

Ödön Gyász

== ALLE ÖLLEFÁSÍTÁS

Magyar Pál

ALFÖLDFÁSÍTÁS

II



AKADÉMIAI KIADÓ

III
ALFFÖLLDFASSÍTÁS

Magyar Pál

ALFÖLDFÁSÍTÁS

II



AKADÉMIAI KIADÓ

ALFÖLDFÁSÍTÁS

Faellátásunk nyomasztó hiányán első-sorban a már régóta tervezett alföld-fásítás hivatott segíteni. Ezt az égetően fontos, sürgősen megoldandó népgazdasági problémát tárgyalja és tárja fel részleteiben is e könyv, amely e rendkívül sokoldalú és szerteágazó tárgykör első összefoglalása.

A mű anyaga két részre tagolódik. Az I. kötet, az „Általános rész” tulajdonképpen az alaptudnivalókat adja meg. Rámutat az erdőtelepítések és fásítások jelentőségére és hatásaira, betekintést nyújt az Alföld múltjába, tájékoztat termőhelyi viszonyairól, természetes növénytakarójáról, erdőtársulásairól. Külön említést érdemel a csaknem 200 növényrajz (*Csapody Vera* művészi munkája), amely az Alföld fontosabb, főleg homoki és sziki termőhelyein előforduló, s azoknak erdőtelepítésre alkalmas, illetve alkalmatlan voltát jelző növényeivel ismertet meg.

A II. kötetet az „Alkalmazott rész” tölti ki, mely magában foglalja az alföld-fásítás részletkérdéseinek tárgyalását, a homok-, szikes- és láptalajok erdősítését, az ártéri erdőtelepítést, a mezővédő erdősávok létesítését, a legelők fásítását, a fiatalosok ápolását, az alföldi rontott erdők helyreállítását. Áttekintést kapunk az alföldfásítás, de különösen a homokfásítás kérdésének történetéről, fejlődéséről. Az utolsó fejezet az erdőtelepítéssel kapcsolatos, csak rövid múltra visszatekintő, de annál erőteljesebben fejlődő területről, a gépesítésről szól.

Az egész munka rendkívül széleskörű, gazdag kül- és belföldi szakirodalomra épült fel.



MEGJELENT
AZ
AKADÉMIAI KIADÓNÁL

Asztalos István—Sárfalvi Béla

A DUNA—TISZA KÖZE
MEZŐGAZDASÁGI FÖLDRAJZA
(Földrajzi monográfiák IV.)

1960 — 396 oldal — 155 ábra — 38 fény-
kép — 67 táblázat — 17×24 cm

Egészvászaron-kötésben 100,— Ft

✱

Simon Tibor

DIE WÄLDER DES
NÖRDLICHEN ALFÖLD

DIE ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN WALDTYPEN
BONITÄT UND ERTRAGSLEISTUNG
AUF PHYTOZÖNOLOGISCHER GRUNDLAGE

(Die Vegetation ungarischer
Landschaften I.)

AZ ÉSZAKI ALFÖLD ERDŐI

ÖSSZEFÜGGÉSEK AZ ERDŐTÍPUSOK,
BONITÁS ÉS HOZAM KÖZÖTT
FITOCÖNOLÓGIAI ALAPON

(A magyar tájak növénytakarója I.)

Német nyelven, részletes magyar nyelvű
összefoglalóval

1957 — 172 oldal — 43 ábra — 23 ere-
deti fénykép — 27 táblázat — 2 színes
térképmelléklet — 17×24 cm

Egészvászaron-kötésben 60,— Ft



AKADÉMIAI KIADÓ



R.1.









ALFÖLDFÁSÍTÁS

ÍRTA *Magyar Pál* A BIOLÓGIAI TUDOMÁNYOK DOKTORA

OEE Könyvtár
Áll.Ell. 2018

II. KÖTET

ALKALMAZOTT RÉSZ

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET KÖNYVTÁRA	
K. repló tez. <u>46/1961.</u>	Különl. jelzés
<u>I.</u> csop. szám	Szakmai ágazat
Betű csop. szám	Elhe- lyezés <u>2/5</u>



AKADÉMIAI KIADÓ

Országos Erdészeti Egyesület
KÖNYVTÁRA

Lektorok:

SOÓ REZSÓ
kétszeres Kossuth-díjas akadémikus

KOLTAY CYÖRCY
Kossuth-díjas, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

A burkolót és a kötéstervet készítette
HÚTH ISTVÁN

© Akadémiai Kiadó, Budapest, 1961

TARTALOMJEGYZÉK

I. HOMOKI ERDŐSÍTÉS ÉS FÁSÍTÁS

1. A homokról általában	9
2. Homokfásítás	11
a. Az alföldfásítás története	11
b. A homokfásítás története	18
3. Homoki növénytársulások	59
a. Bevezetés	59
b. A magyar homokpusztai növénytársulások áttekintése Soó után	63
c. A homoki növénytársulások az erdősítés szempontjából	65
d. Buckamélyedések növénytársulásai az erdősítés szempontjából	83
4. Gyökérvizsgálatok	99
5. Természetes felújítás	104
6. A homokfásítás fontosabb fafajai	107
7. A futóhomok megkötése	129
8. A talajelőkészítés	133
a. A talajelőkészítésről általában	133
b. Teljes talajművelés	136
c. Részleges talajelőkészítés	138
9. A homoktalajok javítása	140
10. Hálózat	142
11. Az erdősítés kivitele	144
12. Védőállomány	145
13. Megoldandó feladatok	146
14. A homoki erdősítés általános irányelvei	147
<i>Irodalom</i>	151

II. SZIKES TALAJOK ERDŐSÍTÉSE

1. A szikes talajokról általában	155
2. A szikes talajok osztályozása	157
3. A szikesfásítás története	171
4. Kísérletek és vizsgálatok a püspökladányi kísérleti telepen	178
a. Fizikai talajelőkészítések	179
b. Kémiai talajjavítások	182
c. Biológiai talajelőkészítés	182
5. Gyökérvizsgálatok	196
6. A szikesfásítás fontosabb fafajai	206
7. Egyéb megfigyelések és tanulságok	215
8. A talajelőkészítés	217
a. A talajelőkészítésről általában	217
b. A talajelőkészítés részletei	218
c. Talajjavítás mint a talajelőkészítés kiegészítése	220
9. A fásítás, erdősítés kivitele	222
<i>Irodalom</i>	224

III. ÁRTÉRI ERDŐK TELEPÍTÉSE

(Írta: KOLTAY GYÖRGY)

1. Az ártérről általában.....	225
2. Az ártér termőhelyi viszonyai.....	227
a. Éghajlat.....	227
b. Vízáradás.....	228
c. Talajviszonyok.....	237
3. Az ártér fás növényei.....	241
4. Az ártéri erdőművelés problémái.....	272
a. Az ártéri erdőtelepítés múltja és a rongtott erdők keletkezése.....	272
b. Üzem módok.....	274
c. Fafajmegválasztás.....	278
d. Talajelőkészítés telepítés előtt.....	286
e. Felújítás.....	287
5. Az ártér sajátos erdővédelmi kérdései.....	290
a. Árvíz és jég okozta károk.....	290
b. Tűzkárok.....	291
c. Állati károsítók.....	291
6. Zárószó.....	291
<i>Irodalom.....</i>	<i>292</i>

IV. LÁPTALAJOK ERDŐSÍTÉSE

1. A láptalajokról általában.....	294
2. A láptalajok erdősítésének története.....	295
3. A Hanság növénytakaságai.....	302
4. A Hanság növényzetének változásai.....	307
5. A lápfásítás fontosabb fafajai.....	308
6. A láptalajok fásításának technológiája.....	310
7. A hansági erdőművelés.....	312
<i>Irodalom.....</i>	<i>314</i>

V. ÖNTÖZŐRENDSZEREK FÁSÍTÁSA

(Írta: TÓTH BÉLA)

1. Az öntözőrendszerek fásításának jelentősége.....	315
2. A nagyméretű főcsatornák övezetének termőhelyi viszonyai és fásítási lehetőségei.....	317
a. A depóniák.....	318
b. A kisajátítási sávok.....	328
3. A kisebb méretű főcsatornák, elosztó- és lecsapolócsatornák övezetének termőhelyi viszonyai és fásítási lehetőségei.....	329
4. Az öntözött területekkel kapcsolatos fásítások.....	338
5. Erdőterületek öntözése.....	341
<i>Irodalom.....</i>	<i>343</i>

VI. MEZŐVÉDŐ ERDŐSÁVOK

1. A mezővédő erdősávokról általában.....	344
2. A mezővédő erdősávok múltjából.....	344
a. Az orosz sztyeppfásítás története.....	348
b. A Liszenko-féle fészkes vetés.....	353
c. Irodalmi adatok a szovjet erdősávokról.....	354
d. Magyarország.....	359
e. Németország (Schleswig-Holstein).....	367
f. Románia.....	370
g. Bulgária.....	374

h. Amerikai Egyesült Államok.....	377
i. Dánia	378
3. A mezővédő erdősávok jelentősége és közvetlen hatása	379
a. A mezővédő erdősávok jelentősége	379
b. Szélhatás, a szél erejének megtörése	381
c. Hőmérsékleti viszonyok	386
d. Csapadékeloszlás	388
e. Párolgás	391
f. A talaj és a levegő hőmérsékletének emelése.....	392
g. Egyéb hatások	393
4. A mezővédő erdősávok közvetett hatásai.....	395
a. A mezőgazdasági munka termelékenységének emelése	395
b. A hulló por felfogása	397
c. Egyéb hatások	398
5. Az erdősávok méretei és felépítése.....	399
6. Követelmények az erdősávok fafajaival szemben.....	403
7. A mezővédő erdősávok telepítésének és fenntartásának irányelvei.....	405
a. Általános tervezés	406
b. A részletes terv elkészítése	408
c. Irányelvek a fa- és cserjefajok megválasztásához	412
d. Talajelőkészítés	418
e. A telepítés végrehajtása	423
f. A telepítés ápolása és védelme	425
<i>Irodalom</i>	427

VII. LEGELŐFÁSÍTÁS

1. A legelőkről általában	430
2. A legelőfásítás és jelentősége.....	431
3. Legelőszakaszok kialakítása.....	438
4. A legelővédő erdősávok rendszere és elhelyezése	442
a. A legelővédő erdősávok távolsága egymástól.....	442
b. A legelőfásítás mértéke	444
c. A legelővédő erdősávok szélessége és hálózata	445
d. A legelővédő erdősávok szerkezete	445
5. A fajok megválasztása és elegyítése, sávtípusok kialakítása.....	446
a. Sziki legelők erdősávjai	448
b. Homoki legelők erdősávjai	450
c. Ártéri legelők erdősávjai	452
d. Egyéb lapályi legelők erdősávjai	452
e. Öntözéses legelők erdősávjai	454
f. Dombvidéki legelők erdősávjai	455
<i>Irodalom</i>	456

VIII. RONTOTT ERDŐK HELYREÁLLÍTÁSA

1. A rontott erdők fogalma és keletkezése.....	457
2. Rontott erdők helyreállításának módjai.....	460
3. A rontott erdők változatai.....	462
4. Síkvidéki rontott erdők helyreállításának általános irányelvei.....	468
<i>Irodalom</i>	476

IX. FIATALOSOK ÁPOLÁSA

1. A fiatalosok ápolásának általános alapelvei	477
2. A fiatalosok ápolásának módozatai	481
a. Könnyebb agyag- és vályogtalajú, valamint homoki erdők állományápolása ...	481

b. Szikes és rétiagyag-talajú erdők állományápolása	486
c. Hullámtéri erdők állományápolása	487
<i>Irodalom</i>	489

X. GÉPESÍTÉS

(Írta: RIMLER LÁSZLÓ — BAKKAY LÁSZLÓ — MAGYAR PÁL)

1. Bevezetés	490
2. Az erdősítés gépei	491
a. Az erdősítések talajelőkészítő agrotechnikája és annak gépei	491
b. Az erdősítés gépei	516
c. Az erdősítések ápolását szolgáló talajművelő gépek	531
d. Erőgépek	548
3. Az erdőtelepítési munkák gépesítési foka	559
<i>Irodalom</i>	562
Alapvető forrásmunkák és az I—II. kötetben nem hivatkozott irodalom	563
A szerzőnevek és rövidítésük	584

FÜGGELÉK

Névmutató	591
Szerzőnevek	591
Történelmi és egyéb személynevek	597
Növénynévmutató	598
Latin növénynevek	598
Magyar növénynevek	603
Állatnévmutató	608
Latin állatnevek	608
Magyar állatnevek	608
Növénycönológiai mutató	609
Latin nevek	609
Magyar nevek	611
Tárgymutató	614

I. HOMOKI ERDŐSÍTÉS ÉS FÁSÍTÁS

1. A HOMOKRÓL ÁLTALÁBAN

Jóllehet a homokfásítás több mint 150-éves múltra tekinthet vissza, a probléma ma sem mondható teljesen megoldottnak. Sőt, minél behatóbban foglalkozunk vele, annál több meglepetéssel, kisebb-nagyobb tisztázatlan kérdéssel találkozunk. Részletesebb tárgyalását indokoltta teszi egyrészt homokos talajaink területi nagysága, másrészt az, hogy itt jelentkezik a legtöbb mezőgazdasági művelésre egyáltalán nem, vagy csak korlátolt mértékben alkalmas, viszont erdősítésre még felhasználható terület, s végül, mert a magyar népgazdaság szempontjából rendkívüli mértékben fontos fenyősítés, fenyőfa-termelés számára itt kínálóznak aránylag a legkomolyabb lehetőségek.

Hazánkban a következő nagyobb összefüggő homokterületeket találjuk:

1) Duna—Tisza közti homokhát	1 397 000 kat. hold
2) Nyírség	751 000 „ „
3) Somogyi homokhát	437 000 „ „
4) Tolnai és dunaföldvári homokhát	115 000 „ „
5) Győr—Komáromi homokhát	85 000 „ „
6) Hevesi homokhát	35 000 „ „
Összesen:	2 820 000 kat. hold*

Természetesen ezeken kívül még jelentékeny elszórt kisebb-nagyobb homok-, illetve homokos területtel rendelkezünk, úgyhogy összes homokos területünket kerekén 3 millió kat. holdra becsülhetjük.

Homokjaink túlnyomó részben eolikus, tehát szélhordta lerakódások. Folyóink szárazzá vált medréről a szél vitte el — sokszor jelentős távolságokra —, vagy pedig a pannon-kori homokkő örleményét és málladékát hordta széjjel. Ez az eredete pl. a Somogyi homokhátanak.

Ez a somogyi homok általában enyhén savanyú, többnyire barna erdőtalaj, és pH-értéke 5—6 között ingadozik. Mész tartalom csak helyenként, különösen a táj szélein, lösszel kevert homokon állapítható meg.

A Tiszából és felső mellékfolyóiból származó nyírségi homok mészből szegény vagy mésztelen.

A dunai származású homokban a mész, legalább az altalajban, többnyire mindenütt kimutatható, tehát még ott is, ahol a felső rétegek teljesen mészmentesek (gyengén savanyú barna erdőtalajok). Ilyenekkel találkozunk pl. Ács és Kisbér között, továbbá a Duna—Tisza közti homokhát északi részén,

* Az 1—4. sz. adatot STEFANOVITS PÁLTól (1956), az 5—6. sz. adatot MÁNDY FERENCtől (1952) vettem át.

pl. Pusztavacs, Pótharaszt és Nagykőrös határában. De hasonló a helyzet a Jászságban is. Egyébként a Duna—Tisza közti homokhát túlnyomó része meszes homokból álló buckás dombvonulatokon kialakulatlan vagy kialakulófélben levő mezősegi jellegű homoktalajokból áll.

A homoktalajok minősége, termőképessége erősen változó, aminek magyarázatát részben összetételük különbözőségében találhatjuk. A homoktalajok 0—20% leiszapolható részt és 80—100% homokot tartalmaznak. (A leiszapolható részt a 0,01 mm-nél kisebb szemcsék adják, ami agyagból, humuszból és különböző sókból áll.)

A homoktalajok minősége, termékenysége és kötöttsége elsősorban a leiszapolható mennyiségtől függ. Ha ez csak 0—3%, akkor a szél könnyen elmozdíthatja a homokszemeket. Ezek a *futóhomokok*.

A 4—10% leiszapolható részt tartalmazó homoktalajokat száraz vidéken szintén megmozgathatja az erős szél. Ezeket *laza homokoknak* nevezzük.

A 11—12% leiszapolható részt tartalmazó homoktalajokat már nem bolygatja meg a szél. Ezek a *szelíd homoktalajok* (WESTSIK V. 1951 p. 14.).

Amint említettük, a homoktalajok minősége, víz- és tápanyaggazdálkodása, így egyébként azonos körülmények között termékenysége is a leiszapolható rész mennyiségétől függ. Minél nagyobb mennyiségű a leiszapolható rész, annál termékenyebb a homoktalaj, és fordítva. Ezek szerint a leiszapolható részben legszegényebb futóhomok a legkevésbé termékeny és tápanyagban is a legszegényebb, mert a homokból kifújt porral, agyaggal, szerves és szervesetlen kolloidokkal együtt a felvehető állapotban levő tápanyagok túlnyomó része is elveszett. „Márpedig a tápanyaggazdálkodás szempontjából ezek nélkülözhetetlenek, mert a tápanyagok java részét az igen nagy felületű legfinomabb szemcsék mállása és a szerves anyagok bomlása szabadítja fel, másrészt a kolloidkomplexus is köti meg, és védi ezáltal bizonyos mértékig a kilúgozással szemben”, — olvassuk BOTVAYNál (1943).

Fokozza tehát a gyengébb talajok hibáját, hogy az egyébként is szegényes tápanyagállomány mellett sok a kilúgozási veszteség. „Az élénk baktériumtevékenység következtében gyorsabb lehet a bomlás, mint a felszabadult tápanyag felvétele” (BOTVAY l. c.). A tápanyagszegénység következménye az is, hogy a növényzet a tenyésztéshez szükséges tápanyagot csak nagyobb mennyiségű víz felvétele útján kaphatja meg. Tehát aránylag túl sok vizet kell felvennie és elpárologtatnia, és mégsem lesz kielégítő a szervesanyag-termelés, és ezzel a növekedés.

Az 1953. év pl. minden kétséget kizáróan igazolta, hogy a gyengébb minőségű homok tápanyagban mennyire szegény. Ebben az évben ugyanis a bőséges esőzések következtében vízhiány nem akadályozhatta a csemeték növekedését az ilyen talajokon, és mégsem nőttek. Sőt a gyomosodás is aránylag gyenge volt, nyilvánvaló jeléül annak, hogy a tápanyagtartalom került minimumba, s a növényzet a talaj nagy nedvességtartalma ellenére sem tudott elég vizet felvenni ahhoz, hogy elegendő tápanyaghoz jusson.

Ha homoktalajainkat a fásítás szempontjából akarjuk mérlegelni, tudnunk kell, hogy a sokszor egyáltalán nem kielégítő tápanyagállományuk ellenére is legtöbbször víztartalmuk van minimumban. Így elsősorban a vízgazdálkodás az, ami a növénytenyésztés, az erdősítés lehetőségeit meghatározza. A vízgazdálkodás pedig a talaj humusz-, agyag- és iszaptartalmától, valamint a fekvéstől (relief) függ, és homoki viszonylatban a legkedvezőtlenebb a buckák tetején, a gerinceken, a veszélyes szél felőli lejtőn és a déli lejtőkön. Mindezt

még súlyosbíthatja a buckaoldal meredeksége. Viszont általában legjobb a vizgazdálkodás, s egyúttal a homoktalaj minősége, illetve termékenysége a buckák alján, a buckaközökben, szélárnyékban, ha nincs különösebb talajhiba (szóda, mocsármészke, glej, gypvasérc).

Újabban JÁRÓ ZOLTÁN (1953) és FODOR GYULA (1951, 1952) a talaj vizgazdálkodásának jellemzésére annak hy-értékét tartja a legmegfelelőbbnek. Ez az ún. KURON-féle higroszkóposág, amin a 35,2%-os relatív páratartalmú levegővel egyensúlyban álló higroszkóposágot értjük.

FODOR GYULA szerint a Duna—Tisza közti homokhat meszes homokjai 0,3% hy-értéken alul maradandó erdő létesítésére nem alkalmasak. 0,3—0,5% között — az esetleges talajhibáktól függően — közepes feketefenyő-, virginiai-boróka-, erdeifenyő-állomány fejlődhet. A hy-% emelkedésével e fenyők állományai tovább javulnak.

Kétségtelen, hogy a hy-érték igen komoly támpontot jelent a talajok elbírálásánál, s hogy erről a kérdésről s annak jelentőségéről mind szélesebb körben tudunk, ez kifejezetten FODOR GYULA és JÁRÓ ZOLTÁN kutatási eredményeinek köszönhető. De még további beható vizsgálatok szükségesek felhasználatosságának elbírálására. Azt már az eddig nyert adatokból is megállapíthatjuk, hogy pl. a somogyi savanyú homokon talált hy-értékek más elbírálást követelnek, mint a Duna—Tisza közti meszes homok hasonló adatai.

A homoktalajok helyszíni elbírálása alkalmával némi tájékoztatást nyújthat a talaj fekvése, a talaj színe, mechanikai összetételének mikroszkopikus, tapintás, morzsolás útján eszközölt becslése (durva, finom szövetű, vályogos stb.), az esetleg eltemetett vályogos vagy humuszos réteg vastagsága, a felszíntől való távolsága, a talajvíz mélysége, a talajt borító növényzet összetétele és a mikrorelief okozta környezethatás.

A természetes összetételű növénytakaró a termőhelyi tényezők eredőjeként fogható fel, s általában — de különösen szélsőséges viszonyok között — feltétlenül jellemző a talajra, illetve a termőhelyre.

A természetes összetételű növénytakaró nagyon megkönnyíti az erdősítést tervező munkáját, mert legtöbbször pótolja a beható talajvizsgálatot. Ez azonban sokszor nincs meg, s esetleg csak gyomosodást találunk. Így az erdőtelepítés előtti talajművelés elpusztítja az ún. ősnövényzetet. Ha azután nem megfelelő fafajt ültettek, a talajművelés, talajápolás beszüntetése után nem következik be megfelelő záródás, illetve talajárnyalás, a talajt gyomnövényzet, illetve pionír növényfajok népesítik be, majd idővel, miközben a fiatal fokozatosan pusztul, lassanként visszatérnek az eredeti növénytakaró fajai, amelyek azután elárulják a talajra, a termőhelyre jellemző növénytársulást.

Növénytakaró hiányában csak beható termőhelyfeltárás, mikrorelief- és talajvizsgálat segíthet.

2. HOMOKFÁSÍTÁS

a. Az alföldfásítás története

Történelmi tény, hogy Alföldünk a messze múltban fákból és erdőkben gazdagabb volt, mint ma, de az erdő legnagyobb ellensége, az ember, részben a legelő- és mezőgazdasági területek bővítése végett, részben hadászati érdekből állandóan pusztította. Leginkább a török ellen viselt harcok idején tizedelték meg az alföldi erdőket. A török időkben és azt követően is jelentékeny

mértékben semmisült meg az Alföldön a hadászati okokból már amúgyis eléggé megviselt erdő. (Bővebben lásd I. kötet, VI. fejezet 2. pontjában, a 169. old.-tól.)

A soproni születésű KRÁMER JÁNOS GYÖRGY tábori orvos, botanikusnak a „morbus hungaricus”-ról könyve jelent meg (1739)*, amelynek függelékében többek között az Alföld erdő- és fahiányának káros voltával foglalkozik. Nyomatékosan rámutat arra, hogy milyen nagy fontosságú lenne a közegészségügyre, de a harcászatra is, ha az Alföldet kellően befásítanák. A mocsaras talajra 12-féle fűzfát ajánl, továbbá 3-féle nyárfát. Szárazabb helyeken pedig szerinte célszerű lenne „az egész Ausztriában közönséges akác, amely gyorsan nő, és gyökérről, de magról is erősen szaporodik”***.

Tehát KRÁMER volt az első, aki akácot ajánl az Alföld fásításához. Írásaiból kiolvasható az is, hogy — botanikus létére — 1730-ig Magyarországon még akácát nem látott, úgyhogy minden valószínűség szerint nem is volt. Annál érdekesebb, hogy ugyanakkor mint Ausztriában általánosan közismert fát említi.

Ugyancsak KRÁMER volt az első — tudomásunk szerint —, aki az alföldfásítás szükségességére a figyelmet felhívta, s azt természetesen mint tábori orvos elsősorban közegészségi és hadászati okokból tartja fontosnak.

A törökök kiverése után a bécsi főhaditanács szintén hadászati érdekekből rendelte el a Bánátban az erdőtelepítést, és ugyanilyen célok szolgálatában az erdők védelmét.

Ezt megelőzően Európa-szerte századokon át folytak a háborúk, ami más országokban is az erdők pusztulásával járt. A mezőgazdaság és a legeltetés terjeszkedése szintén hozzájárult másutt is az erdők romlásához, úgyhogy a külföldi nemzetgazdasági írók a XVIII. század elején mind hangosabban tiltakoztak az erdőpusztítások ellen, és foglaltak állást az erdőgazdálkodás közgazdasági jelentősége mellett.

Az elkövetkezendő nagy fáinségről írott közlemények hatása alatt mind jobban lábra kapott félelem Európa-szerte fokozta az erdőtelepítések fontosságát, az erdők ügyével való foglalkozás élénkülését, és ez éreztette hatását hazánkban is.

Amikor a XVIII. század első évtizedeiben a tűzifáinségtől való félelem miatt a németeknél is megindult egy irányzat, amely a gyorsan növő fák telepítését tűzte ki célul, nálunk 1755-ben *Skopek Ferenc*, Pest városának jegyzője, azzal a javaslattal fordult a magyar udvari kancelláriához, hogy az Alföld vízenyős helyeit fűzfákkal ültettesse be. A helytartótanács a fűzfák ültetését el is rendelte azzal, hogy a törvényhatóságok az eredményről időszakonként tegyenek jelentést (RODICZKY 1884).

1762-ben Pest városa is előterjesztéssel élt a helytartótanácsnál az alföldi erdőtelepítések tárgyában. Elpanaszolta a hadsereg féktelen erdőirtását, majd arra mutatott rá, hogy fűzfa helyett akácot kellene az alföldi erdőtelepítések-

* A munka eredeti címe „Consilium de climate Hungariae” volt, és *Savojai Jenő* kivánságára történt átdolgozás után „Medicina castrensis” címmel jelent meg. — „A §§-okba foglalt fejtegetéseiben a 35. § így kezdődött: 'Ad historiam climatis Hungarici gehört auch grosser Abgang an Holze und Waldungen, theils übler Wirtschaft und Anstand deren Grundherrschaften, auch vielen Kriegen . . .' A baj másik okát a sok mocsárban és abban találja, hogy ott is, ahol víz nem áll, egy-két kapavágásnyira víz jelentkezik, ezért szerinte ott 'közönséges fa' meg nem élhet” (KAÁN K. 1939 p. 44.).

** „Der in ganz Österreich gemeine Acatien-Baum, der so geschwindt aufwächst, und sich stark durch Wurzeln auch Samen mehret . . .” (KAÁN K. 1939 p. 44.).

nél alkalmazni. Javasolta, hogy Cegléd, Kőrös, Kecskemét és a Kiskunság határában e hasznos fát próbaképpen ültessék.

Ugyanakkor *Skopek Ferenc* az akác neveléséről szóló útmutatást emlékiratban terjesztette a helytartótanács elé.

A felsőbbség azonban nem vett tudomást az akác telepítésére vonatkozó javaslatokról, s hűen kitartott a nyárfa és a fűzfa mellett.

A katonakincstár ellenben Komárom—Harkály erődítményei körül már 1750 óta ültetett Tatóról hozott akáccsemetéket. Eszerint a tatái Esterházykastély parkjában már régebben voltak akácfák (ERNYÉY 1925 p. 183).

A *Mária Terézia*-féle, 1769-ben kiadott erdőrendtartás 50. pontja kötelezően előírja a fásítást minden ház- és telektulajdonos számára (minden évben legalább 20 fa, nedves helyeken nyár, fűz és éger, agyagos, szárazabb talajon szil, homokon fenyő*).

Mindez azonban csak előírás maradt. Nem járt komoly eredménnyel a helytartótanácsnak 1780-ban kiadott és még mindig a fűzfák ültetését ajánló körrendelete sem.

II. József 1788-ban két okiratot bocsátott ki a homoksvatagok befásítása érdekében, de rendeleteinek nem volt számottevő hatása.

1795-ben *Vedress István* mérnök nyújtott be javaslatot Szeged városához a homokfásítás érdekében.

Ugyancsak a XIX. század első felében hangzanak el FEISTMANTEL RUDOLF-nak, a selmechányai Erdészeti Tanintézet tanárának előadásai, s jelenik meg az egész akkori erdészettudományt összefoglaló nagy munkája (1835—1837), amelynek egyik részében az államerdészet feladatainak tárgyalása előtt felveti a kérdést: vajon miért kell az államnak az erdők fenntartása felett őrködni?

LESENYI F. (1958) szerint az erre a kérdésre adott válaszban előadottak FEISTMANTEL munkájának egyik legértékesebb részét képezik. „Ebben a válaszban ugyanis FEISTMANTEL azokat az előnyös hatásokat sorakoztatja fel, amelyeket az erdők és az erdőgazdaság a népgazdasági, a társadalmi és az állami életre gyakorolnak. És ezek között olyan megállapításokat és észrevételeket találunk, amelyek azután a kapitalizmus évtizedeiben háttérbe szorultak, sőt feledésbe is mentek ugyan, de az első világháború utáni időkben jelentőségükben újra felismertettek és újraéledtek.”

„Ahol nincsen erdő, mondja FEISTMANTEL az erdő népjóléti jelentőségére utalva, ott trágyával kell tüzelni, hiányzik a mezőgazdasági építkezéshez szükséges faanyag, ott nehezen boldogulhat a mezőgazdaság, hanyatlik a termelés, romlik a táplálkozás, nincsenek jó lakások, és az ember a jólét alacsony fokán él: nézzük csak — mondja — mint szomorú példákat a magyar pusztákat vagy az orosz sztyeppeket, vagy pedig a földközi-tengeri fátlan országok vidékeit. . .”** (LESENYI I. c.).

* A TACÁNYINÁL (1896 II. p. 311.) található latin szöveg magyar fordítása: „Mint hogy pedig azt tapasztaljuk, hogy az erdők évről évre megfogyatkoznak, a fahiány pedig nő, az a mi kegyelmes parancsunk, hogy minden ház lakosát addig, amíg háza, telke, kertje, csűrje körül vagy előtte üres rétek, vagy faültetésre alkalmas más területek vannak, minden évben legalább 20 fa, és pedig nedves helyeken nyárfák, fűzek és égerek, agyagos, de száraz földeken szilék, és végül fővenyes (homokos), de száraz területeken fenyők vagy eperfa (pinus et abietes aut moros) ültetésére kell kötelezni. E célból az egyes vármegyékben csemetekerteket, vagy mint mondják: fanevelőket kell létesíteni, hogy a kiültetésre alkalmas csemetéket onnét ingyen szolgáltatassák ki.”

** Szerző által kiemelve.

FEISTMANTEL tehát már akkor igen helyesen ismeri fel az erdőnek a közvetlen környezet mikroklimájára gyakorolt kedvező hatását, mert — mint írja — „a szétszórt fekvésű, kisebb kiterjedésű erdők védenek a szelek szárító hatásával szemben, mérséklék a tél hidegét, gyarapítják a harmatot anélkül, hogy túlságos nedvességet és hűvösséget okoznának. Ezért a harmonikus megoszlású erdők kedvező hatással vannak a vegetációra, növelik a környezet termelékenységét annyira, hogy e tekintetben már a keskeny erdő-sávok is éreztetik előnyös hatásukat. *A lombard-velencei királyság — mondja — sokat nyer termelékenységében azáltal, hogy a telkeket fasorok szegélyezik... és mit nyerhetnének Magyarország egyes vidékei — elmélkedik tovább — erdők megfelelő megoszlású telepítése által!*”* (LESENYI I. c.).

FEISTMANTEL kiváló érdeműl tekinthetjük, „hogy a kapitalizmus magán-gazdasági és üzleti szempontjainak figyelembevétele mellett is mindig élénk tárja azokat a szempontokat és jelenségeket, amelyek az erdőket és az erdő-gazdaságot a népgazdaság és a népjólét fenntartásának és emelésének egyik jelentős és örökös tényezőjévé teszik” (LESENYI I. c.).

Munkájának és előadásainak szelleme tovább élt a hazai erdőszet felfogásában. „És lényegében véve ez a szellem nyilatkozik meg még az alföldfásítási törvényünkben, az 1923. évi XIX. törvénycikkben is. Mert hiszen a törvény rendelkezéseiben és az erdőknek a környezet klímájára, termelékenységére és a földművelő népesség boldogulására gyakorolt kedvező hatására hivatkozó indokolásában lényegükben véve ugyanazokat a gondolatokat és megállapításokat találjuk meg, amelyeket FEISTMANTEL az egykori selmechányai Erdészeti Tanintézetben tartott előadásaiban és a múlt század harmincas éveinek derekán megírt tankönyvében kifejtett” (LESENYI I. c.).

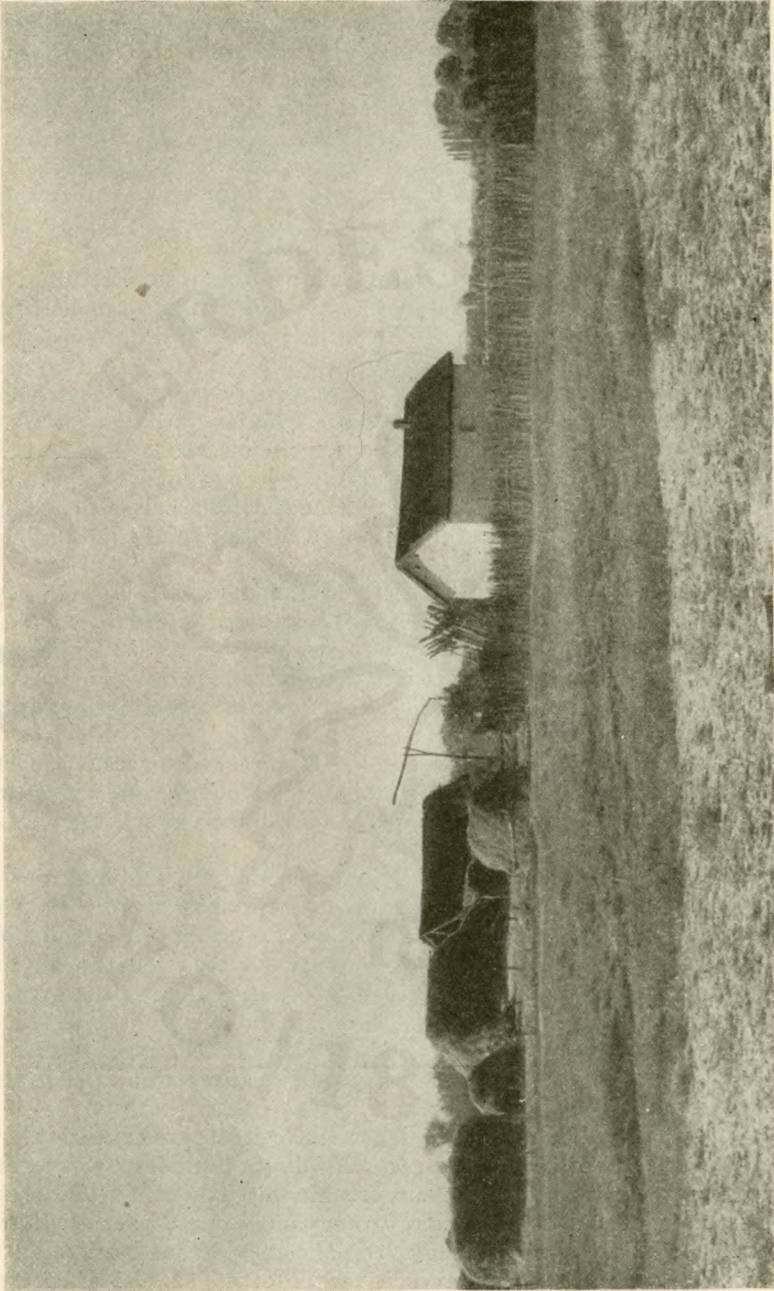
Ezekben az időkben az alföldfásítás előterében a homokkötés és -fásítás kérdése állott, amit később külön tárgyalunk.

Mint minden, az alföldi magyarság érdekeit szolgáló ügy, az alföldfásítás kérdése sem került el SZÉCHENYI ISTVÁN figyelmét. Teljes mértékben átérezte és minden vonatkozásában méltányolta az alföldi erdők népgazdasági jelentőségét. Sürgette az erdőtelepítést, bár tudta, hogy az igen sok gonddal és fáradtsággal jár. „Szikes földeken, homokbuckák közt — így ír (1846a p. 124) — csak anyai gond és szorgalom nevelhet fát.” Másutt (1846b p. 24) ezt írja: „Roppant legelőink, valamint tág gabonás mezeink igen nagy fogyatkozása a minden árnyék nélküli, s igen nyílt lét. Fák ültetése részint legelőink javítására, részint mezeink (értsd mezőgazdaságunk) oltalmazására a nagy szelektül, ha valahol — valójában nálunk áll napirenden.”

1862-ben a helytartótanács két leiratot intéz az Országos Magyar Gazdasági Egyesülethez. Az egyik szerint mindent el kíván követni, hogy az ország erdőszetét fejlessze, és felsorolja azokat a teendőket, amelyeknek sikeréhez az OMGE közreműködését kívánatosnak tartja.** A másodikban egyrészt rámutatott azokra az intézkedésekre, amelyekkel a meglévő erdők fenntartását igyekeznek biztosítani, másrészt utalt olyanokra is, amelyeknek segítségével „az olyan igen fátlan Alföldön, és annak ebbeli jellegét, fájdalom, magokra mindinkább öltögető más országrészekben is” a talajviszonyoknak megfelelően az erdőtelepítést elősegíteni kívánatos (KAÁN K. 1939 p. 72).

* Szerző által kiemelve.

** Az Országos Magyar Gazdasági Egyesület 1862. április 23-án tartott igazgató-választmányának jegyzőkönyvéből.



1. ábra. Jánoshalma környéki fátlan tanya futóhomokon (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Ugyancsak az OMGE-ben hangzik el LÓNYAI GÁBOR előterjesztése és javaslata: „A magyarországi erdők fenntartása a községi erdők feletti felügyelet és a faültetések érdekében”. Ebben LÓNYAI javasolta, kérje az OMGE a helytartótanácsot, hogy az közigazgatási úton gondoskodjék az erdők fenntartásáról, és vegye közhatalósági felügyelet alá a községi erdőket. Végül mivel „a faültetés főleg az Alföldön nemcsak klimatikus szempontból kívánatos, de a folyók szabályozásával, az állóvizek lecsapolásával és kiszáritásával előrelátható az alföldi gazdaságot máris sújtó gyakori szárazság növekedése, ennek mérséklése tekintetéből. . .” — és mivel alig remélte, hogy az Alföldön erdőket telepítsenek — „nem marad egyéb hátra, mint a faültetést az utak mentében, mesgyéken nemcsak szorgalmazni, hanem közigazgatási úton a községek szoros kötelességévé tenni” (LÓNYAI 1863 p. 82. és 88.).

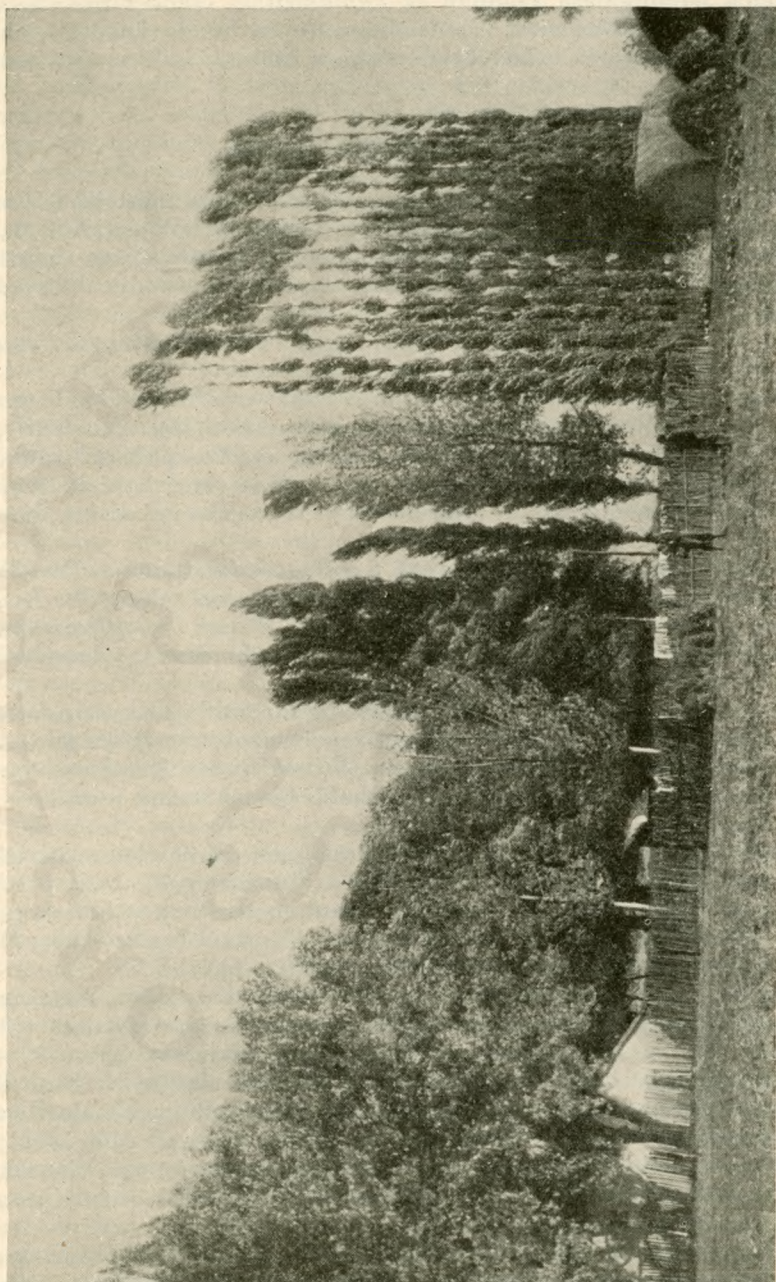
1863-ban katasztrófális szárazság pusztított hazánkban és főleg az Alföldön. A váratlan és szokatlan mértékben az országra zúduló csapás fokozottan felhívta az általános figyelmet az Alföld klímájára és fátlanságára. Laikus és tudományos körökben, szóban és írásban nagyarányú vita indult meg. Keresték a katasztrófa magyarázatát és okát, valamint esetleges megismétlődésének ellenszerét. Ugyanez év őszén a Tudományos Akadémián fellépett HUNFALVY JÁNOS, az európai hírű magyar geográfus, kezében ANTON KERNERnek akkor megjelent „Das Pflanzenleben der Donauländer” c. munkájával és felolvasta belőle azokat a fejezeteket, melyekben KERNER az Alföld szélsőséges „fagyilkos” klímáját eseteli. HUNFALVY előadása és KERNER könyve új tápot és lendületet adott a vitának.

A vita egyik szereplője, KORIZMICS LÁSZLÓ (1863), hasonló csapások megakadályozására nagyarányú fásítást ajánlott az Alföldön, mert szerinte „a fatermés hiánya elvitathatatlan összefüggésben van a jelenlegi ínség minéműségével”. Számos adattal igyekezett bizonyítani, hogy az országban és különösképpen az Alföldön azok a megyék szenvedtek legtöbbet a szárazságtól, amelyekben legkevesebb az erdő.

Tehát az a felfogás, hogy az Alföld klímája azért száraz, mert fában szegény, igen régi keletű. Mások viszont ennek az ellenkezőjét vitatták, azaz hogy azért fátlan az Alföld, mert száraz. Az Alföldre vonatkoztatva azonban egyik felfogás sem teljesen helytálló.

Mindenesetre érdekes és jellemző, hogy a Magyar Tudományos Akadémián, valamint a hírlapokban és az Erdészeti Lapokban folyó széleskörű vita két vezéralakja közül éppen az erdész DIVALD-ERDŐDI ADOLF (1863, 1864) volt az, aki tagadta, hogy az erdősítésnek lényeges hatása lehetne a csapadékviszonyokra, szemben a nagyhírű és kiváló geográfussal, HUNFALVY JÁNossal, aki hatalmas felkészültséggel a legszélsőségesebben és sokszor igen gúnyos hangon bizonyította, hogy a létesítendő erdők jelentékenyen fogják növelni az Alföld évi csapadékmennyiségét, s meg fogják szüntetni az Alföld száraz és szélsőséges viszonyait.

Közben az alföldfásítás ügye lelkes elméleti és gyakorlati szakemberek és közigazdászok részéről írásban és példaadásban állandóan szőnyegen szerepelt, de a korámnyszatnak nem volt sürgős, míg végül az első világháború után úgy látszott, hogy KAÁN KÁROLYnak, a magyar államerdészet egyik legkimagaslóbb egyéniségének és vezetőjének zseniális meglátása, határtalan ügyszertete és agilitása végre végérvényesen megoldotta az alföldfásításnak oly hosszú idő óta húzódó kérdését. 1923-ban ugyanis sikerült tető alá hoznia az



2. ábra. Jánoshalma környéki fás tanya homokon (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

alföldfásítási törvényt, és megindítania a bevezető munkálatokat. KAÁN KÁROLYNAK az 1925. év végén bekövetkezett nyugdíjazása s a fenti célt szolgáló hitelek leredukálása azonban az alföldfásítást csendes halódásra ítélte.

A kérdés azonban most újból feltámadt, és kétévszázados előkészület, kísérletezés, tervezgetés után végre-valahára csakugyan a megvalósulás szakaszába lépett.

b. A homokfásítás története

A homok megkötésének gondolata a XVIII. század második felében vetődött fel, amikor már a homokos vidékeken részint az erdőpusztítások, részint a korlátlan legeltetés nyomán járó futóhomok-képződés olyan pusztításokat okozott, hogy azok általánosan felkeltették a gazdák, valamint a törvényhozás figyelmét.

„... a múlt (XVIII.) század végén Szeged melletti faluban *Kiltne* házait temette el a futóhomok.

Csepel szigetén néhány hét alatt több hold termőföldet sivár homokpusztává tett, s a közeli Dunaág hajózhatását megszüntette” (RODICZKY 1884 p. 691.).

1789-ben Kistelek, Szeged úrbéres községe azzal a kéréssel fordul a városhoz mint kegyúrhoz, hogy „mentse meg a községet a homokelárasztástól. Ugyanis az észak felőli Pesti uccának házait a szél már az ablakokig elárasztotta homokkal” (KISS F. 1939 p. 266.).

De hasonlóak voltak a viszonyok Kecskemét és általában Pest-Pilis-Solt megye egyéb homokterületein is. A helytartótanács ezért elrendelte Kecskemét határában a sivány homokok felmérését, amivel *Witsch Rudolf* mérnököt bízta meg. A földmérés eredménye 1784-ben 20 000 kat. hold sivány homokot mutatott ki.

„A siványok azonban az 1792-től 1799-ig tartó talajvízapályos esztendőkhöz annyira terjedtek, hogy a helytartótanács azok felmérését ismét szükségesnek találta; ekkor azonban ugyancsak *Witsch Rudolf* Kecskeméten 60 000, Pest-Pilis-Solt megyében 300 000 kat. hold homokosivány területet talált” (KISS F. l. c.).

Amint látjuk, a XVIII. század folyamán igen nagy változások történtek ezen a téren általában a Duna—Tisza közén. Ezt bizonyítja Szeged vidéke is, ahol a század elején még kellett erdőnek lenni, mert ebben az időben a csőszök számára előírt eskümintában a csősz „vigyázni fog Szőlőkre, Mezőkre, Szántóföldeken levő vetésekre és Erdőkre és Füzesekre...”.

Azonban ezek a valószínűleg elszórt erdőfoltok a század háborús viszonyai között elpusztultak, úgyhogy végül is Szeged határa fátlanná vált, mert felújításról vagy sikeres erdősítésről alig vannak adataink. „Az 1778—1779. évben Szeged város külterületéről *Balla Antal* hites földmérő által készített térképen az egész homokterületen, a jelenlegi Kissor elnevezés alatt ismeretes részen Nesztorok erdejének jelzett, mintegy 3 kat. holdnyi erdőn kívül semmiféle fásítás nem volt. Hogy egyes fák is igen korlátolt számban lehettek, kitetszik abból, hogy 'Kajla fája', 'Tóth fája' az előbb említett térképen megörökítették” (KISS F. l. c. p. 265.).

A Szeged vidéki állapotokra talán legjellemzőbb az a javaslat, melyet *Vedress István* mérnök nyújtott be a városi tanácshoz 1795-ben a következő címmel: „A Sivány Homokság Használhatása, Szabad Királyi Szeged Városhoz”.

Ebben többek között ezeket írja:

„Az csak futólag említem meg, hogy a mi Tsorda és Barom homokos Járásaink a szaporodó sivány homokok áradásaitól Arábiának forró homokos pusztáira hasonlítanak.

Az olyan helyeken, mint Szegeden és a Környéke, ahol t. i. nemcsak hogy semmiféle erdők nincsenek, hanem ahol több mértföldekre el lehet menni, mégse lát csak egyetlen fát is az ember, úgy köll tekinteni egy ujonnan ültetett erdőt, mint egy ma született első Gyermevét az Édes Anyának!

Azon haszon, mely az Erdők létele által eszközlődnek, nagyobb figyelmességet érdemel olyatán Városban, ahol minden következendő esztendőbeli termésnek Zsírját a fának szűk volta miatt föltüzelik” (KISS F. I. c.).

A törökkel folytatott háborúskodás alatt állandóan pusztultak az erdők. A megszálló törökök télen nem elégedtek meg a náddal és gyékénnyel való fűtéssel, fát követeltek. De fára volt szükség az erdítésekhez is. Végeredményben pusztította az erdőket a török, de a saját katonaság is, s nemcsak az erdő fáit, hanem a gyümölcsösökét is.

„A felvilágosodott abszolutizmusnak ilyesmi ki nem kerülhetette figyelmét, s valóban *II. József* 1788-ban két leiratot bocsátott ki, melyben a homoksivatagoknak fával való beültetésére nógat” (RODICZKY J. 1884 p. 691.). Egyébként KISS FERENC (1920 p. 280.) szerint: „Szabadkán ugyan már 1770—1771-ben eszközöltek mesterséges erdősítést tölgymakkvetéssel, — 1784-ben fekete-fenyővel is tettek kísérletet, de kevés eredménnyel, úgyhogy 1786-ban még csak 32—35 kat. hold erdeje volt a városnak.”

A homokfásításnak már ebben a korban lelkes apostola — főleg az elmélet terén — GREGORI JÁNOS, Bács-Bodrog megye főorvosa és MITTERPACHER LAJOS apát volt.

Valószínűleg nem véletlen, hogy az Alföld erdősítésének gondolatát éppen két orvos, KRÁMER JÁNOS GYÖRGY és GREGORI JÁNOS indította el, akik, úgy látszik, munkakörükben megfigyelhették, tapasztalhatták az erdők hiányának az egészségre káros hatását. GREGORI 1766-tól hosszabb időn át Csehországban tartózkodott, s feltehetően az ottani intenzív erdőkultúra láttára születhetett meg benne az elhatározás, hogy itthon az Alföld erdősítésének minél hathatósabb szószólója legyen. 1786-ban egyenesen az uralkodóhoz adott be javaslatot a homokos és csupasz földek beerdősítése tárgyában, majd 1788-ban már részletesebb javaslatot is kidolgozott, amely három részre tagozódik: 1) A talajok minősége, 2) az erdei magvak vetése és az erdő telepítése, 3) a vetések gondozása és az erdő nevelése.

GREGORI fáradozásai teljesen eredmény nélkül maradtak, minden valószínűség szerint főleg azért, mert — nem lévén szakember — a Csehországban tanultakat nem tudta az alföldi viszonyoknak megfelelően átalakítani, s nem kísérelte meg elgondolásainak gyakorlati megvalósítását.

MITTERPACHERnek 1777-ben jelent meg „Von der Bindung und Benützung des Flugsandes” című füzetet, amit „Elementa Rei Rusticae” című tankönyve követett. Ezekben főleg német munkák alapján foglalkozik a futóhomok megkötésének módjaival. Jóllehet a tankönyv 1819-ben második kiadásban is megjelent, a homokfásítás terén gyakorlati eredményéről nem tudunk. Ezen szintén nem csodálkozhatunk, mert egyrészt MITTERPACHER sem volt szakember, másrészt — amint jeleztük — német szerzők (SCHREBER, GLEDITSCH, LESSMANN, LIDBECK stb.) nyomán írt.

Hogy az alföldi, a homoki erdőtelepítés ügye oly rendkívül lassan haladt előre, annak el nem hallgatható oka volt az is, hogy az Alföldön abban az idő-

ben még igen kevés erdész szakembert találunk. Így pl. *Cothmann Antal* udvari kamarás, miután felügyeleti útján, az apatini erdőekben tapasztalt visszasságokat felsorolja, javasolja, hogy „az eddigi erdőfelügyelő helyébe, aki feladatát nem érti, egy szakértő . . . felügyelő tétessék, a régi pedig helyeztessék valamelyik sőhivatalba” (s.—r. 1913 p. 228.).

Hasonló volt a helyzet Szeged városánál is.

KISS FERENC Szeged erdészetéről szóló beszámolójában (1939 p. 503.) ezt olvassuk: „1854. év december 15-én (7959. szám) *Fendt Antal*t nevezik ki erdőmesternek. Ő az első a városnál, akinek szakképzettsége van, a magyar nyelvet azonban nem bírja.”

Az előtte működő erdőmesterek közül — KISS FERENC szerint — előzőleg *Pillich József* kisteleki tisztartó, *Körösi József* homoki segéd, *Radisics János* alkamarás, *Palkovits Pál* pedig selyemtenyésztési felügyelő volt. *Szilber György* előző foglalkozását nem említi. *Fendt Antal* azonban nemcsak első, de egyben az utolsó szakképzettséggel bíró erdőmestere volt Szeged városának, mert 1861-ben, minthogy nem tudott megtanulni magyarul, állását át kellett adnia *Pillich Imre* földmérőknek. Így tehát *Pillich Imre* erdőmester szintén k llő szakképzettség nélkül végezte a város erdészeti teendőit egészen 1885 végéig, az erdők állami kezelésbe való vételéig, amikor *Kiss Ferenc* vette át a szegedi állami erdőhivatal vezetését.

A homoki erdősítések másik legnagyobb akadályja, s a sikertelenségek egyik legfőbb kútforrása a mértéktelen legeltetés is, „hisz a homok igen sok ideig a bécsi piacra irányított, lábon szállított nagyszámú marhafalkának volt évszázadokon át az országútja” (Kiss F. l. c. p. 262.).

Az erdei legeltetés régi kártevője mindennemű alföldi erdőgazdálkodásnak, amit olykor-olykor még nem szakember is elismer. Így a már említett *Cothmann Antal* udvari kamarásnak, nem szakembernek, 1763-ban kelt jelentése szerint az apatini középkorú erdőben „az a rossz szokás divatozik, hogy kecskék, juhok által legeltetik az erdőket. Emiatt rendszeres felújulás alig mutatkozik”. „Fiatalos erdőkből a juhok, s különösen a kecskék legeltetését feltétlenül ki kellene tiltani.”

A számtalan nehézség ellenére mégis akadnak bátor kezdeményezők. A homokfásításnak ilyen fanatikusa, lelkes híve volt Szeged városának egyik büszkesége, *Vedress István*, „nemes Magyar Országban hiteles” és a „királyi város esküdt földmérője, egyszersmind Morva Országban a Földművelést s annak Természetét Ismertető Brünni Ts. Kir. Társaságnak Tagja”. Szóban, írásban és tettben évtizedeken át buzgólkodott a nemes ügy érdekében.

Említettük, hogy Kistelek Szegedtől kért segítséget a homokelárasztás ellen. *Vedress* azonnal javaslatot tett a buckáknak fűzdugványokkal történő beültetésére. Javaslatát reménytelennek találták, mégis elfogadták, s a kivitellel őt bízták meg. A mérésnek látszó vállalkozás fényesen sikerült, úgyhogy a következő évben a munka folytatását már maguk a községi lakosok végezték.

Vedress a Szeged határában található homoksziványok pusztításainak megfékezésére részletes javaslatot dolgozott ki, amelyben 7000 kat. hold homok beerdősítésére tett javaslatot. Bár az alapos felkészültséggel megírt javaslatnak voltak támogatói, a városi tanács mégsem fogadta el. Ez azonban nem törte le *Vedress*t. 1799-ben újra beterjesztette javaslatát. Most sem ért el sokkal több eredményt, de annyit mégis, hogy ezúttal a polgármester pártolólag terjesztette a tanács elé, de a kivitelre mégsem került sor.

„Ezen Javaslás többször és sokak által vizsgálóra vétetett; jónak és hasznosnak találtatott; de némely okok miatt még ezen időkorban teljesítése elmulasztatott” (Kiss F. 1920 p. 280.).

*Vedress*nek a homokfásítás szorgalmazásán kívül elévülhetetlen érdeme a fekete nyár felkarolása, hogy meghonosította az alföldi homokon, s ezzel a homokfásításnak, a futóhomok megkötésének legfontosabb fájává tette, amelyet csak 1870 körül váltott fel az akác.

Vedress tehát javaslatában az ültetendő fafajokra is kiterjeszkedett, s elsősorban a nyárat ajánlotta, a már megállapodott homokra pedig az erdei-fenyőt is, és már korát megelőzve figyelmeztetett arra, hogy a fafajok megválasztásánál legyenek figyelemmel a fekvésre, „hogy a Föld s annak helyhez-tetéséhez való Fák ültetődjének be”.

A homokkötés legfontosabb fájává megtett fekete nyár a Maros mellől került a Duna—Tisza közére. *Vedress István* édesapja, *György*, 1793-ban Kis-zombor határában, a Marosnak Csipkés nevű kiszakadásánál ritka szépen fejtett, másfél ölnyi magas, egyéves feketenyár-fiatalosból 400 darabot szedett, és azt szegedi szőlőjének árokpartján elültette, illetve eldugványozta. A dugványok mind megeredtek. Ezt látva *Vedress István*, azonnal felismerte a fekete nyárnak, mint a homokkötés leendő fafajának jelentőségét. *Pillich József* kistéleki tiszttartó, a későbbi szegedi erdőfelügyelő a *Vedress György* által dugványozott fák fiatal hajtásait szedte meg, s dugványozta el a község felső végén húzóódó homoksiványban. Ez volt a szegedi homokon az első feketenyár-telepítés. Ebből lett az a szép kis erdőcske, amelynek ágait azután, 1805 után, a szegedi határban a csengelei, köröséri és ásothalmi erdők ültetésénél felhasználták. Ezekből létesültek idők folyamán Szabadkán, Dorozsmán, Félegyházán, Csongrádon, Deszken és Écskán az erdők (Kiss F. 1939 p. 271.). A fekete nyár tehát *Vedress István* jóvoltából innen indul homokkötő és hódító útjára a Duna—Tisza közének futóhomokjain.

Vedress István és *Pillich József* munkájának eredménye, valamint *Vedress* állandó sürgetése lassan megtörte a jeget. 1805-ben és 1806-ban mintegy 250 kat. holdat erdősítettek. Ekkor már a város vezetősége részéről megnyilvánuló nagy érdeklődést bizonyítja, hogy a két év erdősítési eredményeinek megvizsgálására kiküldött bizottságot maga a polgármester vezette, s részt vett benne *Vedress István* is, akit KISS FERENC a szegedi erdők atyjának nevez.

Ez a bizottság RÓTH GYULA (1953 p. 23—24.) átfogalmazása szerint a következő jelentésben számolt be:

„1) Az elültetett fák a legszebbek és legelevenebbek ott, ahol a sivány a legrégebb és legmélyebb, s az ily helyeken 1805-ben elültetett nyár- és fűz-dugványok három ölnyi magasra is megnőttek. 2) Az olyan helyeken, ahol a sivány még nem régi, illetve sekély, hogy alatta nem mélyen gyöpöt, tarackot vagy pedig fekete földet találni, ott a fák csekélyebb és soványabb növécsüek, azon fák pedig, amelyek gyöppe ültetődtek, satnyák vagy épen kivesztek. 3) Ahol a fák széltibe-hosszába egy ölnyre vannak ültetve, a jó sivány kórókat kezd teremni (*Erigeron canadense*), ballangokat (*Salsola kali*), a lehulló levelek a homokot csaknem egészen beborítva tartják. Ahol azonban a fák ritkábbak, onnan a szél a faleveleket elhordta, sok helyen a gyökereket feltárta. 4) A sekély siványokon a fák közei már begyöpösödtek. 5) A nyestetlen fák között a sok gallytól alig lehet járni; a múlt évben nyestetek magasabbra, egyenlőbben és elevebben nőttek amazoknál. 6) A gallyak a fákon sok helyen egy ölnél is hosszabbak, amelyekből máris cserényeket, sövényajtókat és kosarakat

láttunk fonnai. 7) A szil-, akác-, tölgy-, nyír- és eperfák is elevenek, szép hajtásokat hoztak. 8) Fenyő-, tölgy-, akác-, nyír- és kőris-, nemkülönben vadalma- és vadkörte-mag is vettették. Jóllehet a talajnak kellő elő nem készítése és az ez évi nagy szárazság miatt a kelése igen ritka, mindazonáltal azok a csemeték, amelyek helyel-közzel találatnak, teljes reménységet nyújtanak, hogy a homoki erdőket magról is lehet szaporítani. Ezen eredményből kifolyólag a bizottság ajánlja, hogy a fenti fánemek, valamint más külföldi fák gyarapításának módja kitanulandó, és az erdőben nemcsak tűzi-, hanem épületi fa is nevelendő. 9) Végül tapasztaltott, hogy az igazi, mély síványokon, hacsak rossz vessző rosszul nem ültetett, egy sem száradt ki.”

A kétévi telepítésből megfogamzottak (az ültetésről nincs számadat):

eperfa	82 darab
akácfa	421 „
vadkörte és vadalma	132 „
tölgyfa	13 „
nyírfa	21 „
szilfa	1 358 „
fűzfa	83 368 „
fekete (rezgő) nyár	286 899 „
Összesen:	372 294 darab

Ha tekintetbe vesszük, hogy a telepítéseket ilyen munkában gyakorlatlan jobbágyok és robotban, nem is gödörültetéssel, hanem csak fúróval végezték, meg kell állapítanunk, hogy az erdősítés szinte feltűnően jól sikerült. Valószínűnek látszik, hogy mindkét évben igen kedvező lehetett az időjárás. Erre vall az a tény, hogy a bizottság még a magvetést is sikerültnek találta, pedig ma már a tölgyön és dión kívül mást nem vetünk az Alföldön.

Amint a számadatokból látjuk, ezeknél az ültetéseknél már erősen előtérbe nyomult a fekete nyár.

A már bevált módon, de egyéb nehézségek leküzdésével, folyt a távolabbi homoksíványok erdősítése. Ezekről KISS FERENC (1939) megjegyzi: „Az ültetéshez az anyagot kb. 70—80 km-ről kellett ide szállítani, hol homoktengeren, hol ingoványos ereken át, a munkát pedig nem fizetésért, hanem robot fejében végezték, ami nem szokott eredményes és gondos lenni.” Az eredmény tanúsága szerint azonban a robotosok mégis jól dolgoztak.

1829-ben ismét pontos felvételt készítettek az utolsó 12 év erdősítésének eredményéről, s a következő famennyiségeket találták:

eperfa	30 darab
akácfa	120 „
vadkörte	92 „
tölgyfa	30 „
nyírfa	62 „
rezgő nyár	288 „
kőrisfa	1 004 „
fehér nyár	3 737 „
fűzfa	80 799 „
fekete (csomoros) nyár	2 272 400 „
Összesen:	2 358 562 darab

Ha összehasonlítjuk az 1808-ban felvett leltári adatokat az 1809–1811. években eszközölt ásothalmi erdősítések, valamint az 1829. évi, 12 év alatti erdősítések között leltári adataival, a fűzre és fekete nyárra a következő %-arányokat kapjuk: fűz (1808) 22,4%, (1811) 8%, (1829) 3,4%; fekete nyár (1808) 77,1%, (1811) 91%, (1829) 96,2%. Nyilvánvalóan láthatjuk a fekete nyár nagymérvű felkarolását a fásításnál az előzőleg annyira fontos fűzzel szemben.

Nem érdektelen megemlítenünk azt sem, hogy 1814 őszén és 1815 tavaszán 2 396 964 darab csemetét, illetve dugványt raktak, amiből csak 166 153 darab, tehát 7% pusztul el. (Mindenesetre igen lelkiismeretes, jó ültetési munkára vall.)

Ha azután egybevetjük ennek az egy gazdasági évnek (1814–1815) telepítési eredményét azzal a 12-évvél, melynek végső (1829-ben felvett) leltári összege 2 358 562 db fáról szól az egyévi 2 230 811 db-bal (2 396 964–166 153) szemben, azt kell látnunk, hogy ebben a 12 évben igen jelentékenyen leszállt a telepítési buzgalom.

De kitűnik a kimutatásból az is, hogy egyes fajok (pl. a szil és hárs) teljesen kivesztek, viszont a fekete nyáron és kevés fűzön kívül a többi fafajból egészen jelentéktelen, alig számba vehető mennyiséget ültettek. Jellemző egyébként, hogy míg a fekete nyárból azután csak 8% száradt ki, addig a rezgőnek legnagyobb része, a fehérnek pedig kb. 40%-a pusztult el, ugyanakkor az akácnak és vadvörteének csak egyharmad része maradt meg.

A korábbi ültetésekre vonatkozólag KISS FERENC megállapítja, hogy 100 évvel később a csengelei erdőben már egyáltalán nem talált fűzet, az mind kipusztult, pedig oda elég sokat telepítettek; nyírfa csak egy darab maradt, valószínűleg 3. vagy 4. ivadéka az eredetinek; vadalma, vadvörte és tölgy pár darab, egy erdeifenyő, néhány szilsarj, és ugyancsak már többször újított akác; a fekete nyár pedig kiveszőben van.

1829-ig öles hálózatban ültettek. Ettől kezdve 10 000 db-ot telepítettek kat. holdanként, hogy az állomány minél előbb záródjon, s árnyalja talaját. KISS FERENC (1939) ehhez hozzáfűzi: „...ha azonban nem avatkoztak bele ebbe a sűrű ültetésbe, akkor a fejlődés megsappant, mert a táplálóanyagokban eléggé szegény és száraz homok annyi fának nem tud elegendő táplálékot adni, emellett az erdősítési költséget a sűrű hálózat a nyolcszorosra emelte...”.

1830 körül, úgy látszik, ismét terjeszkedhetett a futóhomok, mert 1832-ben az udvari kamara 15 073. sz. leirata alapján a tanács elrendelte, hogy „miután a szaporodó homok a legjobb minőségű gyepes földeket hasznavehetlenné változtatja, bizottság küldessék ki *Buday* földmérővel, hogy a található siványokat megtekintve, bejegyezze azokat, és azoknak miként való beültetésére javaslatot tegyen”. A bizottságnak ide-vonatkozó javaslata alapján adta ki azután a város a homoksziványokat 30 évi használatra, fával való beültetés kötelezettsége mellett. Ezzel megindult Szeged környékén a később mind szebben „virágzó tanyagazdálkodás, ahol fát, illetve erdőt a szőlők és gyümölcsösök szélvédelme érdekében telepítettek” (RÓTH Gy. 1953 p. 26.). Közben az erdők területe mindinkább gyarapodott, úgyhogy az 1835-ben kiküldött bizottság javaslatára már a hatodik erdőcsöpsi állást rendszeresítette a város az erdők őrzésére. A további erdősítések biztosítása érdekében pedig minden erdőnél egy-egy kétholdas csemetekertet létesített. Ugyanez a bizottság ajánlotta, hogy a mérgesi siványban mutatkozó hiányok pótlására kanadainyár-dugványokat alkalmazzanak, mert a három év előtt kiültetett

kb. 6000 db kanadai nyárból megmaradtak igen jól fejlődtek, jobban, mint a fekete nyárok.

A szegedi fásítás történetében itt tűnik fel először a kanadai nyár. Ma már alig lehet megállapítani, hogy melyik változattal dolgoztak. Tény azonban, hogy kielégítő fejlődést csak egészen jó talajon érhetett el, bármelyik változat volt is, s ez teljes összhangban van KISS FERENC megfigyeléseivel és tapasztalataival.

A bizottság azonkívül intézkedett a kihasználást illetően: „Április közepéig minden ölfák és egyéb rőzsék a helyszínéről eltakaríttassanak, a kivágott térségnek a nyájak és barmok ellen való oltalomra nagyobb felvigyázat rendeltessen, hogy a kivágott törzseknek anyagökréről sarjadzó bimbók megkíméltessenek, különben a gyökerek könnyen megvakulnak. A Rivó-erdőnél elhordott homokon magról kelt nyárok csemetái *hason minőségű területre átültetendők*” (RÓTH Gy. l. c.). Itt történik először utalás a talaj minőségéhez való alkalmazkodás szükségességére.

KISS FERENC (1939) az intézkedést magát a jelen esetben nem tartja helyesnek, „mert az ilyen kihordott sovány zsenge homok, ahol a nyárfa magja kikel, csak fiatal csemetére alkalmas, magas fává nem tud nőni; az a talaj pedig, amely a fekete nyár fejlődésére alkalmas, nem megfelelő a mag kelésére és a csemete nevelésére.”

Érdekes, hogy — *Vedresse* hivatkozva — WESSELY (1873) is megemlékezik a csengelei homokon 1805—1806-ban robotmunkával létesített erdőről, kiemelve a jó talajon telepített nyár és fűz kiváló növekvését, mely szerint azok három év alatt három öl magasságot és combvastagságot értek el. Ez utóbbi adatot mindenesetre túlzottnak kell tekintenünk.

RÓTH szerint (1953 p. 27.) „Az 1853—60. években *Fendt Antal*, Szeged erdőmestere, 700 kat. hold futóhomokot akáccal és kanadai nyárral erdősített be, nagyon jó eredménnyel. Az ültetés talaját rövidre vágott szalmával takarták. Jól fejlődött a kiültetett szil-, tölgy-, nyír-, és eper-, valamint az erdeifenyő-csemete is.”

Ezzel szemben KISS FERENC (1939) szerint *Fendt* „az erdősítéseket csak 1857-ben kezdi meg”. De egyébként sem kezdhette 1853-ban, mert csak 1854. december 15-én nevezték ki Szeged város erdőmesterévé (7959. szám). Ami pedig a „futóhomok” megjelölést illeti, csak egészen vékony lepelhomokról lehetett szó, ami jobb mezőségi vagy réti talajt takart le, mert különben nem fejlődhetett volna rajta jól a kiültetett szil, tölgy, nyír, eper, erdeifenyő, akác és kanadai nyár.

Egyébként rá kell mutatnunk, hogy *Fendt* volt csakugyan az első, aki nagyobb mértékben felkarolta és alkalmazta a szegedi homokfásításnál az akácot, s talán még inkább a kanadai nyárat. Erre vallanak KISS FERENC következő sorai (1939 p. 509.): *Fendt* „erdősítésképpen a tiszai és marosi erdőkre 100 holdra 1 000 000 kanadai nyár dugványozását hozza javaslatba. Az alsó- és felsőtanyai homokon, Alsóásotthalmon és Csengelén 200 hold erdősítését tervezi. *Agácia inermis** csemetét 2000, bálványt 1000, mezei szil 2000, melynek ára 96 Ft, vörösfenyőt** 2000 db-ot, platánt 2000 db-ot, melyek ára 1000 darabonként 16 Ft, tölgyet 20 000 db-ot, 600 000 db kanadainyárdugványt, vagyis összesen 629 000 db-ot, úgyhogy 1200 n. öl területre 2145 db esett.”

* Minden valószínűség szerint az *akácról* van szó.

** Valószínűleg *erdeifenyő* akar lenni.

Mint hogy abban az időben már nemcsak az erdőekben, illetve erdőtelepítési célzattal ültettek csemetéket, hanem az országutakra, sétányokra és gyalogjárók mellé is, ezért „fasorokra alkalmas csemeték és gyümölcsfák eladását is hirdetik (14 917 sz.), a készlet 6000 db 4-éves *kanadai nyár*, 2000 db *akác*, 2000 db *gledicsia*, 300 db *alma* és *barack* volt” (KISS F. 1939 p. 511.). — Ez szintén *Fendt* erdőmesternek a kanadai nyár iránti előszeretete mellett tanúskodik.

Az erdősítések terén a 40-es években bekövetkezett pangás után *Fendt* új lendületet adott az ültetéseknek, aminek azután egy időre *Fendt* ledegradálása, a 60-as évek rendkívüli szárazsága, és a helyenként újból meginduló futóhomok vetett véget.

Egyébként nem *Fendt* volt az első, aki az Alföldön kanadai nyárat ültetett, mert ültetését már jóval előbb WITSCH, később pedig, de még mindig *Fendt* előtt, HUBENY is ajánlotta. Hogy ennek ellenére Szeged határában *Fendt* alkalmazta először, annak magyarázata az lehet, hogy mind WITSCH, mind HUBENY németül írt, s a szegedi erdőmesterek között valószínűleg *Fendt* volt az egyedüli szakember, aki a homokfásítás irodalmát ismerte, s aki német anyanyelvű is volt.

WITSCH RUDOLF könyvének közismertebb, második kiadása 1809-ben jelent meg. A könyv már a címlapon jelzi, hogy célja útmutatást adni az 1807-ben Budán hozott törvény 20. §-a által előírt fásítás kiviteléhez. Előszavában ugyanakkor rámutat arra is, hogy pl. Dánia ezen a téren egy évszázaddal megelőzött bennünket.*

Példákra hivatkozik, amelyek szerint a futóhomok nálunk is termővé tehető. De még sok nálunk a rövidlátó, vagy hiányzik a vállalkozási kedv, vagy úgy gondolják, hogy az eredmény nem éri meg a fáradságot. Pedig már az is nagy siker, ha megakadályozzuk a futóhomok terjeszkedését, termékeny szántóföldek elárasztását, terméketlenné tételét, mert ellenkező esetben a lakosság kivándorolni lesz kénytelen.

WITSCH igyekezett mindazt, amit egyrészt a dánok által alkalmazott homokfásítási módszerből** Magyarországban használhatónak vélt, másrészt, amit saját fásítási tapasztalataiból merített, könyvében közkincesé tenni.

Előzőleg ugyanis, amint RODICZKY (1884 p. 691—692.) írja, „... e téren talán a leghathatósabb ösztönzést gr. *Batthyányi József*, Magyarország hercegprímása adta volt, azon akkoriban sokak előtt legalábbis bizonyára sajtóságnak tetsző eszmével: egy homok sivatagból mulató ligetet varázsolni a jó pestiek számára”.

A terv kivitelével WITSCH RUDOLF mérnököt bízták meg, aki 1799-ben 2000 munkással fogott hozzá a rákosi „homoksivatag” 500 holdjának telkesítéséhez és fásításához. A 3 köblábnyi nagyságú ültetőgödröket mindig gyeppelldeltöltötte meg.

* „So wie im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts die Dänische Regierung in Betreff der Benutzung des Flugsandes Gesetze sanctionirte, so entwarfen auch die Stände von Ungarn auf dem vorletzten Reichstage, zu Ofen, das weise Gesetz, Art. 20., wodurch den Verwüstungen des Flugsandes in Ungarn nicht allein Einhalt gethan, sondern derselbe auch zweckmässig benutzet werden sollte” (p. XIII.).

** „Aus den Heften 12, 13 und 14 der Zeitschrift 'Magazin zur Beförderung der Industrie; Leipzig im Industrie-Comtoir', welche bey den Herrn Buchhändlern *Schaumburg* in Wien, und *Eggenberger* in Pest, mit Zeichnungen in Bezug auf die Vertilgung des Flugsandes, zu haben sind” (p. XIV—XV.).

Praktischer Vorschlag:
wie das
auf dem Reichstage 1807 zu Ofen im zwanzigsten
Artikel sanctionirte Gesetz,
betreffend die
Urbarmachung
des
Flugsandes in Ungarn,
auf die leichteste Art realisirt werden könne.

Auf eigene Erfahrung gegründet,
und
auf allerhöchsten Befehl Sr. K. K. Majestät
Franz des Ersten
zum zweiten Mahle aufgelegt, vermehrt und durch-
gehends berichtet;
nebst dem Entwurf eines auf Flugsand anzulegenden Dorfes,
mit zwey Kupfern.

von
Rudolph Witsch
Ingenieur, im Deutsch-Banater Regiment.

O f e n
im April 1809, auf Kosten des Staats,
gedruckt mit königl. ungar. Universitäts-Schriften.

3. ábra. WITSCH RUDOLF könyvének címlapja

„De a város bölcse atyái a liget jövőjére is tekintettel voltak, az új ültetvényeket drákói szigorral őrizték.”*

Könyvének elején WITSCH MITTERPACHER megállapításait idézi, s fűz hozzájuk kiegészítő magyarázatokat, miközben idegen példákra is hivatkozik.**

Érdekesen írja le a futóhomok pusztító mozgásával kapcsolatos és különösen a Csepel-szigeten tett megfigyeléseit.***

Nagy megnyugvással tapasztalja, hogy a sivár homokon különböző fás növények (*Populus alba* és *tremula*, *Euonymus europaeus*, *Berberis vulgaris*, *Juniperus communis* stb.) üde, egészséges színnel fejlődnek, másrészt a kietlen buckatetőkön is a futóhomoknak csak a legfelső, aránylag vékony rétege száraz, alatta pedig már nedves. Nyilvánvaló tehát, hogy megfelelő szélvédelem segítségével a homokon növénytenyészet létesíthető, s itt ismét utal MITTERPACHERre.****

A minél eredményesebb homokkötés és telkesítés csak úgy érhető el, ha a szomszédok összefognak, és birtokán mindenki gondoskodik szélvédelmi létesítményekről, illetve a homok megnyugtatójáról. Ahol ilyen megállapodás nem jön létre, az egyes birtokosok kénytelenek a szomszéd területéről birtokukra áramló homok ellen is élő, tehát maradandó és hatásosabb szélvédelemről gondoskodni, fasorokat, erdősávokat telepíteni. Így járt el *Beleznay gróf* Pilis, valamint *Almásy Alberti* határában.

Már MITTERPACHER szerint is a terjedelmes és terjeszkedő homoksiványok ellen az erdő jelenti az egyedüli védelmet. Ahol ez a szélvédelem megszűnik az erdő mögött, ott másik erdőt kell létesíteni.*****

* Ez kitűnik a következő hirdetményből: „Vom Magistrate der königlichen Freistadt... Allda” (RODICZKY 1. c. p. 692.).

** Így a homok megnyugtatójáról kapcsolatban: „Zu Anfang des 18ten Jahrhunderts machte der Däne Röhl in Jütland, auf Sandhügeln die ersten Versuche mit Schutzwehren. Diese bestanden aus Reisig. — Der noch lebende verdienstvolle Vibord, Lector bei der königl. Veterinär-Anstalt zu Kopenhagen, wählte Schilfrohr (*arundo phragmites*) dazu. Man gab ihnen den richtig bezeichnenden Namen *Sandstopfen*. In Holland heissen sie *Rietsüttingen*. Die von Reisig nennt man in Preussen *Vorbau*” (p. 2.).

*** „Fast ganze sechs Wochen hindurch weheten hier die Winde unaufhörlich, und ich sah täglich die Gestalt des Sandes verändert. Heute ward ein Hügel vom Winde erhöht, den andern Tag wieder abgetragen. Auch war ich Augenzeuge, wie auf der äussersten Linie des Sandes, von Ost-Süd über Süd nach Westen a) mehrere Joch guten Bodens verschlungen wurden. Ich sah das Bett des Donau-Arms zwischen Soroksár und der Insel täglich mehr versanden; wodurch bey niederem Wasser neue Inseln zum Vorschein kommen, die dann mit der Zeit diese ganze Strasse unschiffbar zu machen drohen. b) Längst schon wäre diess geschehen, wenn nicht Gruppen von bejahrten Bäumen Schutzwehre machten, und den Sand zwängen, sich daran aufzuthürmen. Auf diese Weise wuchs er bis an die Kronen von *Populus alba* und *tremula* an, entlockte den jungen Aesten Wurzeltriebe, und schien einen jungen Wald bilden zu wollen. Aber neue Winde vernichteten wieder den frohen Ansehn; sie entfernen den Sand welcher die Wurzeln umhüllt, und geben sie dem Verwelken Preis. Sogar die Wurzeln der höchsten Bäume werden auf diese Art ihrer Hülle beraubt, untergraben, und gewähren so entblöset einen äusserst traurigen Anblick” (p. 6—7.).

**** „Mehr hievon in dem Lehrbuch unter dem Titel: *Elementa Rei Rusticae in usum Academiarum Regni Hungariae, conscripta a Ludovico Mitterpacher de Mitternburg, Presbyt., Membro Societatis oeconomicae inferioris Austriae etc. in Regia Scientiarum Universitate Budensi rei rusticae Professore publico, ordinario, Pars Prima Budae Typis Regiae Universitatis. Anno MDCCLXXVII. pag. 261. § 103.*” (p. 8—9.).

***** „Die einzige Schutzwehre für ausgedehnte Sandfelder sind Waldungen. Stehen auf dem Felde schon einige Wälder, so können hinter dem Wald, so weit das Erdreich vom Winde beschützt ist, die Verbesserungen alsogleich vorgenommen werden, und wo die Beschützung aufhört, Anstalten zur Anlegung eines neuen Waldes gemacht werden” (p. 11.).

Az erdőtelepítést mindig a szélvédelem és gyeptakaró előzi meg, csak azután következhet a csemeteültetés, illetve erdei magvetés.*

WITSCH dán mintára elsősorban a tarackbúzát (*Agropyron repens*) ajánlja a homokkötéshez, amit MITTERPACHER nem tart helyesnek, mert a tarackbúza minden más növényt kiszorít maga közül. MITTERPACHER olyan fűkeveréket ajánl, amelyben a különböző tarackos fajok között egyéb fűfélék is szerepelnének, mint a *Holcus lanatus*, *Festuca ovina* és *rubra*, *Avenastrum pratense*, *Lolium perenne*.

Az elgondolás jó volt, gyakorlati kivitele azonban a felsorolt növényfajokkal nálunk nem lehetséges, annyira mások, kedvezőtlenebbek a viszonyok, szárazabb és melegebb a klíma, a homok pedig többnyire meszes.

WITSCH a futóhomok terméketlenségének magyarázatát abban látja, hogy a szél a homok száraz felső rétegeit elhordja, ezzel a felszínre kerülnek az ott élő növények gyökérzetét tápláló nedvesebb szintek, amiket azután fokozatosan szárít ki a nap, a páraéhes levegő, s hord el a szél. Így természetesen lassanként a gyökérzetet is először száraz homok veszi körül, majd pedig teljes egészében a levegőre kerülve elpusztul.

A futóhomok termővételénél tehát első teendőnk, hogy olyan eszközöket, módokat találjunk, amelyek segítségével kivonjuk a futóhomokot a szél mozgató, elhordó hatása alól. Ilyenek lehetnének: szalmatörmelék-, lombalom-, rőzse- vagy nádtakarás, fonadéksövény, földtöltés, dugványok, palánk stb. WITSCH a sivár futóhomokon a legelőjavítást a következőképpen végezte: Körülkerített állásokat létesített 1—1 kat. holdon 7000 birka számára. A homokra három ujjnyi vastag pelyvaréteget szóratott. A birkák ezt trágyázták és beletaposták a homokba. Az ugyancsak betaposott fűmagkeverék kikelt, kizöldült, miután a birkákat tervszerűen más foltokra irányították. Azután következett a fasorok telepítése dugványokról. Először 2 sor nyárdugványt raktak el, majd a közökbe fűzdugványokat. WITSCH azért tartotta célszerűnek a dugványozást, hogy ne kelljen feltörni a talajt, s utat nyitni a szélmarásnak, illetve a futóhomok megindulásának.

Könyvében beszámol hazánk különböző vidékén a futóhomoknak fásítás útján elért megkötéséről. Így a Komárom megyei Esterházy-uradalomban pl. nyárfélékkel, főleg kanadai nyárral fékeztek meg a homokot. Ezt a fafajt azért alkalmazták, mert

1) dugványozás útján telepíthető, tehát nincs szükség talajművelésre, a lágyszárú növények által már némileg megnyugtatott futóhomok megbolygatására;

2) 20 év alatt szép, egyenes, 20 lábíg terjedő magasságot ér el, és csaknem fél láb vastag törzset, tehát már tűzi- és épületfát szolgáltat;

3) 10 anyafa 10 év alatt annyi hajtást fejleszt, hogy milliószámra telepíthető.

Esterházy Károly gróf Ács határában köttetett meg nagy kiterjedésű futóhomokot ugyancsak fásítással. Prónay Sándor a Pest megyei Tóth-Almászon létesített homoksiványon erdőt. Ugyanebben a megyében Palotán Csekonits

* „Weder die Aussat, noch die Anpflanzung, darf eher geschehen” — írja MITTERPACHER — „als bis der Sand mit Kräutern, die man eigenes Fleißes dort angebaut hat, ganz bedeckt ist. Man hüte sich, diese grüne Decke aufzureissen, sondern lege den Saamen nur flach auf die Erde, unter ein Blatt einer Pflanze, so kommen sogar Eichen fort. Sonst ist Fichte (*Pinus silvestris*) für dünnen Sand ein vorzüglicher Baum” (WITSCH 1. c. p. 12.). — A mai nyelvhasználat szerint a *Pinus silvestris* = „Kiefer”, és nem „Fichte”.

tábornok erdősített homokon, amit a következő birtokos, *Keglevits Károly* özvegye buzgón folytatott.

Nem feledkezik meg *WITSCH* Szeged városáról sem, amelynek tanácsa példamutatóan felkarolta a futóhomok fásításának ügyét. Hírt ad arról hogy *Billing* (*KISS FERENC* szerint *Pillich*) erdőfelügyelő igen különböző fajokat ültet: eperfát, akácot, vadkörte, tölgyet, nyírt, szilt, kőrist, hársat, fűzet, nyárat („aber keine Canadische“). *WITSCH* szerint az elültetett 699 241 db csemetéből 693 764 db zöldell (99,2%), ami már valószínűtlenül kedvező eredmény, és *Billig* szorgalmát és lelkiismeretességét dicsérné.

Vedressről csak annyit tud, hogy elvállalta 3000 hold mocsaras terület kiszárítását.

WITSCH könyv komoly feltűnést, visszhangot, s a legfelsőbb körök részéről nagy elismerést váltott ki. Maradandó hatása mégsem lehetett, egyrészt, mert az ajánlott módszerek igen költségesek, másrészt, mert megfelelő anyag, hiányában gyakorlatilag kivihetetlenek voltak.

Azok az eszközök, módok, lágyszárú vagy fás növényfajok, amelyekkel Németországban, Dániában, Hollandiában vagy Angliában jó eredményeket értek el, csődöt mondanak a mi klimatikus és talajviszonyaink között.

1835-ben jelenik meg *HUBENY JÓZSEF*nek a homokkötésről szóló könyve, amely az elején szintén rámutat a homok terjeszkedésének veszedelmére. Megemlíti, hogy Heves megyében Kürth és Tisza-Ugh határában egy régi térkép 1762-ben kb. 100 hold futóhomokot tüntet fel, míg az 1830-as években ez a terület már 1000 hold fölé emelkedett, ha nem számítjuk a szőlővel beültetett foltokat.

Az 50 000 holdat megközelítő Csepel-sziget túlnyomó része szintén homokkal borított. A csepeli, szigetszentmiklósi, ráckevei homokhegyek valóságos homoksivatag benyomását keltik.

A Pest megyében 1809-ben talált 30 négyzetmérföld (300 000 kat. hold) futóhomok *HUBENY* véleménye szerint azóta szintén megnövekedett.

Hangoztatja a homokkötés sürgősségét és az azzal járó kettős eredményt: 1) az eddig teljesen értéktelen, hasznavehetetlen területeket a termelés szolgálatába állítja, 2) a szomszédos jó termőföldekről elhárítja az elárasztás veszélyét.

Miután részletesen bebizonyítja, hogy a *WITSCH* által javasolt homokkötési, illetve telkesítési eljárások gyakorlatilag nagyban kivihetetlenek, felteszi a kérdést: Milyen módon lehet a futóhomokot mezőgazdasági használatra alkalmassá tenni? Azonnal megadja rá a választ is: Nagyban csak előzetes fásítással.*

Idézi *MITTERPACHER* hasonló értelmű megállapítását**, és maga is lelkesen ecseteli az erdősítés hatásait.***

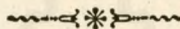
*„Im Grossen nur durch einen vorherigen Holzanbau. Es ist dies auch 'das beste und sicherste — wo nicht einzige — Mittel, den bisher untragbaren Boden einstens wieder zu Aeckern u. dgl. geeignet zu machen; indem durch Verwesung des jährlich abfallende' Laubes und geringen Holzes nach und nach eine fruchtbare Humussichte gebildet.... (p. 12—13.).

**„Die einzige Schutzwehre für ausgedehnte Sandfelder sind Waldungen“ (p. 13.)

*** „Auch das trockene Klima wird durch die vorhandenen Wälder gemildert, da sie nicht nur die dürrn Winde brechen und aufhalten, sondern auch Feuchtigkeit ausdünstene Und wie gross sind die Vortheile, welche mit dem Besitze des Holzes verbunden sind, da aunn dieses in denjenigen Gegenden, wo unser meister Flugsand vorkömmt, gewöhnlich weit he

Anleitung
zur
Bindung und Kultur
des
Flugsandes
in
Ungarn

mit Rücksicht auf die Landesverhältnisse.



Von

Joseph Hubeny,

F. Kameral-Forstamts-Adjunct zu Alt-Urab, und
mit Genehmigung der hochlöblichen königl. Ungarischen
Hofkammer Forstsystemator für die Erzherzogliche
Herrschaft Kiss-Jenő.

Die Kultur des Flugsandes mit Holz ist das beste und
sicherste — wo nicht einzige — Mittel, den ver-
lorenen Boden zur Erzeugung von Nahrung für Men-
schen und Thiere wieder zu gewinnen. Es ist auch
nur die Holzkultur, die ausführbar ist, und nur
der Wald, der vor weitem, oder abermaligen,
Versandung ausdauernd schützt.

Mit einer lithographirten Zeichnung.

Pesth, 1835.

Bei Kilia jun. in Commission.

4. ábra. HUBENY JÓZSEF könyvének címlapja

Előzőleg természetesen meg kell nyugtatni a homokot, illetve meg kell akadályozni a homoknak szél általi mozgását. Erre a célra vesszőből vagy valamilyen fonadékból előállított sövényt, esetleg rőzsetakarást tart alkalmaznak.

A sövények legyenek 3–5 láb (95–158 cm) magasak, álljanak merőlegesen a veszélyes szélirányra, és párhuzamosan 50–100 lépésre következzenek egymás után a terepalakulattól és a homok mozgékonyaságától függően. Az ültetés a szélvédő sövények között történik.

Rőzsetakarás alkalmazásánál a gallyakat úgy rakjuk le, hogy azok csúcsai a széllel szembe nézzenek. Nagyobb biztonság kedvéért célszerű még a rőzset keresztbe fektetett rúd-darabokkal lenyomni vagy ágkampók leszúrásával rögzíteni, mindezt különösen a szél felőli lejtőkön.

A munkát mindig ott kezdjük, ahonnan a szél a homokot elindítja.

Sajnos, ez az eljárás csak ott alkalmazható, ahol kellő mennyiségű rőzse áll rendelkezésre, tehát erdős vidéken; így az Alföldön igen ritkán. Ugyancsak nem alkalmazható nagyban és általánosságban a szalmatakarás sem.

A mi futóhomokunkon nem segítenek a tengerparti homokdünéket megkötő füvek, amelyek elpusztulnak, ha nem kapják meg a fennmaradásukhoz szükséges, ott minduntalan bekövetkező elárasztást.

A mi száraz futóhomokunkon megélő füvek csak silány legelőt adnak. A talaj javítása szempontjából pedig alig jöhetnek tekintetbe.

HUBENY szerint nem marad más hátra, mint a fás kultúra.*

A homokfásítás, a homokkötés menetét pedig a következőképpen gondolja: A homoksivány szél felőli szélén kezdeni, itt lehetőleg hosszú, de keskeny erdősávot létesíteni, majd ha ez már teljesen készen áll, védelmében a megfelelő távolsáig megnyugodott homokon évről évre tovább haladni egy-egy erdősáv megtelepítésével.

Az így folytatandó erdősítés előrehaladtával leszünk abban a helyzetben, hogy kellő mennyiségű rőzse nyerésével és felhasználásával egyrészt gyorsíthatjuk a fásítás menetét, másrészt megnyugtathatjuk a homokot, és erdősíthetünk ott is, ahol ezt a terepalakulat és a szélviszonyok erősen megnehezítették vagy lehetetlenné tették.

HUBENY szerint két eset lehetséges:

a) Területünket a futóhomok már teljesen elborította, így nincs a futóhomoktól megvédendő jó termőtalajunk.

b) Területünket csak részben árasztotta el a homok, tehát még van mit féltenuünk és megóvnunk.

Az első esetben a már jelzett módon kezdjük el és folytatjuk fokozatosan az erdősítést. A második esetben már nem járhatunk el ilyen sablonosan, amikor arról van szó, hogy minél előbb megakadályozzuk a futóhomoknak a termékeny talajra irányuló előnyomulását. A homok terjeszkedési határvonala mögött élő szélvédő falat, erdősávot kell létesíteni, hogy az a homokot feltartóztassa addig, amíg a sablonosan előrehaladó erdősítés elér odáig.

der Umgebung fehlt, und dessentwegen Ackerbau, Viehzucht, Gewerbe, Fruchtbarkeit und Verschönerung des Landes, den möglichen Hochpunkt zu erreichen niemals im Stande seyn werden" (p. 14.).

* „Es ist nur die Holzkultur, die ausführbar ist, und nur der Wald, der vor weitem oder abermaligen, Versandung ausdauernd schützt, der geeignet ist, den Boden auf natürl. lichem Wege zu verbessern, und ohne Gefahr einer abermaligen Versandung, die oft häufigwiederkehrt, einen Ertrag zu gewähren" (p. 20.).

HUBENY szerint a futóhomokon a legjobban és a leggyorsabban a következő fajok nőnek:

- 1) az erdei- és feketefenyő,
- 2) a nyárok és
- 3) az akác.

Telepítésre mindenesetre legajánlatosabb az erdei- és a feketefenyő, mert ezek érik be leginkább a száraz és rossz homokkal. Miután gyökerük hamar lehatol az altalajvízig, gyorsan és kitartóan fejlődnek. Mint örökzöld tülevelűek állandóan takarják és védik talajukat. Jó és tartós épület- és szerfát szolgáltatnak, és tűzifának is megfelelőbbek, mint a nyárok. Mindezekon felül a legjobban és a leggyorsabban javítják talajukat.

Mindenesetre nálunk HUBENYig még nem karolta fel senki ezeket a fenyőket, s HUBENY ismerte fel először a két fenyő nagy jelentőségét a homokfásítás terén.

Elhanyagoltságuk arra vezethető vissza, hogy Alföldünkön egyik fenyő sem őshonos, másrészt szakköreink azt a téves nézetet vallották, hogy az Alföld klímája nem felel meg nekik. Ennek megcáfolására saját megfigyeléseiből sorol fel adatokat. Így a Pest megyei Rákoscabán jelentős fenyőkultúrákat talált homokon, többek közt 12-éves feketefenyőket 18–24 láb (5,69–7,59 m) magassággal és 8 hüvelyk (21,2 cm) vastagsággal, Csepel-szigeten a Silling erdőben 26-éves feketefenyőt 42–48 láb (13,28–15,17 m) magassággal és 11–12 hüvelyk (29,0–31,6 cm) vastagsággal, azután 12-éves erdeifenyőt 21–24 láb (6,64–7,59 m) magassággal, 3 hüvelyk (7,9 cm) és azon fölül vastagsággal.

Ezekből és hasonló megfigyelésekből arra a következtetésre jut, hogy mind az erdei-, mind a feketefenyő a mi futóhomokunkon az egész országban nagyon jól megy.

A nyárok közül elsőnek a fekete nyárat említi és emeli ki, amely szerinte a futóhomokon nő a legjobban, sík terepen és homokbuckán egyaránt. 10-éves korban nem tartja ritkaságnak futóhomokon az 5–6 öl (9,5–11,4 m) magasságot. Sokat vár a kanadai nyártól is, amit szintén telepítésre ajánl. De természetesen nem feledkezik meg a fehér és rezgő nyárról sem.

Igen jó a véleménye az akácról (latin nevét *Acacia pseudo robiniana* írja), mint amely fafaj mindenütt kitűnően megy, mivel nálunk a klíma is kiválóan megfelel számára. Könnyen telepíthető, nevelhető és gyökérsarjakról kitűnően felújítható. Mindenesetre magas homokbuckák szélnek erősen kitett oldalain telepítése nem látszik ajánlatosnak, mert az idősebb törzsek ágai törékenyek.

A felsoroltakon kívül tenyészthetők ugyan egyéb fafajok is a futóhomokon, de azok már mind csak kisebb szerepet játszhatnak, állományalkotó fő fajnak kevésbé ajánlatosak. Ez annál is inkább és könnyen érthetővé válik, ha meggondoljuk, hogy itt a fásításnak, az erdősítésnek különleges célja a futóhomok megkötése és a talaj megjavítása, előkészítése a rendszeres erdő-, esetleg mezőgazdasági kultúrára.

HUBENY a továbbiakban részletesen foglalkozik a tárgyalt fafajok magjának beszerzésével, illetve a csemeték nevelésével.

Sajnos, a fenyőkre vonatkozóan nem annyira hazai tapasztalatokra, mint inkább a német szakirodalomra támaszkodva adja meg útmutatásait a homokfásításhoz. Ez kitűnik pl. abból, hogy a megnyugtató futóhomokon lehetségesnek tartja a fenyő megtelepítését egyszerű magvetéssel. Viszont ugyan-

akkor a fenyőcsemetéket csak 4–5 éves korban kívánja kiültetni, ami természetesen túl késő. Egyébként a csemetenevelésre vonatkozó előírásai igen jók minden fafajnál, s komoly gyakorlati tudást árulnak el.

Ültetésre a kora tavaszi időszakot tartja a legjobbnak.

Minden munkafázist olyan világosan, helyesen és közérthetően ír le, hogy igen komoly támogatást nyújtott a gyakorlatnak.

Az ültetési hálózatot illetően a sűrűbb ültetés híve, a homok mielőbbi megkötése és beárnyalása érdekében. Itt azonban határt szabnak a költségek, mert minél sűrűbben ültetünk, annál több csemetére, munkabérre és munkacérré van szükség. Sokszor ugyanis elegendő munkaerő sem áll rendelkezésre. HUBENY tehát megfelelőnek tartja, ha sík terepen a kiültetett csemeték 3 láb (kb. 93 cm) távolságban állnak egymástól. Meredek buckaoldalon és háton — különösen széljárta részeken — 2–2,5 láb (kb. 60–80 cm) távolság ajánlatos. Viszont ha kellő anyagi fedezet, csemete és munkaerő áll rendelkezésre, akkor lényegesen sűrűbben is ültethetünk.

Részletesen leírja a gödrös és árkos ültetési hálózat pontos helyi kitűzését (kifeszített és beosztott zsinórokkal), és az egész munka kivitelét. Hivatkozik egyik brosúrájára (HUBENY 1834), amelyben igen előnyösen használható „ültetési helyjelző”-t írt és rajzol le; ez nélkülözhetővé teszi a zsinórt és a cövekeket.

Majd figyelmeztet arra, hogy a homokban 2–3 hüvelykkel mélyebben kell ültetni a csemetéket, mint ahogy azok a csemetekert talajában álltak, hogy a gyökérszet vagy a gödör homokjának kiszáradása be ne következhesen. Munka közben azok üde, nedves állapotát a legmesszebbmenően meg kell őriznünk; ezért, amennyiben lehetséges, nedves, esős időben, vagy közvetlen eső után szorgalmazzuk az ültetést. Annál inkább kerüljük ezt szárazságban.

Az ültetési munkák gyorsabb és jobb kivitele érdekében ajánlja, hogy az egyes munkafázisokat más-más munkáscsoportok végezzék.*

Megemlékezik a homokkal borított meszes-szódás talajokról, ahol sekély gyökérszetű fajok, így elsősorban az akác ültetését ajánlja, de semmi esetre sem az erdei- vagy feketefenyőt.** HUBENY itt letér a tapasztalat és megfigyelés útjáról, s nem tudja, hogy az akác is mély gyökérszetű faj, amely még hozzá igen érzékeny a talaj szódátartalmával szemben. Kár, hogy arról sem tesz említést, hogy milyen vastag homokborításra gondol, mert a szódás réteg természetesen minél mélyebben van, annál kevésbé veszélyes.

Érdekes, hogy HUBENY a nyárdugványokat nem merőlegesen, hanem ferdén lefelé helyezte a talajba úgy, hogy még 3–4 hüvelyk a felszín fölött kiálljon. A legújabb megfigyelések és a gyakorlat egyik eljárást sem igazolta.

Wenn die verschiedenen Arbeiten bey dem Pflanzgeschäfte fabrikmässig getrennt werden, und jede von besondern Arbeitern verrichtet wird, so wird das Geschäft sehr gefördert. Man theilt daher die Arbeiter ab, nämlich: zum Ausheben der Pflanzen, zum Sortiren derselben, zum Fortschaffen, Marquieren der Linien und Punkte, Löcher- oder Gräbenmachen, Einpflanzen, usw. Für jedes Geschäft werden die dafür tauglichsten Individuen angestellt, und damit jedes in seinem Fache eine desto grössere Fertigkeit erlange, immer dabey gelassen. Auch die Arbeiten müssen gehörig vertheilt werden, damit alles so in einander greife, dass niemals eine Abtheilung Arbeiter auf die andere zu warten braucht“ (p. 50–51.).

** „Auf diesen Stellen sind nun die Holzgattungen mit flachlaufenden Wurzeln, Akazien, aber nicht die Kiefern zu pflanzen, indem die harte Unterlage ihren tiefgehenden Wurzeln den Durchgang nicht gestattet, dieselben daher bald eingehen würden“ (p. 51.).

Itt említjük meg, hogy HUBENY könyve hazánkban három nagyobb kanadainyár-telepítést említ: Magyaróváron, Alcsúton és Mezőhegyesen.

A dugványozásnak és ültetésnek érdekes módját írja le, amit először nagyban Wittmann lovag alkalmazott a magyaróvári uradalomban. Lényegében nem más, mint a dugványok, illetve a csemeték beszántása a talajba („Einackerung der Stecklinge so wie aus Samen erzogener Pflanzen”).

Az eljárás csak jól megművelt, gyomtalanított, elegyengedett, porhanyó talaj esetében alkalmazható sikerrel. Két eke megy egymás után az ültetendő csemetesor előre megállapított egyenes vonalában. A második eke mélyebbre vágja az első által vont barázdát. A mélyítő eke után haladó munkás megfelelő távolságokban a jobb oldalra elmozdított, illetve átfordított földrétegre helyezi, nyomja rá ferdén a dugványokat vagy csemetéket. Ugyanez történik a következő ültetősorban, amikor a két eke visszafelé halad. A második forduló alkalmával viszont a két eke a második barázda földjét borítja rá a lerakott dugvány-, illetve csemetesorra. Így folytatódik a munka azután a következő sorokban. Az ilyen barázdák mélysége 1–2 láb volt.

Az eljárásban fellelhető a ma már sok helyen működő különböző ültetőgépek alapelve.

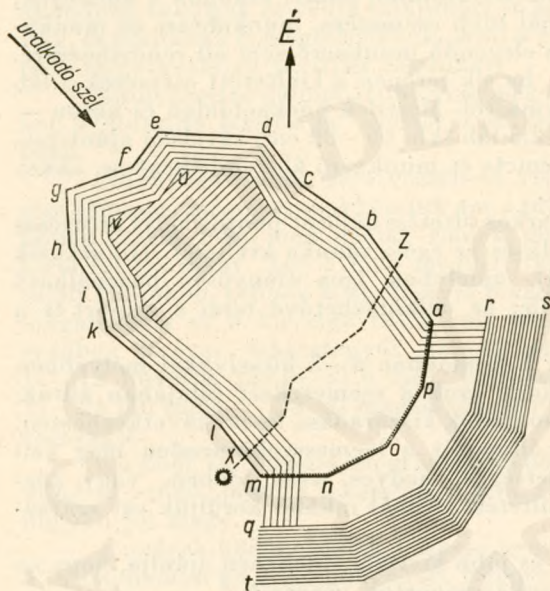
Természetesen meredekebb buckaoldalakon csak gödörbe vagy hasítékba lehet ültetni vagy dugványozni. HUBENY mint kiváló szakember, sohasem ad merev előírásokat, s hangoztatja a viszonyokhoz való rugalmas alkalmazkodást.*

HUBENY gyakorlati példán mutatja be, hogyan képzeli fásítás útján megakadályozni a futóhomok terjeszkedését és károsítását (5. ábra).

Jelezze az $a-b-c-d-e-f-g-h-i-k-l-m$ és az m -től a -ig húzódó pontozott vonal (ez utóbbi az előnyomulási, illetve terjeszkedési vonal) a homokfelhalmozódás határát. Az uralkodó szél ÉNy-ről fúj, tehát a homok DK-i irányban terjeszkedik.

A terjeszkedési vonal mentén, amely rendszeren nem egyenes (az m és a között pontozva), lehetőleg egyenes $m-n$, $n-o$, $o-p$, $p-a$, 3–4 láb magas

* „Übrigens wähle man von diesen Kultur-Methoden stets diejenige, welche den jedesmaligen Verhältnissen am besten entspricht, womit man am geschwindesten und billigsten fortkömmt, und welche den besten Erfolg zeigt. D. h. man versuche, erfahre, prüfe Alles, und behalte endlich das Beste. Niemals lasse man sich abschrecken, wenn nicht sogleich alles nach Wunsch geht.” — „Keine Kultur ist schwieriger, als die des Flugsandes” (p. 57–58.).



5. ábra. HUBENY futóhomokfásítási terve. Melléklet HUBENY (1835) könyvében

földsáncot emelünk abból az árokból kikerült földből, amelyet a jelzett vonal mentén m -tól a felé haladva a jobb oldalon ásatunk. Ugyanettől az $m-a$ vonaltól jobbra 10 öl széles üres pásztát jelölünk ki, ami után a 10–20 öl széles, $r-s$, $q-t$ jelzéssel feltüntetett erdősáv következik, párhuzamosan a sáncsal, illetve árokkal.

A sánc és az árok rendeltetése az, hogy a futóhomokot egy időre feltartóztassa. Kisebb mértékben azzal is fékezhetjük a futóhomok előnyomulását, hogy az árok és a tervezett erdősáv közötti terület ($m-q$, $a-r$) felszínét szántással, barázdákkal, ekével vont bakhátakkal minél hullámosabbá tesszük. A futóhomoknak az így előidézett egyenetlenségeket mind ki kell töltenie, s csak azután haladhat tovább, így annál későbbben érheti el a tervezett erdősávot.

Ezt csak olyan fafajjal telepíthetjük, amely különösen gyorsan nő, s amellet a homokelárasztás nem teszi tönkre, és a betemetett törzséből, ágaiból gyökerek törnek elő. Ilyenek a nyárok.

Az erdősáv helyét ősszel kijelöljük, és talaját minél mélyebben felszántjuk. Kora tavasszal sekély szántás és boronálás után következik a dugványozás, 3 láb (95 cm) sor- és 1,5 láb (47 cm) dugványtávolsággal. Amennyiben a talaj vályogos, elegendőnek tartja a 16 hüvelyk (42 cm) hosszú dugványok alkalmazását. Homokon még hosszabbra vágják a dugványokat.

Mind a talajt, mind a telepítést igen gondos ápolásban részesítették. Így már a második évben kb. 2 m magasság érhető el, úgyhogy az esetleg később az erdősávba benyomuló homok annak fennmaradását már nem veszélyezteti. Az elárasztás ugyanis — tekintettel a fentiekben tárgyalt létesítményekre — csak lassan haladhat előre, s az erdősávba bejutott homok szintje szintén csak lassan emelkedhet, a fiatal nyárok törzse és ágai pedig könnyen gyökeret fejleszhetnek az elborító homokban.

Gyorsabban fenyegető veszély esetén az erdősáv előtt újabb árok ásásával, illetve sánc emelésével, vagy szélesebb erdősáv telepítésével védekezhetünk.

Amennyiben ez az élő védőmű készen áll, következik a homok további kultúrába állítása. Tehát folytatjuk a szegélyen, ahol egyrészt legkevésbé mozog a homok, másrészt ezzel megakadályozzuk a homok más irányú terjeszkedését is. Újabb, de keskenyebb erdősávot létesítünk a széleken, kezdve az r -nél, és végezve q -nál, tehát kezdve a védőmű egyik, végezve annak másik végén. Ezzel az egész homokos területet körülzárjuk.

A határvonallal párhuzamos sorokkal addig haladunk befelé, amíg az túl nagy nehézségbe nem ütközik, amíg a ki-, illetve befúvás az eredményes telepítést még lehetővé teszi. Azután a szél felőli oldalra megyünk át. Itt először a kiugró szögleteket (az ábra szerint pl. a v -nél és az u -nál) ültetjük be, hogy a továbbiakban a homokterület egész szélességén átfutó egyenes vonalakban telepíthessünk. Itt is évenként csak olyan mértékben haladjunk előre, hogy a homokfúvás veszélye fel ne léphessen.

Általában törekedni kell arra, hogy a tervezett kultúrákkal elérjük a legmagasabb fekvéseket, mert akkor bekövetkezhethet az az eset, hogy megszűnik minden homokmozgás, mielőtt az egész homokfelületet beültettük volna. Ezért célszerű, ha különösen az első sávokat, de a későbbieket is mindenütt, ahol a talajviszonyok lehetővé teszik, nyárankból alakítjuk ki, amelyek gyorsabban nőnek, így szélvédő hatásuk hamarabb és nagyobb távolságra érvényesül.

Soha ne folytassuk tovább a telepítést addig, amíg a már létesített sávok hiányait nem pótoltuk.

Az ültetvények kellő fejlettségének elérése után a tisztítás, majd a gyérités útján nyert anyagot már felhasználhatjuk a homokkötés különböző módjaihoz. HUBENY ezzel kapcsolatban nem felejt el kiemelten hangsúlyozni, hogy a tisztítás és gyérités alkalmával a záródást megbontani nem szabad, ami természetesen ma már túlhaladott álláspont.

A futóhomokos területeket, különösen ha már a homokkötés munkálatai megkezdődtek, minden forgalomból ki kell kapcsolni, a legelő állatoktól meg kell védeni, körül kell árkolni, rajta mindennemű tuskó- és gyökérirtás tilos stb.

Száraz homoktalajokon, de főleg a fenyvesekben igen nagy a tűzveszély. Ennek megelőzésére ajánlatos, ha mintegy 100 öl széles lombfaállományt iktatunk közbe. HUBENY célszerűnek tartja az erdei-, illetve feketefenyvesen belül is, ha minden 6. sor akác vagy nyár. Megállapítja még, hogy az elegyítés hasznos szolgálatot tesz a rovarkárosítás fékezése terén. Ugyancsak több szempontból fontos nyiladékok létesítése is.

Nyilvánvalóan nem hazai tapasztalat, hanem német példák alapján az erdei- és feketefenyőnél az alföldi futóhomokon szálerdőgazdálkodást szorgalmaz, természetes felújítással, ami kivételesen kedvező viszonyok között esetleg lehetséges, de általánosítani nem lehet. Az akácnál és a nyáraknál viszont sarjerdőgazdálkodást ír elő 20–30-éves vágásfordulóval, ami azután elterjedt is vált.

HUBENY szerint a vágásokat sosem szabad a szél felőli oldalon kezdeni.* A szélső sávot csak akkor szabad bevágni, ha a mellette húzódó sáv már kifogástalanul felújult. Egyébként *a széllel szemben kell a vágásokkal haladni.* A vágások nem megszakítás nélkül sorakoznak egymás mellett, hanem változtatják egymást, minden második sáv kerül vágásra, s közben egy-egy állva marad. Ez utóbbiakat csak akkor vágják ki, ha a közbe eső újulatok már megfelelő magasságot értek el.**

HUBENY ajánlatosnak tartja, hogy a könnyen elmozdítható, laza homokos szántóföldet fásítással, fasorokkal, erdősávokkal védjük.***

Gyéren befüvesedett homokbuckán egyáltalán nem volna szabad legeltetni, hiszen úgylig alig van mit, viszont annál nagyobb a homok szabaddá válásának és elhordásának veszélye. A veszélyeztetett pontokon azonnal közbe kell lépni. Amíg kicsi a kikezdett folt, könnyebb és olcsóbb a homokkötés, a veszedelem elfojtása.

A futóhomokon álló erdőket tervszerűen és óvatosan szabad csak kitermelni és felújítani. A kíméletlen és szakszerűtlen kihasználás, erdőpusztítás

* „Niemals darf man mit den Schlägen an der Windseite anfangen...” (p. 82.)

** „Ferner sind die Schläge nicht an einander zu reihen, sondern in nicht zu breiten Streifen wechselnd anzulegen. So wird ein Streifen abgetrieben, daneben bleibt ein Waldstreifen stehen, hinter diesem wird wieder ein Streifen abgeholt, dann bleibt abermals ein Waldstreifen stehen usw. Erst wenn die Holzschläge vollständig verjüngt, und etwas in die Höhe gekommen sind, werden die dazwischen stehenden Waldstreifen wieder abgetrieben. Dies geschieht alles aus Vorsicht gegen Wiederversandung” (p. 82.)

*** „Wo aber derley zum Flüchtigwerden geneigter Sandboden dennoch aufgeackert werden müsste, oder schon wirklich aufgeackert ist, da sollte ein weiser Grundherr nicht unterlassen, Baumwände in der Richtung gegen die gefährlichen Winde in verhältnissmässiger Entfernung anzulegen, um mittelst derselben den dazwischen liegenden Boden festzuhalten und gegen das Flüchtigwerden zu sichern” (p. 84.)

a futóhomok megindulásához vezethet. A múlt században annyira csupasz csepeli homokbuckákat azelőtt állítólag nyírfaerdők borították.*

HUBENY túl sokat vár az erdősítésnek egyébként kétségtelenül kimutatható talajjavító hatásától. Feltételezi ugyanis, hogy pl. az erdei- és feketefenyő 35 év alatt 5—6 hüvelyk (13,2—14,5 cm), mezőgazdasági termelésre alkalmas réteget képez.** Az akác és a nyárok szintén javítják ugyan talajukat, ha nem is olyan gyorsan, mint az erdei- és a feketefenyő, mégis kb. 50 év alatt már megfelelő eredményt várhatunk azoktól is.***

HUBENY alapos szaktudásával és komoly gyakorlati érzékével messze kiemelkedett kortársai közül, s munkássága igen jelentős állomása a homokfásítás fejlődésének. Munkája mégsem vált közkinccsé; ezt bizonyítja az a tény, hogy utána nem további fejlődés, hanem visszaesés következett. Jellemző, hogy az alföldi homokfásítás későbbi kiváló reprezentánsaira, ILLÉS NÁNDORRA és KISS FERENCRE semmi hatással sem volt, mert nem ismerték, könyve feledésbe ment. Egyikük sem tesz róla említést.

ILLÉS NÁNDOR 1870-ben írta meg az erdőművelés terén az első magyar nyelvű tankönyvet a „selmeci magy. kir. erdőakadémia” hallgatói számára „Erdőtenyésztéstan” címmel (1871-ben jelent meg Budán). Ebben 10 oldalon tárgyalja a futóhomok erdősítését. Elsősorban kísérleti állomás felállítását javasolja az Alföld közepén, „mert tudvalevő dolog az: hogy százszor jobb hatása van a jó példának, vagy annak, amit szemmel lehet látni, és helyességéről meg lehet győződni, mint a legszebb, legtudományosabb értekezésnek” (p. 328.). Majd igen helyesen mutat rá arra, hogy külföldi tapasztalatokat nem vehetünk át megfelelő kritika nélkül: „Német szomszédjainktól a futóhomok kérését és erdősítését illetőleg keveset tanulhatunk arra, hogy azt hazai viszonyaink között alkalmazhatnók; mert ami náluk futóhomok, az rendszeren tengerparti (Dünensand), s ennél fogva nedves; a klíma pedig ott zordon és nedves, míg ellenben nálunk forró és száraz” (p. 329.).

Futóhomokon ne igyekezzünk minél értékesebb fafajokat telepíteni, egyelőre csak keressük ki azokat, amelyek ott egyáltalán megélnek, és talajukat javítják.

„Egyelőre a közperesznye, azután a korzperesznye (*pinus laricio poretiana*), krími peresznye (*pinus laricio pallasiana*), tengeri peresznye (*pinus maritima* D. C. *pinaster* Lam.), és igen száraz helyeken a kocsányos peresznye (*pinus halepensis*); végre az akác volnának azon fanemek, amelyekkel kísérleteket tenni kellene”**** (p. 329.).

Ezek közül a *Pinus halepensis* hazánkban egyáltalán nem jöhet tekintetbe, mert a hideg iránt nagyon érzékeny. A *Pinus pinaster* is csak Dél- és Délnyugat-Dunántúlon ültethető, mert a nagyon erős fagyokat nem bírja. Felkarolása nálunk egyébként sem volna indokolt.

* „Manche Sandschollen sind schon dadurch entstanden, dass man die auf einem gefährlichen Sande stehenden Wälder rücksichtslos behandelte. Die Csepeler jetzt kahlen Sandberge bey Pesth, sollen vormals mit Birkenwäldern bedeckt gewesen seyn” (p. 85.).

** „Durch das Laub der Kiefern wird in 35 Jahren eine ackerbare Krume von 5 bis 6 Zoll gebildet” (p. 86.).

*** „Die Akazien und Pappeln verbessern zwar den Boden nicht so schnell, als die Kiefern, doch ist nach 50 Jahren auch ein guter Erfolg in dieser Hinsicht von ihnen zu erwarten” (p. 86—87.).

**** A felsorolt fajok közül a „közperesznye” = erdeifenyő, a „krími peresznye” = krímifenyő (a feketefenyő változata) stb.

ILLÉS a gyérülő fenyvesek alá gyertyánt és komlógyertyánt (komlós vénicet, *Ostrya carpinifolia*) ajánl, de itt természetesen egyikük sem menne.

Ugyancsak nem érthetünk egyet a következő megállapításával sem: „Nedvesebb helyeken a *nyárfák* és talán a *bükk* volnának megtelepítendőék” (p. 329.).

Minthogy a hazai homokfásítás múltját nem ismerte,* s maga behatóbban eddig még nem foglalkozott a kérdéssel, elfogadja KERNER (1865) megállapításait, és részletesen tárgyalja azokat.

Eszerint a meghódítandó homokterület 5—6 láb mély árokkal veendő körül, melyből a kikerülő homokot a védendő terület felé hányva védősáncot emelnek. (A gondolatot már láttuk HUBENYNÉL.) Hogy a sáncot a szél el ne hordja, füvesíteni kell, vagy *Lycium*mal kell megkötni. Ez legegyszerűbben dugványozás útján volna lehetséges.

KERNER a homokkötés céljaira a *Calamagrostis epigeios*t, valamint a tarackbúzáat (*Agropyron repens*) és a „fővénycimbor”-t (*Elymus arenarius*) ajánlja. (Ez utóbbi nem fordul elő hazánkban, de annál többet szerepel a német homokkötéseknél.) Ha ezek nem állnának rendelkezésre, egyéb növények is megfelelnek.

A körülsáncolt területen belül az erős szelek elleni védelmül azok irányára merőlegesen futósáncokat kell húzni.

ILLÉS célszerűnek tartaná a Németországban szokásos sövények alkalmazását is úgy, hogy faszegény vidéken vessző helyett gyékényből és mindenféle kóróból fonnák, karók helyett pedig rúd-dugványokat használnának nyárákból. A területen pedig igyekezni kellene minden olyan növényt megtelepíteni, ami az adott viszonyok között megél a homokon.

KERNER erre a célra a következőket ajánlja:

„1) az olyan egygyári növényeket, amelyek későn bújnak ki a földből és későn virágzanak s gyümölcsöznek, amelyek tehát a homokon a legnagyobb forróság idején is kitartanak, és ennél fogva ez időben futását megakadályozni képesek;

2) oly növényeket, amelyek dús fangyökérzetükkel a homokot megkötik, gazdag levélzetükkel együtt pedig a szelet és napsugarakat a talajtól elzárják;

3) oly növényeket, melyeknek magját a szél nem hordhatja oly könnyen el” (p. 332—333.).

Majd így folytatja (p. 333—334.):

„A fölszámlált tulajdonságokkal különösen a következő növények bírnak:

fésűs cziczkóró (*achillea pectinata*) — (*Achillea kitaibeliana* Soó)**

mezei atraczel (*anchusa officinalis*) — (*Anchusa officinalis* L.)

mezei üröm (*artemisia campestris*) — (*Artemisia campestris* L.)

vitorlás bóka (*astragalus onobrychis*) — (*Astragalus onobrychis* L.)

vesszős bóka (*astragalus virgatus*) — (*A. varius* Gmel.)

szittyós sáté (*carex stenophylla*) — (*Carex stenophylla* Whlbg.)

fényes sás (*carex nitida*) — (*C. liparicarpus* Gaud.)

henye sás (*carex supina*) — (*C. wohllebii* Hoppe)

* „Hazai erdőgazdáink még keveset foglalkoztak a futóhomok tanulmányozásával és annak megkötésével; idegen az, a szomszéd Németország szülötte, aki e tekintetben legalapossabban járt el, és akinek terve még legkivihetőbbnek látszik. Neve DR. KERNER ANTAL” (p. 330.).

** A gondolatjellel elválasztott nevek a növények ma érvényben levő nevei, magyarul szolgálnak és nem tartoznak az idézethez.

- buglyos derczefű (*gypsophyla paniculata*) — (*Gypsophila paniculata* L.)
 homoki derczefű (*gypsophyla fastigiata*) — (*G. arenaria* W. et K.)
 csengő linka (*hypericum perforatum*) — (*Hypericum perforatum* L.)
 homoki seprőfű (*kochia arenaria*) — (*Kochia laniflora* [Gmel.] Borb.)
 homoki espárczet (csacsöröm, HAZSLINSZKY) (*onobrychis arenaria*) —
 (*Onobrychis arenaria* [Kit.] Ser.)
 szőrös sajtikor (*oxytropis pilosa*) — (*Oxytropis pilosa* [L.] DC.)
 sárgatejű kocsord (*peucedanum arenarium*) — (*Peucedanum arenarium*
 W. et K.)
 fejes perje (*poa compressa*) — (*Poa compressa* L.)
 kis szulák (*convulvulus arvensis*) — (*Convolvulus arvensis* L.)
 szőke poloskamag (*corispermum canescens*) — (*Corispermum canescens*
 Kit.)
 fénylő poloskamag (*corispermum nitidum*) — (*C. nitidum* Kit.)
 izsóplevelű poloskamag (*corispermum hyssopifolium*) — (*C. hyssopi-*
folium L.)
 piros csenkesz (*festuca amethystina*) — (*Festuca vaginata* W. et K.)
 komborz savar (*salsola kali*) — (*Salsola kali* L.)
 tajtétkzó szappanfű (*saponaria officinalis*) — (*Saponaria officinalis* L.)
 szilkés gugulya (*seseli hippomarathrum*) — (*Seseli hippomarathrum*
 Jacq.)
 kunkorgó hajka (*stipa capillaris*) — (*Stipa capillata* L.)
 árvalány hajka (*stipa pennata*) — (*S. pennata* L.)
 taraczkbúza (*triticum repens*) — (*Agropyron repens* [L.] Beauv.)
 disznótövis csimpaj (*xanthium spinosum*)” — (*Xanthium spinosum* L.)

„Növesszünk a homoktalajon oly növényeket, melyek hasonlóan az anyyira becsmérelt ’erdei gazokhoz’, a vágás meztelen földjét a szél és időjárás befolyásai ellen megvédik, s ezek oltalma alatt neveljük legelőszőr is nyárfát, füzeket és nyírt, melyek a hegyi erdők favágásaiban is az első fölsarjadzó cserje és törzs világot képezik. Az egyszer biztosított nyárerdők oltalmában utólagosan kell, hogy sikerüljön a homokon magas növésű tölgyeket is erősakolni, s ott lassanként zárolt tölgyállabokat is növelni” (KERNER tanulmányának szövege ERDŐDI ADOLF [1865 p. 375.] ismertetése szerint).

Az eljárás csakugyan megfelel a természet útmutatásának, a hosszadalmas természetes fejlődést rövidítené le. Azonban az ajánlott módszer kivitele olyan körülményes, és annyi növénytani és egyéb ismeretet kíván, hogy a gyakorlatban a különféle tényezők összehangolásának lehetetlensége miatt egyáltalán nem tartom megvalósíthatónak.

Mindenesetre nagy optimizmus kellett annak feltételezéséhez, hogy a száraz homokbuckákon meglepített nyárok, füzek és nyírek későbbi zárt állományának védelmében magas növésű tölgyeket lehet nevelni. Sajnos, a száraz, laza futóhomokot sem a felsorolt növényfajok vetése útján eszközölt füvesítés, sem az említett pionír fafajok nem javítják meg hamarosan úgy, ahogyan azt KERNER vagy ILLÉS elképzelte.

Mint érdekességet említjük meg a következőt: Az ősszel a futóhomokba juttatott „magvak vagy gyöktörzsek elvetésére következő tavaszon, március közepe táján még fanzár- (*Lycium*), fűz- és nyárdugványokkal tüzeljük tele a területet. A fűz- és nyárdugványok hossza legyen 2 láb, a fanzáré 1 láb; földbe az első 1,5 lábnyira, az utolsó pedig 6–8 hüvelyknyire

mélyesztendők” (ILLÉS 1871 p. 335.). Ezek szerint a futóhomokba süllyesztett dugványokból a fűznél és nyárnál 6 hüvelyk, a *Lycium*-nál 4–6 hüvelyk, azaz 13–16 cm hosszú darab kiáll a földből, amit ma már nem tartunk helyesnek.

KERNER a futóhomok megfékezésére és javítására a csicsókával is ajánl kísérletet, mint amely faj „az Alföldön a homokban kitűnően tenyészik, gyorsan szaporodik és gazdag lombozattal bír. Valamennyi oly tulajdonság, amelyet csak kívánnunk lehet e célra.”

Ez a módszer sem terjedhetett el. Nálunk ugyanis termése nem érik be, úgyhogy csak gumóról szaporítható. A gumószükséglet pedig hektáronként 14–20 q lenne. Tehát az alkalmazást megelőzően erősen el kellene szaporítani. Hátránya még, hogy — különösen eleinte — meglehetősen lassan fejlődik, de a legnagyobb mégis az, hogy a silány, száraz homokon nem érünk el vele megfelelő eredményt, mert inkább a középkötött, s legalább közepes minőségű homokot szereti.

ILLÉS homokkötő növénynek ajánlja még a bálványfát, amit viszont egyenesen veszedelmes gyomnak kell tekintenünk, mert a rossz, száraz homokon szintén nem megy, a jobb talajon pedig minden más fafajt kiszorít maga mellől, kiirtása pedig nagyon nehéz.

De nemcsak a homok megfékezése és használhatóvá tétele, valamint „a fa kedvéért kell az Alföld futóhomokját beerdősíteni, hanem azért is, hogy lombtakarmányt termeljünk; e két célt azonban össze lehet egyeztetni egymással. A csepőte (bokorszint) e tekintetben sokat tehet. KERNER a hólyagfára figyelmeztet, és azt mondja, hogy e cserje lombját tapasztalás szerint a marha minden többi lomb fölé helyezi” (ILLÉS l. c. p. 337.).

ILLÉS „Erdőtenyésztéstan”-ában a homokfásítást illetőleg teljesen elfogadja KERNER álláspontját. Ugyanezt teszi ERDŐDI ADOLF (1865, 1867) is, aki aztán a gyakorlati kivitelre vonatkozólag ad útmutatásokat.

LÁNG GÁBOR (1869) ugyanúgy, mint előzőleg KERNER (1863),* egyáltalán nincs meglegedve a homokfásítások menetével, s ennek okát abban látja, hogy a több oldalról ajánlott eljárási módok részint körülményesek, részint igen költségesek, s a nagy költségekhez viszonyítva az eredmény csekély és bizonytalan.

Elismeri, hogy HUBENY útmutatásai a maga idejében kivitel tekintetében helytállóak lehettek, „de a mai viszonyok között, amidőn ti. a napszám igen drága, sőt sok vidéken hiányzik is, HUBENY JÓZSEF tanait követni nem tartjuk tanácsosnak, annyival inkább, mert HUBENY azon fanemek megválasztásában, melyeket a futóhomok megkötésével párosult beerdősítéshez ajánlott, sem kellő gyakorlati tapasztalással, sem pedig kellő figyelemmel nem járt el akkor, amidőn a kocsányos és magyaltölgyet (= molyhos tölgy), sőt eperfát is mellőzte” (LÁNG G. 1869 p. 488.).

KERNERnek azt az elképzelését, amely szerint a futóhomok megkötését egyelőre mindenféle bokor, cserje, fűz és lágyszárú növény által kívánja keresztülvinni, a „legszerencsétlenebb ideák egyiké”-nek tartja, mert ugyanezeknek a kiirtása, amennyiben a birtokos a megkötött homokterület célszerűbb hasz-

* Itt az 50. oldalon a következőket olvashatjuk: „Wohl hat man hie und da — namentlich in der Bácska — versucht, den Flugsand mit Pappeln zu binden und aufzuforsten, aber diese Versuche haben bisher nur wenig Nachahmen gefunden, und so viel in Ungarn auch über Aufforstung der waldlosen Gebieten gesprochen und geschrieben wird, so wenig wird in dieser Richtung getan.”

nosítása érdekében beerdősíteni akarná, még talán több nehézséggel és költséggel járna, mint járt a megkötése.

De elítéli azokat is, akik a futóhomokot „más becsebb fanemek kizárásával, egyedül akáccal óhajtják befásítani.” Az akácot „csak silányabb homokbuckáknál és a futóhomok megkötésénél fekete nyárfával és erdeifenyővel egyvelegesen (elegyesen) alkalmazva, egyedül azon területekre óhajtjuk utasítani, melyeken a kétes siker tekintetéből értékesb fanemeket ültetni nem tanácsos”.

Örömmel üdvözlőné ERDŐDI ADOLF-nak egyébként KERNER nyomdokain haladó (1867) cikkét is, „hogya a kocsányos és magyaltölgy (= molyhos tölgy), s feltételesen az eperfa is ki nem hagyatott volna azon fanemek sorából, melyek a homokterületek befásítására alkalmasok” (LÁNG 1869 p. 489.).

LÁNG szerint a futóhomok megkötésével párosult beerdősítéshez

1) a legegyszerűbb, legkönnyebb, legbiztosabb és mégis a legolesőbb módot kell kiválasztanunk,

2) a termőhelyi viszonyok kellő figyelembevételével főleg azoknak a fajoknak adjunk előnyt, amelyek igénytelenségük mellett igen hasznosak, és a legnagyobb jövedelmet biztosítják, mint pl. a *kocsányos tölgy*, amely „szép hazánk fanemeinek királyául tekinthető; továbbá a *magyaltölgy* (= molyhos tölgy), mely a kocsányos tölgy tulajdonságaival (a gubacstermő képesség kivételével) bír, és az *eperfa*, mely kisebb kiterjedésű és helységek közelében fekvő homok-, sőt futóhomok-területek befásítására igen alkalmas” (LÁNG 1869 p.491.).

LÁNG a homoktalajokat három osztályba sorozza:

I. Könnyen futóvá nem váló, de csekély termékenységénél fogva feltétlen erdőtalaj, amely mint erdő többet jövedelmezne.

II. Szakszerűtlen kezelés következtében részben ismét futóvá válható homoktalaj.

III. Futóhomok, amely esetleg csekély kivétellel mozgó állapotban van.

A homokterületek befásítására a következő fajok tartja

alkalmasaknak:

kevésbé alkalmasak:

1) kocsányos tölgy

2) molyhos tölgy

3) akác

4) bálványfa

5) fekete nyár

6) erdei- és feketefenyő

7) eperfa

1) fehér, rezgő, kanadai és jegenyé-

nyár

2) nyír

3) magas kőris

4) szil

5) mézgás éger

Amint látjuk, az első helyen a kocsányos tölgy szerepel, mint olyan faj, amely igénytelen, s ennek ellenére rendkívül értékes és hasznos. Jóllehet LÁNG maga sem ajánlja a kocsányos tölgyet a homokbuckákra, mégis túlzottan igénytelennek ítéli meg, amikor a futóhomok megkötésénél és beerdősítésénél az alkalmasak között az elsőnek, tehát a legalkalmasabbnak minősíti. Pedig homokterületeinken, sajnos, aránylag kevés hely van olyan, amit nyugodtan alkalmasnak ítélnünk a kocsányos, vagy akár a molyhos tölgy számára.

LÁNG-nak a tölgyekkel szembeni elfogultságára jellemző, hogy főleg azért nem fogadja el HUBENY, KERNER és ERDŐDI homokfásítási javaslatait, mert azok a tölgyeket a futóhomok megkötéséhez nem ajánlják.

Érdekes, hogy LÁNG korában a molyhos tölgyet általában alig ismerték. Erre vall az Erdészeti Lapok szerkesztőjének a cikkel kapcsolatban tett kérése:

„A magyaltölgy (*Quercus pubescens*) honunkban igen el van terjedve, mindazonáltal annak növénytani tüzetes leírása, tenyészteti és növekvési viszonyainak, valamint más sajátosságainak ösmertetése úgy a hazai, mint a német erdészeti irodalom terén úgyszólván egészen hiányzik, mert ami e fanem leírásából létezik is, az a tudomásunkra jött tapasztalatokkal nagyobbbrészt meg nem egyezik. Nagy szolgálatot tenne LÁNG úr az erdészeti irodalomnak, ha ezen, úgy látszik előtte közelebről ösméretes fanemet tüzetes észlelés alá venné, s annak talán legcélszerűbben egy más ösmert tölgyennel való összehasonlító leírását lapunk útján közzé tenné” stb. (LÁNG 1869 p. 493.).

BORBÁS V. (1886), mint KERNER, szintén a természet útjának követésére buzdít. Szerinte a homokon található természetes homokkötő növények magvát kell gyűjteni és elvetni, megtelepíteni a még csupasz futóhomokon.* De helyesli és folytatandónak találja a nyárfa, továbbá a fenyő, akác, homoktövis (*Hippophaë*) alkalmazását is. Ajánlja azután a „bokros füzek” (*Salix alba*, *amygdalina* és *purpurea*) elszaporítását a homokon, valamint az apró cserjék kímélését.

Az alkalmazandó fás és egyéb növényfajokat mindig a homokkötés szempontjából megítélt jelentőségük, és nem egyéb hasznosságuk szerint kell megválasztanunk.**

LÁNGnak az az álláspontja, hogy az akácot csak a silányabb minőségű homokbuckák beültetésére ajánlja a fekete nyárral és erdeifenyővel elegyesen, ahol a kétes sikerre való tekintettel értékesebb fafajokat ültetni nem tanácsos, nem maradhatott válasz nélkül. ILLÉS NÁNDOR siet az akác védelmére, miközben tisztázza a tölgy szerepét is. Senki nem tagadhatja, hogy a tölgy kitűnően tenyészik a homokon, ha az televényben gazdag és vízgazdálkodása megfelelő. „Szár az szegény homokon a tölgy vagy nem tenyészik, vagy nyomorult marad, s művelése nem hogy hasznot nyújtana, hanem csak kárt, mert más ide illő fanemmel jövedelmezőség tekintetében semmiképpen sem versenyezhet” (ILLÉS N. 1870 p. 316.).

Leírja, hogy a pusztavacsi Koburg uradalomban látott gyönyörűen fejlett tölgyeseket a homokon. Csodálkozására az erdész csak ennyit felelt: „Díszlik, mert itt a homok nedves.” Majd ezután így folytatja ILLÉS: „A többi részeken nyárfajok és az akác uralog, a székes talajon pedig minden csenevészett.

Láttam az akácot Pesttől Aradig, Szolnoktól Miskolczig mindenfelé vágva, pusztítva s mégis díszelve; egy alföldi gazda kérdésemre az akácról azt mondta: olyan, uram, mint a burján, nem lehet azt kiirtani, s megnől mindenütt; mióta az akácot ültetjük, van fánk.

És én azt hiszem: az akác az igazi, a magyar alföld számára termett fa, és úgy vélem, akinek az alföld befásítása fekszik szívében, először is az akácre fog gondolni.

* „Kövessük itt is a természet tanácsát.

A homokkötésnek a természetből kell kiindulnia. Ismernünk kell azokat a növényeket, melyeknek természetöknél fogva kedvök van a homokon uralkodó furcsa viszontagságokkal küzdeni, ismerni kell szervezetjüket és fegyvereiket, melyekkel hatalomra vergődni képesek” (p. 107.).

** „Tapasztalásból tudjuk ti., hogy a homok megkötésére kezdetben alkalmasok fák, sovány, merev füvek (csebesz, árvalányhaj, élesmosófű), magas kórók, tövisek és bogáncsok nagy része olyan, hogy az ember kevés hasznát veheti. Azonban eleinte beérhetjük azzal a haszonnal is, hogy nagy darab földet mentettünk meg a mezőgazdaság részére. Eleinte a homokkötő növények hasznára ne is számítsunk” stb. (p. 107.).

Ha az alföldet be akarjuk fásítani, oly fanemeket kell választanunk, amelyek a sikert leghamarább és legkönnyebben biztosítják, mert kinek lesz kedve évszázadig várni a vágásra...

Majd ha egyszer az alföld be lesz fásítva, megszűnik a faszükség; nemesebb fanemek után önmagától fog föltámadni a kereslet, s ez majd kedvet ad az erdők átváltoztatására nemesebb faneműekre" (ILLÉS 1870 p. 316—317.).

Majd megállapítja, hogy valamennyi ismert fafaj között csak az akácnál párosul a gyors növés kitűnő szilárdsággal. Vázolja az akác előnyös és hátrányos tulajdonságait. Utal arra, hogy a vetőmagot szép növésű, egészséges fákról kell szedni, a magot vetés előtt ajánlatos forrázni, amint erről már 1864-ben írt, s ahogyan azt atyja már évekkal azelőtt (1864 előtt) a gyakorlatban sikerrel alkalmazta.

Ami az ültetés hálózatát illeti, kedvező talajon elegendőnek tartja a 8-lábás (2,53 m) négyzetes hálózatot, amelyben az akácerdő 4—5 év alatt záródik.

ILLÉS NÁNDORNAK az „Erdőtenyésztés tan” című könyve megjelenése (1871) előtt nem volt homoki gyakorlata. Ezt később szerezte meg, amikor öt évi tanári működése után elhagyta Selmecet, és öt éven át (1874—1879) *Károlyi Gyula* erdőmestere a nyírségi homokon, Nagy-Károlyban. Két alkalommal tüzetesen bejárja a deliblári homokpusztát, ahol igen sokat tanul az egyik legkiválóbb homokfásítónktól, *Mátyus Józseftől*. Rendkívül hasznossá vált számára az a hivatalos út is, amely a királyhalmi szakiskolához vezetett, ahol *Chrenóczy Nagy Antaltól* és *Orbán Jánostól*, majd a szabadkai *Pánczél Józseftől* kap számos, a homokfásítással kapcsolatos útbaigazítást, tapasztalattal, felvilágosítást. Mindezek birtokában írja meg 1884-ben az 1885-ben megjelent, az Országos Erdészeti Egyesület által 40 arannyal jutalmazott pályamunkáját „A futóhomok megkötése, befásítása és használata” címmel.

Munkája három részből áll. Az első rész a futóhomok tulajdonságaival és a homokkötés általános szabályaival foglalkozik behatóan (a homok futásának természete, a kifúvás és növényzete, a befúvás, a buckák képződése, a szélfogók hatása a futóhomokra, a futóhomok termőképesége, a homok javítása növények által, a futóhomok gazdasági hasznosítása, a természet munkája a futóhomok megkötésére, teendőink a futóhomok megkötésére, a begyepesítés).

A második rész a befásítás körüli teendőket tárgyalja (a faiskola, dugványiskola, a csemeték kiszedése és szállítása, a csemeték kiültetése, az ültetvény gondozása, a költségekről).

Végül a harmadik rész a homoki erdők használatát vázolja röviden (a vágásforduló, a közteshasználatok, az erdő beosztása, a felújítás).

ILLÉS munkája a homokfásítás irodalmának kiemelkedő alkotása, amely már a bevezetésében elárulja a szerző részletekbe menő tárgyi ismeretét, egészséges meglátását, áttekintését és biztos judíciumát.

„A helyi viszonyoknak alapos és részletes ismerete és tekintetbevétele nélkül a homokkötés hálátlan munka. Nem egyhamar található oly változatos talaj, mint amilyen a homok. Termékeny és terméketlen, száraz, nedves és mocsaras, sőt vízállásos, mély talajú és kemény, alig egy méter mélyen fekvő, a gyökerek által át nem hatható vagy székes altalajú területek folytonosan és a legkülönbözőbb nagyságú területeken váltakoznak egymással. Ez az oka annak, hogy a homokon a gazda szabályos alakú, egyenlő minőségű táblákat nem alkothat, és hogy úgy az ültetések, mint az erdők is ligetesek, és mind fanemekben, mind növekedésben folytonosan és rendkívül változók; a tisztá-

sok fásítása vagy nem sikerül, vagy ha igen, pár év múlva a felemelkedő földár áldozatául esik.

A helyi viszonyokat tehát alaposan kell megismerni. A talajviszonyokhoz alkalmazkodni tudás a homokkötő legértékesebb tulajdonsága; mert minden viszonyok között egyforma sikerrel alkalmazható szabályokat felállítani nem lehet" (p. 11.).

Érdekes és találó a futóhomokról tett megjegyzése: „A homok nem száll, hanem fut, és mi magyarok helyesebben nevezzük azt futónak, mint a németek szállónak (Flugsand)”.

A futóhomok előhaladását rendes körülmények között buckáknál figyelték meg. „WESSELY említi, hogy a Bánátban 23 év alatt egy községi utat a feléje haladó bucka miatt többször át kellett helyezni. Ez idő alatt a bucka a megindult irányban egy láb híján 27 ölet, tehát évenként 7 lábat (2,2 m) haladott" (p. 13.).

„Gr. Baudissin Adalbert szerint az Északi tenger *Tilt* nevű szigetén a buckák évente 14'-at (4,4 m), *Hagen* szerint a Keleti tenger partján 18'-at (5,7 m), *Krause* szerint 12'-at (3,8 m), *Elie de Baumot* szerint Bretagneban, St. Paul de Leon mellett 1666 óta 6 óra járásnyi utat tettek meg, az ottani egész partvidéket homokkal borítván el, úgyhogy csak néhány torony és kürtő teteje látszik ki belőle" (p. 13.).

Ide kívánkozik az a meglepő észlelésem, amely szerint a volt keletporosz rositteni madárvártától nem nagy távolságban láttam egy emléktáblát, amely jelezte, hogy ott a már megkötött futóhomok egy templomtornyot nyelt el. És milyen sebességgel haladhatott az a homokáradat, amelyik Kecskemét határának 20 000 kat. hold sivár homokját 12 év alatt 60 000 kat. holdra emelte a XVIII. század végén?!

A futóhomok károsításai közismertek, megfékezése, megkötése elengedhetetlen szükségszerűség. Mielőtt azonban eredményesen hozzákezdhetnénk, ismernünk kell a futóhomokkal kapcsolatos jelenségeket, a k i f ú v á s t és a b e f ú v á s t, mert ezek más és más hatással vannak a terep alakulására, valamint a növényzet megtelepedésére, de az esetleges homokkötés, a fásítás kivitelére és lehetőségeire is.

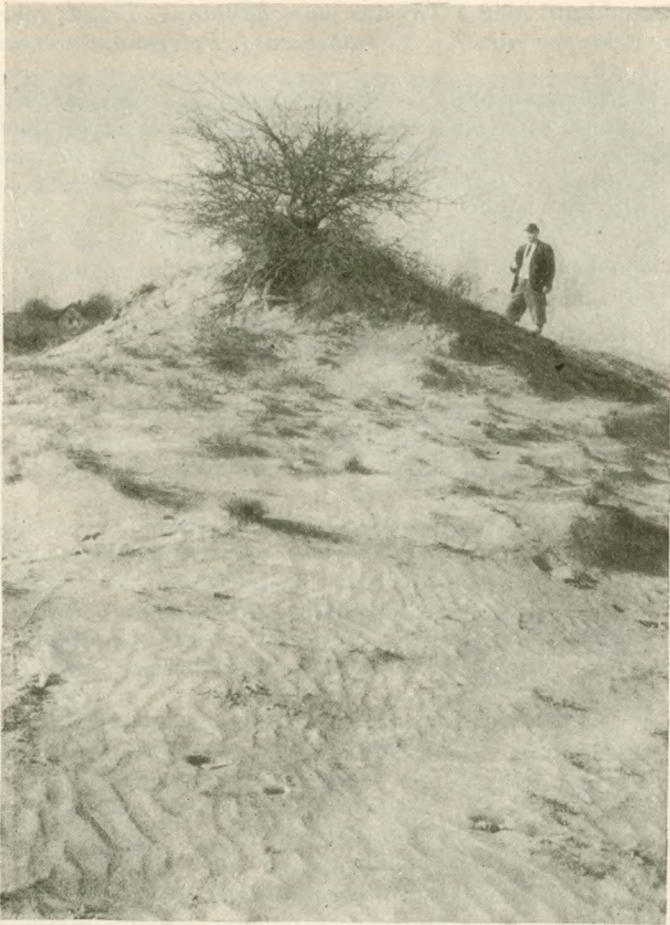
ILLÉS NÁNDOR volt tehát az első, aki a homokfásításnak erre a sarkalatos problémájára a figyelmet felhívta, aki tehát a homoki termőhelyeket illetőleg élesen különbséget tett k i f ú v á s és b e f ú v á s között.

„A kifúvás a homok futásának szülőanyja” — írja ILLÉS. A bármilyen okból kifolyólag (a legelő marha taposása, szekérnyom stb.) csupasszá lett homok felszínét kikezdi a szél, kis gödröt vagy árkot váj ki. Akkor már csak a forgószelelnek vagy valami erős viharnak kell belekapnia, hogy a kis csupasz foltból, gödörből vagy sekély árokból nagy gödör, mély árok, terjedelmes mélyedés fejlődjön.

A k i f ú v á s iránya megegyezik a száraz időszakban uralkodó széliránnyal. Minthogy a szélirány nem mindig ugyanaz, a rendestől eltérő szélnyalások is megállapíthatók.

A megindult kifúvás addig tart, míg a többé-kevésbé állandóan nedves réteg a felszínre kerül, vagy amíg a homokfelszín már nem tartalmaz kifújható alkatrészeket. Ilyenkor ott fokozatosan igénytelen növények telepednek meg, esetleg nyárral és füzekkel.

Mindenesetre a homokkötés tervezőjének arra kell törekednie, hogy a kifúvást mérsékelje, illetve megszüntesse.



6. ábra. A szél romboló munkája. A galagonya még ellenáll a kifúvásnak, de gyökérzetének egy része már felszínre került. Illancs (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

A kifúvás általában károsabb a növényéletre, mint a befúvás. A kifúvásnál ugyanis a gyökérzet részben vagy egészben a felszínre kerül (6. ábra), s a kitakarás mértékének megfelelően maga a növény sinylődik vagy elpusztul. A kifúvásokon gyakran láthatunk akác- és nyárgyökereket, amint 4–6 m hosszúságban a homok felületén futnak, s kisebb-nagyobb távolságban sarjakat és gyökereket eresztenek.

Ezzel szemben pl. a „delibláti pusztán láthatni nyárfákat, melyeknek törzsén 1–1,5 m magasban a föld fölött ágazik ki a többnyire elszáradt, néha azonban még ma is a földdel összeköttetésben álló gyökér. Ezen fák hajdan a homok által lettek bizonyos magasságig behordva, s később újra kifúvattak” (p. 16.).

A kifúvás megállítására különösen alkalmas növényeknek tartja a *Cynodon dactylont* és az *Agropyron repent*, amelyek tarackjaikkal gyorsan terjesz-

kednek. Jó homokkötő még a *Thymus marschallianus*, *Tragus racemosus*, *Festuca vaginata*, *Echinops ritro* (= *E. ruthenicus*), *Polygonum arenarium*, *Tragopogon floccosus* stb.

„Az *Euphorbia gerardiana* (= *E. seguieriana*) olyannyira el van terjedve a futóhomokon, hogy tavasszal virágzáskor a legelőknek sárga színt kölcsönöz; miután a legsoványabb poszthomokot foglalja el, ez időben róla megítélni lehet, mely részei a talajnak rosszabbak, ui. hol van és meddig terjed a poszthomok, a legelőnek sem való föld” (p. 20.).

„A perje (*Triticum repens*, tarackbúza) az üdőbb, jobb homokot kedveli, sőt a sovány homokon nem is tenyészik, minélfogva homokkötési tekintetben kevésbé fontos.” (p. 18.).

Ime az első megállapítások erdész-szakember részéről, amelyek a talaj minősége és a természetes megtelepülő növényfajok közötti szoros kapcsolatokat jelzik.

Míg a kifúváson rendszeren szinylődnek a növények, addig a kisebb mértékű befúvások egyenesen hasznosak lehetnek, mert a kissé mélyebbre került gyökérzet talajrétege üdőbbé válik, s a borítás homokja lazább és finomabb, termékeny részeket is tartalmaz.

Vannak fajok, amelyek, ha nem is hasznos számukra a nagyobb arányú befúvás, de eltűrik, nem pusztulnak el. Pl. a nyár- és fűzfélék, s általában mindazok a fajok, amelyek dugvány útján szaporíthatók és telepíthetők, mert betakart törzsükből, ágaikból új gyökereket fejlesztenek. A fenyők természetesen erre képtelenek, s nem is bírnak el erősebb befúvást, „míg akácot láthatni vidor zöld lombozattal, bár csak egyedül a sudárvégek emelkednek is ki a homokból” (p. 20.).

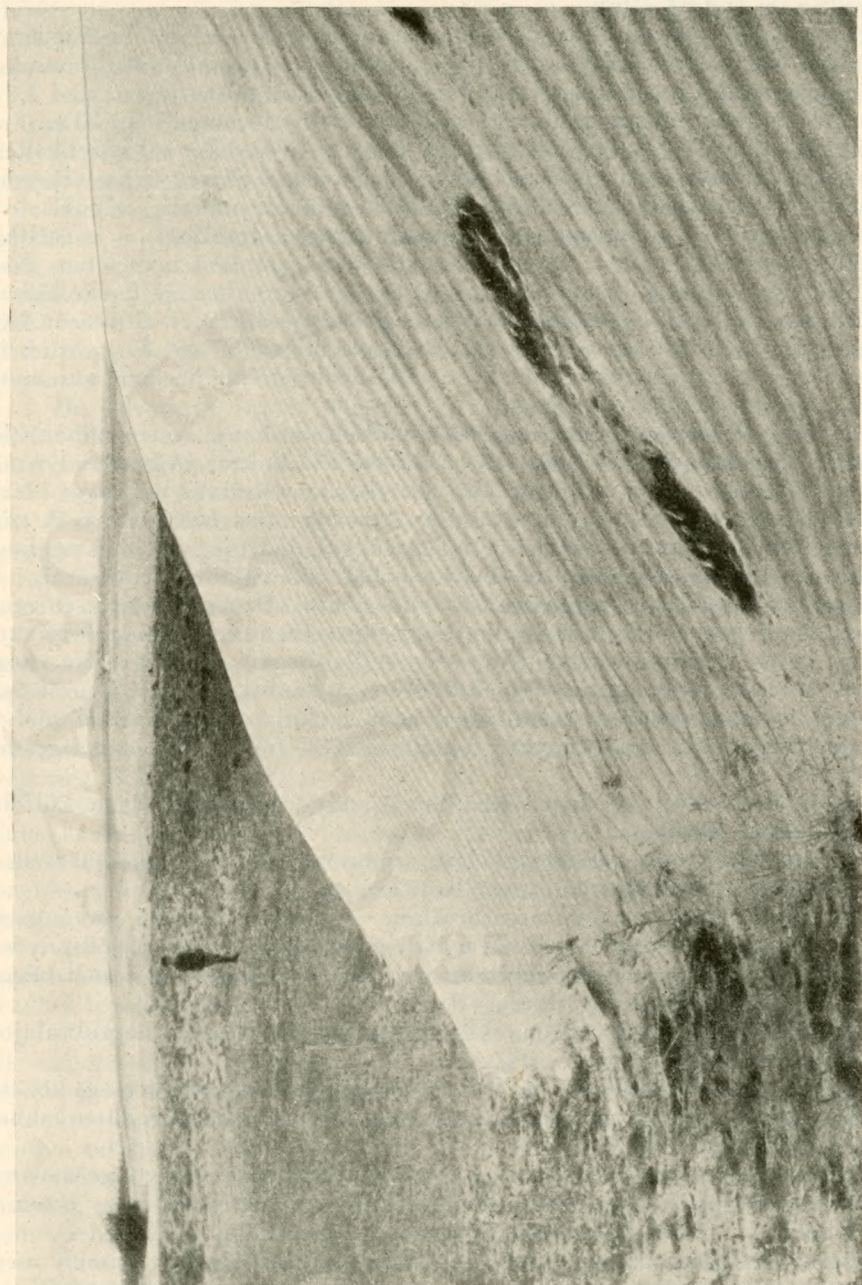
A föld alatt kúszó szárú növények általában leginkább tudják követni kár nélkül a lassan fokozódó befúvást, a gyorsat természetesen azok sem.

Ha a mozgásban levő homok valamilyen akadályba ütközik, vagy a szél szállító ereje bármilyen oknál fogva legyengül, a homokszemek lehullanak, illetve megállnak. Ezzel megindul a befúvás, majd a buckaképződés, mert a homokbucka nem más, mint nagyobb arányú befúvás (7. ábra).

A bucka képződését megindító akadály lehet gyp, bokrok, sövények, a talaj nedvessége stb. A kezdetben alig észrevehető gyenge domborodás mindinkább emelkedik. A homoknak lassú felgörgetése, felhajtása a szél felőli oldalon és saját súlya következtében való lepergése a szélárnyékos oldalon idézi elő, hogy a bucka ezen két oldalának lejtése egymástól lényegesen különbözik. WESSELY szerint a bucka szél felőli lejtése nálunk rendszeren 5–15°, míg a szélárnyékban 27–32°.

Minthogy ILLÉS NÁNDOR elsősorban a nyírségi és a delibláti homokvidéket ismerte, érthető, hogy a következőket írta: „A buckaképző szelek leginkább az ÉK, ÉK, D és DK szelek szoktak lenni, mert ezek szárazak lévén, a homokot inkább képesek megmozdítani.

Ha a homokos vidékek térképét szemléljük, szembe tűnik, hogy a buckák általában DK-től ÉNy felé húzódnak. Miután pedig tapasztalt tény, hogy a delibláti homokpusztán a homokbontó és futtató szelek kiváltképpen a DK-iek, fel lehet tenni, hogy ez az egész országban szintén úgy van. Ez nem zárja ki azonban azt, hogy más szélirányúak is nem működnének közre a homok hordásában. Sőt ez következtethető is a buckák gerincevonalainak szabálytalanságából is. Azt állítják, hogy Kis-Körös vidékén az ÉNy és általában a Ny szél is mozgatja a homokot” (p. 23.).



7. ábra. A befúvás felett megindul a bukkaképződés. Jól látható a szélárnycékos oldalon a bucca előrehaladása. Illanes (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Tehát csak hallott róla, hogy a Nyírségen és a Denipláton kívül egyéb homokvidékeken más irányú szelek is alakíthatják a homokbuckákat, de semmi közelebbit nem tudott róluk.

Tévesen ítéli meg a szélfogó sövények hatását, és csatlakozik WESSELY-hez, amikor azt mondja, hogy „a védelem, melyet nyújtanak, a futóhomokon szerzett tapasztalatok szerint a terület lejtésének arányában alig terjed 1,5–3,5-szer oly messzire, mint amilyen magas a szélellező maga” (p. 23.).

Ebből azután ILLÉS arra következtet, hogy a sövényeket túl közel kellene egymástól felállítani, ami egyrészt tetemes költséggel járna, másrészt megrekedne közöttük a meleg, amitől a növények hőgutát kapnának, s végül a sövények buckaképződést idéznének elő. Szerinte tehát „általában ... a szélfogó sövények alkalmazását a futóhomok megkötésénél ajánlani nem lehet. Nem nélkülözhetjük azonban a szélfogókat ... csemetekertekben és faiskolákban. Itt az 1,3 m magas szélfogó hatása mégis megakasztja a homok elfúvását 40–50 méternyire is, s ha nem is egészen, de mégis mérsékli” (p. 24.). Nincs itt ellentmondás a két álláspont között? Ami nélkülözhetetlenül hasznos a csemetekertben, az káros a futóhomokon?

Jó szélfogóknak ismeri el a magánosan álló bokrokat is, amennyiben sűrű ágazatúak, terjedelmesek és magasak. A sűrűn álló bokros jó hatással van a homok megállítására. A magánosan álló fák viszont a kifúvás veszélyét idézik elő, szélörvényeket keltenek, s így inkább ártnak, mint használnak. A sűrű erdő kitűnő szélfogó, hatása arányos a magassággal, de itt is figyelmeztet, hogy ez a hatás nem terjed messzire, tehát nem szabad tőle valami sokat várni.

Amint látjuk, ILLÉS megállapításaiban szinte túlzottan óvatos és meggondolt, nehogy hiú reményeket keltsen. Sok tekintetben támaszkodik WESSELY adataira, így a futóhomok termőképességét illetőleg is. Hangoztatja, hogy WESSELY szerint „a magyarországi, különösen a bánáti, valamennyi európai futóhomok között a legtöbbet tartalmazza azon ásványi anyagok közül, melyeket tenyészkísérletek a növények táplálkozására feltétlenül szükségesnek bizonyítottak” (p. 25.).

Feltűnőnek találja a hazai homoknak nagy mésztartalmát a külföldi homoktalajokkal szemben.

A homokfásítás és annak fejlődése szempontjából fontosnak látszik a következő, igen logikus és találó megállapítása:

„Futóhomokunk gazdag mésztartalma és meszet kedvelő növényzete azon feltevésre jogosít, hogy a szintén meszkedvelő *pinus austriaca* jól tenyészne benne. Ezen föltevés helyességét bizonyítják a nevezett fanemmel végrehajtott eddigi erdősítések” (p. 26.).

Tehát ILLÉS NÁNDOR volt az, aki a feketefenyőt a meszes homoktalajok fásításánál először felkarolta.

Figyelmét nem kerülte el a kifúvások és befúvások termékenysége közötti különbség. Kereste annak magyarázatát, de a talajvizsgálati eredményekben ezt nem találta meg.

„A termékenységbeli különbség nem lehet következménye az ásványi táplálóanyag bőségnek vagy szükségnek, mert ki van mutatva, hogy e tekintetben a két hely között jelentékeny különbség nincsen” (p. 27.).

Rájött arra, hogy az ok sokszor valami fizikai akadály lehet, amely megakadályozza a gyökerek fejlődését, pl. a mocsármészkeő — „varangykő” —, továbbá a magasabb szintekben található ugyancsak mésszel összecementált vékonyabb rétegek, szikesség stb.

Ide tartozik az egyes fafajok termőhelyi igényeinek egymástól gyakran feltűnő különbsége. Így megállapítja, hogy „ha ... az akác nem kedveli a talaját, még az nem természetlenség jele, hanem arra utal, hogy más fanemmel, kivált nedvességtűrővel tegyünk próbát. Tapasztalás szerént az ily nem erősen nedves helyeken már szép fenyveket (*pinus*) neveltek fel” (p. 27–28.).

Nagy általánosságban ILLÉS NÁNDOR a futóhomok legfőbb hibáját mégis a tápanyagszegénységben és a túlságos lazaságban találja.

Szerinte a javítás és megkötés egyetlen gyakorlatilag járható útja, ha valamilyen növénytenyészet segítségével televényt viszünk a homokba.

Mínthogy a növények között a fák azok, amelyek tenyészetük biztosítása érdekében a talaj legvastagabb rétegét veszik igénybe, s az erdő az, amely koronaszintjével a legnagyobb védelmet nyújtja a talaj felső rétegeinek a nap és szél káros hatásával s a klimatikus szélsőségekkel szemben, ha még figyelembe vesszük az elhalt ágak s a lomb televényképző szerepét, el kell ismerünk, hogy a futóhomok leghathatósabb javítási módja elsősorban az erdőtenyészet lehet.

De felvetette ILLÉS NÁNDOR a *váltógazdaság* gondolatát is: „Sőt azt lehetne állítani, hogy a homokon oly váltógazdaság, melynél fogva a talaj egy részén erdő tenyésztetnék, s idővel az levágatván, a mezőgazdaságnak adatnék át, s ismét új terület fásíttatnék be, indokoltnak volna tekinthető” (p. 29.).

Természetesen nem minden fafaj javítja egyformán talaját. ILLÉS szerint a nyáras és nyíres alatt alig javul a talaj, már jobban az akácos és tölgyes alatt, de leginkább a fenyves alatt addig, amíg az kellően záródott. ILLÉSnek ugyanis az volt az elképzelése, hogy a talajjavítás mértéke a záródással arányos.

A homok megjavításának hathatós eszközeül tekinti még a *zöldtrágyázást*, amely célra alkalmas a csillagfürt, s minden olyan növény, amely a sovány homokon jól tenyészik, magasra nő, sok zöldanyagot fejleszt.

Általában olyan sovány, laza homokon, amelyen a mezőgazdasági termelés már egészen bizonytalan, még jól jövedelmező erdő telepíthető, amely még meg is javítja a talajt.

Gyakori eset azonban, hogy a birtokos, mielőtt erdősítésbe fogna, legelőnek használja felhagyott szántóját. Ez az, amit leginkább kell kárhóztatni, mert a legeltetés a legnagyobb ellensége a többé-kevésbé futóhomoknak, újból megindítván a homok mozgását. De különösen ártalmas a legeltetés a száraz, buckás terepen.

A legeltetésre alkalmas homokon is rendszeren akadnak foltok, amelyeknek lazább homokja hajlamos a megindulásra. Ezeknek megkötésére, befásítására ILLÉS a legelő marhák által sem veszélyeztetett *bálványfát* ajánlja.

Bizonyos, hogy a természet minden emberi segítség nélkül is meg tudja fékezni, kötni a futóhomokot, sőt be is fásítja azt. ILLÉS idézi a nagy német erdész, *Cotta*, szállóigévé vált mondasát: „Ha az emberek elhagynák hazájukat, és csak néhány évszázad múlva térnének vissza, azt majdnem teljesen erdővel benőve találnák.” Tehát megfelelő klimatikus feltételek között hosszú idő és zavartalanság szükséges a beerdősüléshez. Ami azonban nem sürgős a természetnek, annál sürgősebb az embernek. Így az ember a természet munkájára nem várhat, de a már elvégzett munkájából tanulhat.

A természetnek a homokkötéssel kapcsolatban kifejtett munkájában három fázist különböztethetünk meg: 1) a homokon megtelepülő növények azt betakarják, elfoglalják (foglalás), 2) a mögöttük levő területet védelmezik a szél ellen (szélfogás); mindkét esetben a homok elhordását akadályozzák, 3) a ho-

mokba szerves anyagot juttatnak, humuszban gazdagítják, a talajt javítják (televényképzés).

„Legbiztosabban történik ... a buckák megkötése azáltal, hogy a kifúvott lapos helyeken fűz- és nyárfaerdők támadnak, amelyek felserdülvén, a közvetlen mögöttük fekvő területet a szél ellen megvédik, s a füvekkel együtt elfoglalják. Így halad lassanként az erdő előre, részint magot szórva, részint gyökérsarjakkal futtatva be a körülötte levő területet. Hogy a füvek az erdő által védett terület elfoglalásában versenyeznek a fákkal, az természetes, s a körülményektől függ, melyiknek sikerül nagyobb tért foglalni” (p. 35.).

A siker érdekében utánoznunk kell a természet munkáját, vagy ha az már folyamatban van, elő kell segítenünk, hogy az minél gyorsabban haladjon előre.

Ennek megelőlesen az erdősítést a kifúváson kezdjük. A megállapodott kifúvásokon, ha vizenyősek, *nyárt és fűzet*, ha üdék, *tölgyet*, esetleg *kőrist*, *szilt* kell ültetni, különben pedig legjobban sikerülnek ILLÉS szerint a *fenyők* (*Pinusok*). Minthogy a fenyőt aránylag ritkán (1,5 × 1,5 m) ültetik, ajánlatos közbe bokrokat rakni, hogy a fiatalos mielőbb záruljon, anélkül, hogy a lassan fejlődő fenyőt más fajok elnyomnák. A szél felöli oldalon célszerű a veszélyeztetett foltokat bármilyen növényi törmelékkel takarni.

Általában *minél meredekebb a lejtő, minél erősebb a kifúvás, annál sűrűbben kell ültetni*. „Egy méter távolságú sorokban 0,5 m-nyire ültetett akácokkal igen szép eredményt lehet elérni rossz helyeken is.”

Az ültetés sűrítésére ILLÉS NÁNDOR a bokrokon kívül különösen a *zöld juhart* ajánlja, amely homokon jól megered, gyorsan fejlődik, s inkább terebélyes, mint magas fává nő, töre vágva gazdagon sarjadzik, így hamar és jól takarja talaját.

Inkább a gyökeres, mint a sima nyárdugványok alkalmazását ajánlja. Szerinte *mind a nyárat, mind a bokrokat időnként töre kell vágni, hogy ne fölfel igyekezzenek, hanem inkább terebélyesen fejlődjenek, hogy a talajt fődjék*.

Leírja azután *Mátyus József*nek a delibláti homokon bevezetett eljárását, aki először szintén szélfogó sövényekkel kísérletezett. A szélfogó sövényekből azonban homokfogó sövények lettek, mert a homokot feltorlaszolták. Fel is hagyott ezzel az eljárással. Azután egymástól kisebb-nagyobb távolságban a szél irányára merőlegesen futó pásztákban homokra fektetett gallyakat alkalmazott. Ezeket a közelben álló nyárfákról nyesette le, 1,0–1,5 m hosszúra vágatta, és a szél mentében fektette a homokra. Hogy a szél a vékonyabb és lombosabb gallyakat el ne hordja, vastagabb ágakat rakatott rájuk keresztbe. Az így lerakott pászták távolsága egymástól a terep alakulása szerint 2–6 m volt. Egy-egy holdra 15–20 szekér gallyra volt szükség, a gallyak szedése és lerakása pedig 15 napszámot igényelt.

ILLÉS szerint az eredmény meglepő volt. Ha a takaró pászták elég közel estek egymáshoz, a kifúvás a legmeredekebb lejtőkön is megszűnt, sőt gyenge befúvássá változott.

Minthogy a kicsiben kezdett kísérlet jól sikerült, *Mátyus* nagyban is bevezette a módszert.

A homokkötés biztosítását különböző növények telepítésével igyekeztek elérni. Erre a célra ILLÉS különösen a csicsókát tartja alkalmasnak, amelynek szárát más területek takarására, gumóit pedig tehének és sertések etetésére, illetve további telepítés céljaira lehet felhasználni.

Ha a fásítást a kifúváson kezdtük, s azzal a befúvás felé haladunk tovább, mindinkább kedvező viszonyok közé jutunk. „Míg a kifúváson a költséges

takarással vagy igen sűrű ültetéssel bírnunk csak a széllel megküzdeni, s tűrhető állapotot előállítani: addig a befúvason, kivált ha okozóját megfékeztük, egyszerűen oly fanemet ültetünk el, amely a befúvást megtűri, a szelet minél előbb megtöri, s a talajt minél jobban takarja” (p. 41.).

ILLÉS szerint erre a célra leginkább az *akác* felel meg, míg a *fenyő* befúvásra nem ajánlható. A *nyár* a befúvásokon inkább a töltelékfa szerepére alkalmas az akácokban, ahol minden 2—3 évben töre vágva igen jó szolgálatot tehet.

Hangsúlyozottan ki kell emelnünk ILLÉS NÁNDOR következő, a maga korában élenjáró megállapításait: „A befásításra használandó fanem helyes megválasztásától függ sok részben a munka használta. Eddig az erdősítők nagy része nemigen volt tekintettel arra, hogy minden talajminőségnek a maga fáját megadja. Legtöbbnyire véges-végig akáccal ültették be az egész területet” (p. 41.).

Abból a tapasztalatból kiindulva, hogy minél hullámosabb a homokterület s minél meredekebbek a buckák oldalai, annál veszedelmesebb a szél munkája, arra a következtetésre jut, hogy a fásítás előtt célszerű a terepet lehetőleg kiegyengetni, mindent eltávolítani, amibe a szél belekapaszkodhatnék. Minthogy mindezt legolcsóbban a szél végezhetné el, ajánlatosnak látszik a buckák tetejét ősszel felvágatni, hogy a szél tavaszig elhordhassa.

Nem tudunk róla, hogy valahol követték volna ILLÉS NÁNDORNak ezt a tanácsát.

A munkálatok megkezdése előtt *szintén elengedhetetlennek tartja a legelőtési tilalmat*, a terület körülárkolását, s az árokpartokat, illetve árokhányásokat akáccal, gledícsiával vagy más tüskés növényvel kívánja beültetni.

A telepítések alkalmával nyomatékosan figyelmeztet a csemetékkel való igen gondos és szakszerű bánásra, pl. a fonnyadt vagy száradt gyökerekkel érkezett csemeték vízben áztatására, vagy hogy üde, esetleg nedves talajon rövidebb, szárazon hosszabb (mélyebben a földbe leereszthető) gyökerű csemetéket kell ültetni stb.

Az igen hosszú gyökerű csemeték ültetéséhez alsó végén megvasalt farúd vagy szőlőültető vas alkalmazását ajánlja.

„*Kvassay Jenő* ... Pest megye Kis-Miklós községében fekvő birtokán futóhomokra fenyőcsemetéket ültetett, a hosszú gyökerek számára szőlőültető vassal fúratta a lyukakat; kísérletképpen azonban a szokásos módon gondosan kiásott gödrökbe is ültetett. Az eredmény az általunk ajánlott első mód javára dőlt el, mert az aszerint ültetettből csak 15—16%, míg a másik mód szerintiből 25% veszett ki a nyári szárazság folytán” (p. 63.).

ILLÉS véleménye az, hogy az ültetés mélységének a terepalakulás szerint kell módosulnia. Kifúvásban mélyebbre kell ültetni a rendesnél, mert tekintettel kell lennünk legalább az első évi lehetséges elhordásra. Viszont a befúvásnak kitett helyen inkább kissé magasabban ültetünk, hogy hamarosan be ne takarhassa. A megállapodott homokon is mindig valamivel mélyebbre ültessünk, mert a homok legfelső szintje 4—5 cm mélységig nyáron teljesen kiszárad.

Nagyon száraz, kritikus helyeken az eredmény biztosítása érdekében az ültetőlyukaknak sárpéppel való megtöltését, vagy az elültetett csemeték megöntözését, illetve beiszapolását is ajánlja.

A telepítés után következnek az erőteljes csemetékkel eszközölt pótlások és a talaj további művelése. Itt is különös tekintettel kell lennünk az akácra és a kőrisre, amelyek a legkevésbé tűrik a talaj gyomosodását, bár a többi fafaj is erőteljesebb növekvéssel hálálja meg a talajlazítást és gyomirtást.

Ha a kapáltatás sokba kerül, vagy nem áll rendelkezésünkre elegendő munkaerő, lehetőleg sűrűn kell ültetni. Célszerű megoldás a mezőgazdasági közteshasználat is.* Jó, ha a csemetesorok közé cserjéket vagy olyan lágyszárú növényeket telepítünk, amelyek nem képeznek gypet, mint pl. a csicsóka.

Ugyancsak a talajvédelem érdekében nem tartja helyesnek ILLÉS a fiatal fácskák korai felnyesegetését. Szintén a hathatósabb talajvédelem biztosítására időnként tőre kell vágatni a sorok közt levő cserjéket, zöld juhart, nyárfákat, hogy azok sűrűbben hajtsanak ki, és jobban takarják a talajt.

Végeredményként meg kell állapítanunk, hogy ILLÉS NÁNDORNak a futóhomokról szóló ezen munkája annyi tapasztalatot, annyi helyes meglátást és eredeti gondolatot tartalmaz, hogy méltán tekinthetjük a múlt század legkiválóbb ilyen irányú magyar írásának.

Ami kifejezetten hiányzik belőle, azt igyekszik pótolni egyik majdnem 10 év múlva megjelent cikkében (ILLÉS N. 1890). Ennek megírását elsősorban az tette lehetővé, hogy ILLÉS NÁNDORNak közben a pajzstetű okozta károsítások tanulmányozása révén alkalma volt a Duna—Tisza közén (Monor, Pusztavacs, Nagykőrös, Kecskemét, Szeged határában) behatóbban megismerni egyrészt az akácokat, másrészt általában az itteni homoki termőhelyi és erdészeti viszonyokat.

Különösen feltűnt neki, hogy az eddig általánosan kialakult véleménnyel szemben mennyire válogatós az akác a talajban. Eddig ugyanis azt hitték, hogy az akác nem válogat, mindenütt megél. Tanulmányútján egészen mást tapasztalt.

„Lépten-nyomon látni növekedésben visszamaradt, sőt egészen megakadt, sínlődő csoportokat, kisebb-nagyobb erdőrészeket, mely körülmény okainak beható kutatása arra az eredményre vezet, hogy a talaj az ákácnak nem való” (p. 913.).

„Általánosan ismert dolog, hogy az akác a nedves talajon sínlík, sőt tönkre megyen.” „Véleményem szerint azt lehetne mondani: a föld árja határt szab az akácgyökér terjedésének s azzal a fa növekedésének. Mennél erősebben és tartósabban hatolja át az emelkedő földár azon földréteget, amelyben az akác gyökerei elterjedve, vagy elterjedni utalva vannak, annál erősebben sínlík a fa, annál gyorsabban vész ki. Állandó nedvességben az akác meg nem él” (p. 913.).

Így Pusztavacson a fasoroknak mindazon részein kipusztult az akác, amelyekben a föld árja 1881—1882-ben a felszínig hatolt. Ugyanez volt tapasztalható Szegeden a Bilisics- és a Klauzál-erdőben.

„Ha az erdőtelepítő a talaj ezen tulajdonságát előre látni képes nem volna, akkor akáctenyésztése nagyon bizonytalan sikert ígérne...” „Szerencsére vannak útmutató növények, melyek az ilyen talajt megismerhetővé teszik. Ezek a serevényfűz (*Salix angustifolia* Wulf. = *S. rosmarinifolia* L.), a *Salix repens* déli alakja; az árva káka (*Scirpus acicularis*** és *compressus****), az iglice tüske (*Ononis spinosa* L.), a molyhos gyopár (*Gnaphalium uliginosum* L.). Mind igen könnyen megismerhető és feltűnő növény.

* „A Szabadka városi ültetvényesekben, melyek két évig gazdaságilag művelt, azután megfordított földbe való ültetés által jöttek létre, s melyekben a föld használója az ültetés évében is kapásveteményeket természetien s a facsemetéket megművelni tartozik: szemmel látható, hogy azon ültetvények, amelyeknek az ültetés évében való megkapáltatása a talaj silánysága vagy más okból elmaradt, a többi megműveltek mögött visszamaradnak és sínylenek” (p. 65.).

** *Eleocharis acicularis* (L.) R. et Sch. nincs a homokon.

*** *Blysmus compressus* (L.) Panz. homokon alig fordul elő.

Ezekből kifolyólag a következő szabályt lehet kimondani: *amely talajban a serevényfűz, az iglice tüske, az árva kaka s más nedves talajt szerető növény, habár csak szórványosan és silány növénsszel is, található, — ami a növés gyengébb vagy erősebb minősége szerint arra mutat, hogy azt koronként éri vagy ellepi, avagy állandóan nedvesen tartja a föld árja, — oda az akác nem való, ott ezen fanem megtelepítésével jó eredményre számítani nem lehet*” (p. 914—915.).

De nem mindig a föld árja volt az oka az akác pusztulásának vagy sínylődésének. Ezt magasabb fekvésekben is tapasztalták. Így Pusztavacson vörös, erősen vasoxidos homokon tengődött az akác. A nagykőrösi Csókás erdőben az erősen meszes, összecementált homokréteg akadályozta a gyökérzet kifejlődését, s volt oka a sínylődésnek. Másutt a 20 cm üde homokréteg alatt 25 cm vastag száraz, fehér réteg következett, amelybe a gyökérzet nem is ment bele. Az eredmény itt is sínylődés volt.

Majd így folytatja: „Véleményem szerint feladatunk az okokat keresni. Azt hiszem azonban, hogy a talajon tenyésző vagy nem tenyésző növények ezen esetekben is útbaigazításul szolgálhatnak” (p. 917.).

WESSELY (1873) nyomán felsorol néhány, száraz homokon előforduló, mély gyökérzetű növényt (*Alyssum tortuosum, Astragalus virgatus, Eryngium campestre, Ephedra distachya, Gypsophila arenaria, Marrubium peregrinum, Taraxacum laevigatum*), s arra a következtetésre jut, hogy ahol még ezek sem tudnak megélni, ott a fák még kevésbé tenyészhetnek.

Felemlíti újból az *Euphorbia gerardianat* (*E. seguieriana* Necker, pusztai kutyatej), amely emelkedettebb fekvésű, száraz futóhomokon jelzi, mely területek nem valók legelőnek, hanem inkább erdőnek.

Hivatkozik KISS FERENC tapasztalataira: „Értékesebb ez irányban KISS FERENC, Szeged sz. kir. város erdeit kezelő m. kir. főerdész úr azon megfigyelése, mely szerint ott, ahol a poloskamag (*Corispermum nitidum*, élénkpiros szárú és levelű növény) díszlik, ott az akác visszamarad. A Rivó nevezetű erdőben általa két év előtt telepített akácültetvényben ezt be is mutatta. Ezen megfigyelés azért bír különös értékkel, mert az ortolt, illetve mezőgazdaságilag használt területek minőségének felismerésére szolgált szemebetűnő mutatót” (p. 918.).

Amint látjuk, ILLÉS NÁNDOR a fenti megállapításokkal az alföldi erdőtelepítés, közelebről a homokfásítás terén a termőhely, a talaj megítéléséhez új módszert vezet be. A talaj elbírálásához ugyanis legmegbízhatóbb eszközül a természetes településű növényfajokat kívánja tekinteni, de már — s ezt nyomatékosan hangsúlyozni kívánom — hivatkozik KISS FERENC ilyen irányú megfigyelésére.

Mindenesetre ILLÉS NÁNDOR megállapításai még inkább negatív jellegűek. Olyan növényeket sorol fel ugyanis, amelyeknek jelenléte pl. azt mutatja, hogy hol nem lehet okszerű legelőgazdálkodást folytatni, hol nem kaphatunk kielégítő fejlődést az akáctól stb. Viszont maga is figyelmeztet, hogy a régebbi ültetéseket folytonosan vizsgálni kell, hogy biztos talajjelző növényeket ismerhessünk meg.

A legmélyebb mocsaras, vizenyős helyekre *mézgás égert*, a semlyék szélére vagy kissé partosabb helyekre *hamvas égert* ajánl. A kevésbé vizenyős, de még mindig eléggé nedves helyekre, ha a termőtalaj sekély, a *vénicszil* ültethető, a mérsékelten nedves, inkább csak üdének mondható homokra a *mezei szil* való.

Kissé szikes helyeken még legbiztosabb a *fehér nyár* és a *fűz*. KISS FERENC a fehér nyárat igen jó eredménnyel nevelte magról.

ILLÉS NÁNDOR a semlyékek széleire, valamint kevésbé vizenyős semlyé-
kekre vagy üde homokra *tölgyet, tövistelen gledicsiát, platánt* (magról nevelve),
trombitáfát (*Catalpa bignonioides*), *szilt, nyírt, fekete diót, hársat, zöld juhart,*
és *feketefenyőt* ajánl.)

Az *erdeifenyőt* nem tudja ajánlani, mert az alföldi viszonyok között
igen sok a károsítója, különösen az *Evetria*, úgyhogy alig lehet találni egyenes
törzsű példányt.

Óv attól, hogy valaki csupasz homokba ültessen fenyőt, mert valamennyi
fafaj között leginkább megsínyli a homokverést.

Minthogyan ILLÉS NÁNDOR szép növésű magyar kőrist sem látott futóhomo-
kon, annak telepítését sem javasolja, ami lelkiismeretes, meggondolt és óvatos
szakemberre vall. Ugyanezt árulják el következő sorai: „A főnebb elősorolt
növényeket (fafajokat) azonban egyelőre ne ültessük tisztán egymagában
nagyobb területekre, legalább ne addig, míg a talajt mutató növények vagy
más útmutatók biztos vezetésére nem támaszkodhatunk. Ha valahol, itt van
helye a fanemek keverésének. A hálózat fő pontjait foglalja el azon fanem,
melyben leginkább bízunk, töltelekül azonban ültessük közbe az előreláthatólag
ott megélni képes más fanemeket, de ismét úgy, hogy esetleg uralkodóvá válván,
a kellő záródást létre hozni képesek legyenek” (p. 924).

Bár ILLÉS NÁNDORNak ezen cikke a fafajok megválasztása terén is hala-
dást jelent, mégsem ebben látjuk igazi jelentőségét, hanem abban, hogy a
homokfásítás fejlődésének új szakaszát vezet be. A fejlődésnek ugyanis nem
csekély fontosságú mérföldköve akkor következett el, amikor a magyar erdés-
zet felismerte a talajt borító növényzetnek nagy jelentőségét a talaj, illetve
a termőhely megítélése szempontjából. Ezen a téren a magyar erdészet minden
mást megelőzött mind a gondolat megszületése, mind pedig annak az erdészeti
gyakorlatban való rendszeres felhasználása tekintetében.

Hogy azonban a gondolat kinél született meg először, annak eldöntése
ma már meglehetősen nehéz, sőt lehetetlen. Mindenesetre az kétségtelen,
hogy az irodalomban ILLÉS NÁNDOR az első, aki a gondolatnak hangot adott,
azt nyilvánosságra hozta, s 1890-ben felhívta rá a szakemberek figyelmét.

Amint láthattuk, ILLÉSnek 1890 decemberében megjelent cikke még csak
a gondolatot hozta, viszont KISS FERENC 1892 tavaszán, tehát valamivel több
mint egy év múlva már kétségtelenül legalábbis néhány éves múltra vissza-
tekinthető, s a növényzeten alapuló rendszeres talajbecslésről számol be. Az
egy-egy talajféleségeket először általánosságban jellemzi, majd felsorolja azokat
a növényeket, amelyek ott találhatóak, és a fafajokat, amelyeknek telepítésére
az illető hely alkalmas. Talajbecsléseiről jegyzőkönyvet vesz fel és vázlatokat
készít, hogy a szántás után könnyebb legyen a tájékozódás.

„A bejárt területen talált növényeknek elhelyezkedése és növekedése
szerint a talajok osztályozva lévén, a becslés eredményét a már fentebb emlí-
tett térképre berajzoljuk” stb.

Mint már említettem, ILLÉS maga is utal 1890-ben KISS FERENC ilyen
irányú tapasztalataira.

A kérdésre vonatkozó érdeklődésemre KISS FERENC hozzám intézett
levelében, 1933-ban többek között a következőket írta: „Hogy a növények
különböző társulásán alapuló talajbecslés ILLÉS NÁNDOR gondolata volna,
nem tudom, mert előttem sohasem említette, bár elég sokat érintkeztem vele az
1886., 1887. és 1888. évben.”

Kétségtelennek látszik tehát, hogy a homokfásítás két legkiválóbb kutatója és mestere agyában egymástól függetlenül és egy időben született meg a növényzet alapján való talajbecslés és fásítás gondolata, amelyet azután rendszerré KISS FERENC már egyedül dolgozott ki. 1892-ben leírt módszere természetesen még nem kiforrott, sokkal fejlettebb azonban már az 1913-ban megjelent dolgozata szerint.

Ebben az újabb dolgozatában 43 homoki növényfaj termőhelyi és előfordulási viszonyait jellemzi közelebbről, s megadja a kérdéses termőhelyen telepíthető fajait.

Ezek a részletesebben tárgyalt növényfajok eredeti sorrendben a következők:

- 1) *Festuca vaginata* W. et K. — Magyar vagy homoki csenkesz
- 2) *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth — Siska-nádtippan, siskanád
- 3) *Salix rosmarinifolia* L. — Cinegefűz, serevényfűz
- 4) *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. et Godr. (*Helianthemum fumana* Mill.) — Naprózsa
- 5) *Artemisia campestris* L. — Mezei üröm
- 6) *Silene otites* (L.) Wib. — Szikár habszegfű
- 7) *Potentilla arenaria* Borkh. — Homoki pimpó
- 8) *Potentilla anserina* L. — Libapimpó
- 9) *Carex stenophylla* Whlbg. — Keskenylevelű sás
- 10) *Carex distans* L. — Réti sás
- 11) *Juncus gerardi* Lois. — Sziki szittyó
- 12) *Gnaphalium luteo-album* L. — Halvány gyopár
- 13) *Helichrysum arenarium* (L.) DC. — Homoki szalmagyopár
- 14) *Centaureum vulgare* Raf. ssp. *uliginosum* (W. et K.) Soó (*Erythrea uliginosa*) — Keskenylevelű ezerjófű
- 15) *Melilotus albus* Desr. ap. Lam. — Fehér somkóró
- 16) *Cytisus austriacus* L. — Buglyos zanót
- 17) *Crepis rheoadifolia* M. B. — Nehézszagú zörgőfű
- 18) *Thymus glabrescens* Willd. — Kopaszodó kakukkfű
- 19) *Odontites lutea* (L.) Clairv. — Sárga fogfű
- 20) *Achillea asplenifolia* Vent. — Sziki cickafark
- 21) *Lotus corniculatus* L. — Szarvaskerep
- 22) *Medicago minima* (L.) Gruffbg. — Apró lucerna
- 23) *Medicago falcata* L. — Sárkerep-lucerna
- 24) *Minuartia (Alsine) verna* (L.) Hiern — Gyepes kőhúr
- 25) *Minuartia (Alsine) glomerata* (M. B.) Schur — Gomolyos kőhúr
- 26) *Alyssum tortuosum* W. et K. — Homoki ternye
- 27) *Astragalus onobrychis* L. — Zászlós csüdfű
- 28) *Galium verum* L. — Tejoltó galaj
- 29) *Andropogon ischaemum* L. — Fenyérfű
- 30) *Cynodondactylon* (L.) Pers. — Csillagpázsit
- 31) *Centaurea arenaria* M. B. ssp. *tauscheri* (Kern.) Soó — Homoki imola, homoki búzavirág
- 32) *Euphorbia seguieriana* Necker (*E. gerardiana* Jacq.) — Pusztai kutyatej
- 33) *Euphorbia cyparissias* L. — Farkas-kutyatej
- 34) *Agrostis alba* L. — Fehér vagy tarackos tippán

- 35) *Ononis spinosa* L. — Tövises iglice
 36) *Silene conica* L. — Homoki habszegfű
 37) *Holoschoenus romanus* (L.) Fritsch (*Scirpus holoschoenus* L.) — Szürkekáká
 38) *Stipa pennata* L. — Pusztai árvalányhaj
 39) *Stipa capillata* L. — Kunkorgó árvalányhaj, hajfű
 40) *Verbascum phoeniceum* L. — Lila ökörfarkkóró
 41) *Verbascum lychnitis* L. — Csilláros ökörfarkkóró
 42) *Chondrilla juncea* L. — Nyúlparéj
 43) *Solidago virga-aurea* L. — Erdei aranyvessző

Példaképpen az alábbiakban idézzük három növényfaj jellemzését:

„1. *Magyar csenkesz (Festuca vaginata)*. A fűfélék családjába tartozik. Élvelő. Gyökerei cérnaszerűek, sűrűn bojtosak s igen hosszúak. A többéves növény igen sok levelű, a talajból kiálló csomókat alkot, melyek összefüggő pázsitot magukban sohasem képeznek. Már a növény felfegyverkezéséből látható, hogy tápanyagát a szegényebb talajból is előteremtheti. Ahol magányosan fordul elő, ott akác nem tenyészthető, mert ezen talaj tápanyagban és nedvességben szegény. Feketefenyő ültetésével javítandó.

2. *Nádképző siska (Calamagrostis epigeios)*. Előbbi csoportba tartozik. Élvelő. Szára 1 méter magasságot is elérhet, vasos tőkéjéből messze szétkúszó tarackokat hajt. Leginkább zsengebb (zsenge alatt a nedvesség mérsékelt foka értendő) talajon fordul elő, különböző termőhelyen. A növény sűrűsége és a száruk magassága a talaj jóságától függ; rossz talajon összefüggő állományt nem képez, magassága alig éri el a 25–30 cm-t. Jobb termőhelyen nyír, tölgy, rosszabban — mely nagyobb mértékben szokott előfordulni — feketefenyő ültetendő...

9. *Szittyósás (Carex stenophylla)*. A sásfélékhez tartozik. Helyenként egész gyepszőnyeget alkot, nem éppen a legrosszabb talajon fordul elő, vékony tarackjaival az elfoglalt talajt teljesen behálózza. Úgy látszik, éppen emiatt a fatenyészetre hátrányos. A kísérleti feketefenyő-ültetések soraiban, hol ilyen telepen haladt át, a fogamzás igen rossz. De akácfát sem találtam azon a részen, hol a szittyósás sűrű állományt képez. Csak a megművelés mellett ültethető be, leginkább feketefenyővel.”

A 43 növényfajon kívül még csoportosítva sorol fel fajokat, amelyek szintén jellemzőek bizonyos termőhelyi viszonyokra.

Végül, hogy mindezek gyakorlati alkalmazását szemléltetőbbé tegye, idéz néhány általa végzett talajbecslést.

Akácnak való jó talajon a következő növényeket találta: *Cynodon dactylon*, *Cannabis sativa*, *Marrubium peregrinum*, *Solanum dulcamara*, *Eryngium campestre*, *Melandrium album*, *Bromus tectorum*, *Secale silvestre*, *Euphorbia seguieriana*, *Kochia laniflora*, *Consolida regalis* (*Delphinium consolida*). A talaj többévi marhaállítással javult meg ennyire.

IV. termőhelyi akáctalajon: *Festuca vaginata*, *Euphorbia seguieriana*, *Cynodon dactylon*, *Thymus glabrescens*, *Equisetum arvense*, *Polygonum arenarium*, *Silene otites*, *Medicago falcata*, *Crepis rheoadifolia*, *Eryngium campestre*, kevés *Chondrilla juncea*, *Carex stenophylla* és *Dianthus serotinus*.

Tölgy- és nyírfának becsült talajon: *Poa angustifolia*, *Euphorbia cyparissias*, *Melandrium album*. Igen kövér *Ononis spinosa*, kevés *Festuca vaginata* és *F. pseudovina*, *Medicago falcata*, *Calamagrostis epigeios*, *Asparagus officinalis*.

Feketefenyőnek becsült nedves, lapályos talajon zsombósan: *Carex distans*, *Juncus gerardi*, *Agrostis alba*, *Andropogon ischaemum*, *Centaureum uliginosum*, apró *Salix rosmarinifolia*, *Inula salicifolia*, *Hieracium umbellatum*, *Lotus corniculatus*, *Parnassia palustris*, *Calamagrostis epigeios*, *Linum catharticum*, *Brunella vulgaris*, *Mentha pulegium*, *Molinia coerulea* és *Blackstonia acuminata* (= *Chlora serotina*).

Feketefenyőnek becsült szárazabb talajon: *Festuca vaginata*, *Silene otites* főállományban. Mint a társulás tagjai *Crepis rhoeadifolia*, *Centaurea arenaria* ssp. *tauscheri*, sovány *Euphorbia seguieriana*, gyéren sovány *Bromus tectorum*, sovány *Eryngium campestre*, egyes *Thymus glabrescens*, *Solidago virga-aurea*, *Tragopogon floccosus* és *Syrenia cana*.

Feketefenyőnek becsült magasabb, száraz talajon: *Medicago minima*, *Silene otites*, *Crepis rhoeadifolia*, *Centaurea arenaria* ssp. *tauscheri*, *Festuca vaginata*, *Chondrilla juncea*, *Polygonum arenarium*, *Artemisia campestris*, *Astragalus virgatus*, kevés sovány *Thymus glabrescens*, *Fumana procumbens*, *Syrenia cana*, sovány *Eryngium campestre*.

Feketefenyőnek becsült szárazabb lapályon: *Salix rosmarinifolia*, *Festuca vaginata*, *Fumana procumbens*, *Calamagrostis epigeios*, *Centaurea arenaria* ssp. *tauscheri*, *Ononis spinosa*, *Euphorbia seguieriana*, kevés *Cynodon dactylon* és *Thymus glabrescens*. „A serevényfűz-állomány (*Salix rosmarinifolia*) előfordulásából legtöbb esetben feketefenyő-talajra következtethetünk, nemkülönben a *Melilotus albus* állományból is.”

Ha az itt előadottakon kívül még ismerjük az egyes talajjelző növényfajokkal kapcsolatos javaslatokat az alkalmazandó fafajokra vonatkozólag, feltűnik, mennyire előtérbe helyezi KISS FERENC a feketefenyőt. Hogy miért, a dolgozat további folyamán erre is megkapjuk a választ. Megemlíti, hogy a homokterületek jelentősebb mértékű fásítását csak kb. 100 évvel azelőtt kezdték el, mint majdnem egyedüli fafajjal, a fekete nyárral. Az akác a múlt század 60-as éveinek végén nyomult előtérbe, úgyhogy aztán telepítését túlzásba vitték. Végül megállapítja:

„Ma már több évtized tapasztalataiból mint biztos eredményt szűrhetjük le, hogy az akácosság területét csökkenteni kell a feketefenyő javára, sőt eddig erdősítésre alkalmatlannak tartott, magasabb, sovány homokbuckák fenyővel való betelepítésével az államerdészetnek a nagyobb mérvű kezdeményező lépést meg kell tenni” (p. 315.).

KISS FERENC a feketefenyő felkarolását elsősorban annak talajjavító képességével indokolja.

„Hogy a sovány homokterületeket, melyek ... alkalmatlanok értékeesebb fanemek megtelepítésére, mennyire megjavítja a feketefenyő, kétévtizedes, sőt helyenként idősebb eredményekkel lehet támogatni.”

A homoki erdőgazdának különösen jól kell gazdálkodnia a talaj tápanyagaival. Kötelességük azokat a jó talajon megőrizni, a gyengén pedig lehetőleg gyarapítani, még áldozat árán is. Ezt mai tudásunk szerint elsősorban a feketefenyővel érhetjük el, amely nemcsak a homok tápanyag- és humusztartalmát növeli, hanem sűrű árnyalásával kiirtja az akácra káros növényeket is.

KISS FERENC szerint ahhoz, hogy az akác a gyengébb homokon is jól fejlődjön, nem kell megvárni a feketefenyő vágásfordulójának végét, mert már pl. „a felsőásothalmi 18-éves feketefenyő-csoportokban sarjakról betolakodott akácgyedek kifogástalanul tenyésznek” (p. 301.). Ez viszont azt mutatja, hogy a feketefenyő-állomány, mint olyan, kedvező termőhelyül szolgál a benne elszór-

tan felcseperedő akácok számára. A kérdéssel másutt részletesebben foglalkozunk.

KISS FERENC tehát igen sokat várt a feketefenyőtől a rossz homoktalajok megjavítása terén. Viszont nem adta magyarázatát annak, miért nem vette egyáltalán figyelembe az erdeifenyőt. Valószínűnek látszik, hogy ez ILLÉS NÁNDOR hatására vezethető vissza, akinek az alföldi erdeifenyőre vonatkozó véleményét ismerjük, s akivel, mint fentebb láttuk, KISS FERENC éveken át gyakran érintkezett.

Különösen feltűnő, hogy még a nedvesebb, sőt vizes laposokra is feketefenyőt tett.

Javasolataiban vezető szerepet játszik tehát a feketefenyő és az akác, már lényegesen elmarad a tölgy és a nyír (ez főleg a talajviszonyokra vezethető vissza), továbbá a fehér nyár. Végül csak megemlíti a szilt, amerikai kőrist és a jegenyenyárt, amelyeknek homokon csakugyan vajmi kevés erdőgazdasági jelentősége lehet, különösen ott, ahol KISS FERENC erdősített.

Mint gyakorlati erdész rendkívül nagyra értékeli az akácot, amelynek tenyésztésével közepes minőségű homokon egyedül nyerhetünk kemény lombfát rövid idő alatt, aránylag nagyobb tömegben. Éppen ezért az I–IV. termőhelyen fenntartandónak javasolja az akácot, s csak az V. és VI. termőhelyi osztályon kívánja felcseréltetni a talajjavító feketefenyővel annál is inkább, mert az akácot egyáltalán nem tartja talajjavító fajajnak, sőt — legalábbis saját magára nézve — inkább talajzsarolónak, jóllehet tudja, hogy akác után a mezőgazdasági termelés kitűnően megy.

*

Amint láttuk, KISS FERENC a homoktalajok változó minősége közötti tájékozódást a természetes megtelepülésű növénytakaró fajainak ismeretére építette.

Felfogásának közelebbi ismertetése céljából saját szavait idézzük:

„A növények által nyújtott útbaigazítás az alföldi erdők sikeres telepítésénél alig mellőzhető. Természetesen nem találjuk meg minden fanemnek a maga megfelelő egy bizonyos növényét, s nem is fog alapot nyújtani egy-egy jellegzetes növénynek fellépte bizonyos fanem megtelepítésére. Sikeres következtetést csak a *növényállományok fő- és altagjainak fellépte közötti viszony*, s az egyedek mikénti tenyészete nyújt. Azt hiszem, kétségtelen mindenki előtt, hogy ugyanazon növényállományok a jó és kevésbé jó talajon nem egyforma növekedést mutatnak, éppen azért figyelembe kell venni az ezekre vonatkoztatott termőhelyi jóságot is.

A talaj különböző tulajdonságainak különböző növények felelnek meg; azon növények, melyek bizonyos talajt mint uralkodók foglalnak el, *itt állományt képeznek*. Vannak azonban növények, melyek többmagukkal képeznek állományt. Az állományoknak pedig, bár jellegzetes, de kisebb mennyiségben előforduló altagjai is vannak. Ezen tagok az állomány által nyújtott útbaigazítást mintegy támogatják. Az állománynak altagjai, illetve ennek változatai a következtetésre módosító hatást is gyakorolhatnak” (KISS F. 1913 p. 304.).

Végeredményben KISS FERENC mégis a növénytakaró egyes fajait vette figyelembe, egyenként mérlegelte s vonta le következtetéseit, ami eljárását rendkívül nehézkessé és körülményessé tette. Feljegyzéseiben természetesen —

növénycönológiai ismeretek hiányában — a tömegviszonyok megfelelő rögzítése és regisztrálása sem szerepelhetett.

A talajt vagy termőhelyet kétségtelenül *nem az egyes növényfajok*, hanem mindig a többé-kevésbé állandósult jellegű *növénytársulás* jelzi, amely ott hosszabb vagy rövidebb idő alatt kifejlődött és — legalábbis bizonyos időre — állandósult, s amely ökológiai és fenológiai tekintetben egymástól többé-kevésbé eltérő elemekből állhat, amelyek együttesen valamennyi természeti tényező eredőjeként foghatók fel. A következőkben tárgyalandó osztályozásunk tehát nem egyes növényfajok, hanem lehetőleg a modern növénycönológia kívánalmainak megfelelően növénytársulások alapján kíván állni. De már maga a könnyebb tájékozódásra és áttekintésre irányuló törekvés is eléggé indokolja a jellegzetes növénytársulások szerinti osztályozást. Kétségtelenül sokkal egyszerűbb néhány növénytársulás között eligazodni, mint állandóan pl. 40—50 növényfaj természetrajzát szem előtt tartva mérlegelni.

A növénytársulások ismerete rendkívül megkönnyíti mind a gyakorlati, mind a tudományos célokat szolgáló talaj-, illetve termőhely-térképezést is. Az állományok határainak megállapítása és térképezése ugyanis általában nem jár túl nagy nehézségekkel. De lényegesen egyszerűsíti a tudományos vagy gyakorlati megfigyeléseink színhelyének rögzítését, illetve megjelölését, vagy az egyes termőhelyek, talajok összehasonlítását is. Aránytalanul egyszerűbb ugyanis az asszociáció vagy szubasszociációt megnevezése, mint az ott található 40—50 növényfaj felsorolása, tömegviszonyaik megjelölésével.

3. HOMOKI NÖVÉNYTÁRSULÁSOK

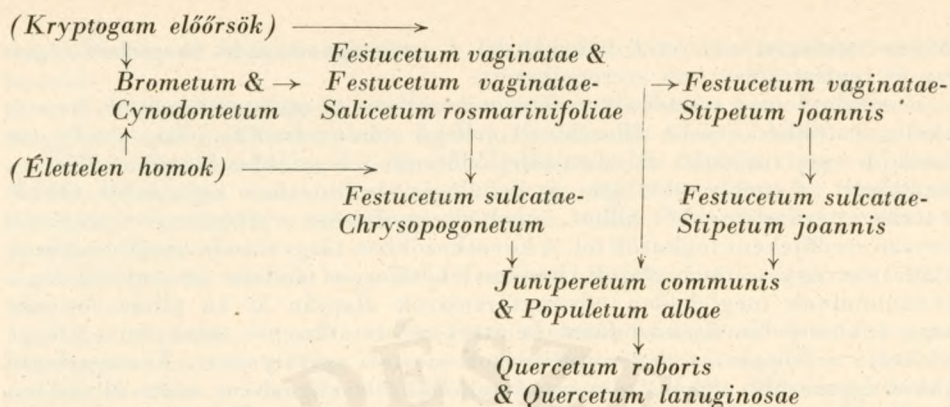
a. Bevezetés

A homokvidéken élénk táruuló változatos növényzet rendesen hosszabb vagy rövidebb fejlődési folyamat eredménye. A homoki növényzet szukcessziójának gondolatát már KERNERNÉL (1863) megtaláljuk. Szerinte a csupasz homokot először *kryptogamok*, majd a magasabbrendű növények közül a *Bromus squarrosus*, később az *árvalányhaj*, ezt követőleg az *élesmosófű* „formációjának” tagjai népesítik be. Ezek után lépnek fel fokozatosan a *bokrok*, majd a *nyárfák*, s lezárja a fejlődést a *tölgyes*. RAPAICS (1922) a homoki növényzetnek KERNER-féle szukcesszió-elméletét rendszerbe foglalja, tovább fejleszti, a modern növényföldrajz nómenklaturájával látja el, s a következő fejlődési sorozatot állapítja meg:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. <i>Kryptogamok</i> | 5. <i>Chrysopogonetum grylli</i> |
| 2. <i>Brometum squarrosi</i> | 6. <i>Juniperetum communis</i> |
| 3. <i>Festucetum vaginatae</i> | 7. <i>Populetum mixtum</i> |
| 4. <i>Stipetum joannis</i> | 8. <i>Quercetum mixtum</i> |

Tehát KERNER „formációi” a mai asszociációknak felelnek meg, s amint látjuk, KERNER sorozatát RAPAICS a *Festucetum vaginatae* közbeiktatásával egészíti ki.

A homoki növényoszövetkezetek szukcesszióját azután gazdag megfigyelései alapján Soó építi ki (1930) teljesen, s a következő sematikus vázlatban foglalja össze:



Ebben a vázlatban tehát új a *Brometum*hoz csatolt *Cynodontetum* és a *Festucetum vaginatae*hoz csatolt *Salicetum rosmarinifoliae* feltüntetésé, másrészt annak kiemelése, hogy a mindig magasabb fekvésű *Festucetum vaginatae-Stipetum joannis* ass.-t nem követheti a rendszeren alacsonyabb fekvéshez kötött *Festucetum sulcatae-Chrysopogonetum*, hanem inkább a *Festucetum sulcatae-Stipetum joannis*. Ugyancsak kitűnő megfigyelő képességre vall annak felismerése, hogy a *Festucetum sulcatae-Chrysopogonetum*, amely többnyire elég közeli talajvizet tételez fel, illetve kedvezőbb vízgazdálkodást jelez, a legnagyobb valószínűség szerint a *Festucetum vaginatae-Salicetum rosmarinifoliae*-ből fejlődhetett ki. A magunk részéről tehát igen nagy fontosságúnak és jelentős haladásnak tartjuk azt, hogy Soó a magasabb és alacsonyabb fekvésű talajok növényközvetkezeteinek szukcesszióját ilyenformán már elkülöníti egymástól, tehát figyelembe veszi a talaj vízgazdálkodásának különbözőségét és fokozott jelentőségét, ha ezt hangsúlyozottan nem is találjuk meg munkájában, mert — sajnos — semmi közelebbi magyarázattal nem szolgál. Márpedig kétségtelen — mint ahogy később látni fogjuk —, hogy a talajvíz mélysége a növényzet kialakulására, összetételére döntő befolyással van, mert ugyanazon kémiai és fizikai összetételű homokon egészen más növényzet telepszik meg közeli talajvíz felett, tehát a laposokon, és ismét más a száraz buckatetőkön. Ennek megfelelően más lesz a szukcesszió is.

A Soó-féle vázlatban szereplő alacsonyabb fekvésű *Festucetum vaginatae-Salicetum rosmarinifoliae*nak és magasabb fekvésű *Festucetum vaginatae-Stipetum capillatae*nak a Duna—Tisza közén — megfigyeléseink szerint — talán még jelentősebb a szerepe, mint a szerintünk ritkábban előforduló *Festucetum vaginatae-Stipetum joannis*nak.

Ugyancsak lényeges haladást jelent Soó szukcessziószorozata a KERNER—RAPAICS-félével szemben azért is, mert a természetes állapotoknak megfelelően fokozottabb mértékben hangsúlyozza a *Festuca vaginata* és *F. sulcata* szerepét és jelentőségét a *Stipa joannis*, illetve a *Chrysopogon gryllus* szerepével és jelentőségével szemben. A magunk részéről a *Chrysopogon gryllus*nak még kisebb jelentőséget tulajdonítunk, annyira kis területen és elszórtan lép fel, legalábbis a Duna—Tisza közén. Viszont kétségtelen, hogy pl. a Delibláton határozottan sokkal gyakoribb.

A vázolt szukcesszió-fokozatok, minthogy időben kifejezve talán évszázadokat, sőt nagyobb időszakokat is jelenthetnek, elsősorban tudományos értékkel bírnak. De nem vitatható el tőlük gyakorlati jelentőségük sem, mert

együttal többnyire talajminőségi fokozatokat is jelezhetnek. A kulturális beavatkozások mesterségesen megakaszthatják, megváltoztathatják vagy megrövidíthetik a szukcesszió menetét. A kultúrának mindenesetre annál hathatósabb eszközöket kell igénybe vennie, minél hosszabb az a természetes fejlődési folyamat, amelyet mesterséges úton akar áthidalni, illetőleg speciális esetben a fásításnál annál körültekintőbbnek kell lennünk a talaj előkészítésében, s annál igénytelenebbnek és óvatosabbnak a fajaj megválasztásában.

Homoki növényoszvetkezeteket — amint láttuk — már KERNERNÉL is találunk. Ezeket később többen (BORBÁS 1886, WAGNER 1914, TUZSON 1915, RAPAICS 1916a és b) tanulmányozták, de cönológiai felvételeket először RAPAICS (1925), majd Soó és MAGYAR PÁL (1933) készített. RAPAICS inkább csak mintát ad a növénycönológiai felvételekre a *Festuca vaginata* ass.-ból. Soó (1929, 1930, 1939, 1940) már sokkal tovább megy, és saját, valamint MAGYAR PÁL felvételei alapján a Duna—Tisza közéről a *Festuca vaginata* ass. részletes listáját közli. Együttal megjelöli a további kutatások irányát is, miközben rámutat az uralkodó homoki asszociációkra (*Molinia coerulea*—*Salix rosmarinifolia*, *Festuca sulcata*—*Stipa joannis*, *Festuca sulcata*—*Chrysopogon gryllus*, *Festuca sulcata*—*Bromus squarrosus* stb.), szubasszociációkra (*Festuca vaginata*—*Stipa joannis*, *Festuca vaginata*—*Stipa capillata*, *Festuca vaginata*—*Salix rosmarinifolia*), sőt a tömegviszonyok alapján külön jelöli az egyes fációseket is (*Poa angustifolia*, *Cynodon dactylon*, *Andropogon ischaemum*, *Holoschoenus vulgaris*).

HARGITAI (1940) a nagykorösi, többé-kevésbé acidofil homokpusztai társulások részletes analízisét és synökológiai jellemzését adja, amelyben Soó (1939) nyírségi tanulmányának felosztását követi. A pannóniai flóratartomány szegélyén, a Morvamezőn KLIKA (1934), a Fertő vidékén BOJKÓ (1934) tanulmányozza a homoki növénytársulásokat. A Duna—Tisza közén a mészkedvelő pusztagyep aszpektusváltozásait KÁRPÁTI ISTVÁN és VERA kutatja (1954a és b), új vegetációtípusokat ír le ZSOLT (1943) Szentendre szigetéről és Pócs (1954) a beépülő Rákosmezőről. A nyírségi Bátorliget növényzetéről Soó ad részben új képet (1953, 1955a). A Kisalföld és Belső-Somogy társulásait BORHIDI dolgozza fel (1956, 1958), a horvát Dráva sík növénytakaróját SOKLIĆ ismerteti (1943). A Morvamező és a szlovákiai Kisalföld egyes homoki növénytársulásairól SMARDA (1953) és KRIPPEL (1954) ad kiegészítő ismertetést. A delibláti homokpuszta növénytársulásait STEPANOVIĆ-VESELIČIĆ (1953) dolgozta fel alaposan. A homoki társulások talajjelző értékét először FEHÉR vizsgálja a foszfor-, kálium-, N-, humusz- és mésztartalom alapján (1935a, b és c), ugyanígy a homoktalajok mikrobiológiai tevékenységét és annak periodicitását (1930) stb. A *Festuca vaginata* és rokonai alakkörének rendszertani feloldozása során Soó korszerű áttekintést ad a pannóniai-szubpontosú homokpusztai társulásokról (1955b). A homoki erdőkről és cserjésekről elméleti növényföldrajzi vonalon főleg Soó nyírségi dolgozatai (1937, 1939, 1943, 1955a), továbbá HARGITAI (1939), ZSOLT (1943), Pócs (1954), STEPANOVIĆ-VESELIČIĆ (1953), míg gyakorlati erdészeti-növénytársulástani szempontból BABOS (1955a és b) számol be.

Az alábbiakban közöljük Soó (1957a p. 45—47) újabb megállapításait: „A nyílt homokpusztai gyepek a *Festucion vaginatae* Soó (1929) csoportot alkotják, amelyet a homoki növényzet osztályán (*Corynephoretea*) belül mint kontinentális, délkelet-kelet-európai sorozatot, bazofil-acidoklin jelleggel ez alkalommal választok el *Festucetalia vaginatae* Soó néven a nyugat-észak-

európai acidofil-baziklin *Corynephoraliat*ól. Maga a *Festucion vaginatae* két alcsoportra osztható (ezek esetleg csoportként is felfoghatók), és pedig 1. *Bromion tectorum* Soó, az egyéves előkészítő homoki gyepek társulásai, a *Brometum tectorum* „főasszociáció”, a homoki gyomtársulások *Tribulo-Eragrostion* Soó et Timár csoportjával közös karakterfajokkal és hasonló synökológiai viszonyokkal. 2. *Festucion vaginatae* Soó s. str. (KNAPP [1944] *Festucetum vaginatae* főasszociációja), a homokkötő pusztagyepék társulásai, két főasszociációval, a bazofil *Festucetum vaginatae*val és az acidoklin *Festuco-Corynephoretum*mal. Mindezek földrajzi variánsait tekintem asszociációknak s. str., miként azt korábbi munkáimban is tettem (vö. pl. a *Fagetum silvaticae* kárpát-pannoniai variánsait, Soó 1934). Ez az asszociációfogalom, amely a flóratartományok vagy flóravidékek jellemző fajai mint differenciális fajok alapján különül el, mindenestre sokkal szélesebb, mint KNAPP túlzottan lokális kis-asszociációi.

A zárt homoki gyepek mint plakorsztyepek, a lejtősztyepek hasonló társulásaival együtt mind synökológiai, mind florisztikai, mind genetikai alapon a *Festucion sulcatae* Soó (1929) 1940 csoportba sorolandók (*F. valesiacae* Klika 1929—1931 pro parte), amely a *Festuco-Brometea*, a száraz gyepek osztályának keleti-kontinentális nagy sorozatába (*Festucetalia [valesiacae-sulcatae]* Soó 1940, Br.-Bl. et Tx. 1943) tartozik. Ilyen két főasszociáció a természetes homokpusztarét: *Astragalo-Festucetum sulcatae* (új név a bizonytalan *Festucetum sulcatae hungaricum* helyett) és a homoki száraz legelő: *Potentillo-Festucetum pseudovinae*. A magas fűvű homokpusztai rétet, a *Chrysopogonetum*ot csak az előbbi konzociációjául tekinthetjük, hasonlóan a ritka *Festuca stricta* var. *hungarica* állományait is. Egyébként a legtöbb asszociáción belül ökológiai (elsősorban vízellátás) különbségek (differenciális fajok), illetve a dominancia-viszonyok és minőségi eltérések alapján több szubasszociációt, illetve fáciest különböztethetünk meg. Ezeknek — épp talajjelző voltuk alapján — a homokfásítás lehetőségeinek és módjainak megítélésében döntő jelentőségük van, amint arra elsőnek MACYAR (1933), legújabbban pedig BABOS és ROLLER (1955) mutatnak rá.

Így választható szét a *Festucetum vaginatae* 3 földrajzi asszociációra: 1) a kislétföldi *Festucetum vaginatae arrabonicum* — ide tartoznak a dunántúli bazofil homokpuszták is —, 2) a dunavidéki *Festucetum vaginatae danubiale* — beleértve a Kisalföld keleti felének és a Balaton-partnak állományait és a Duna—Tisza köze pusztagyepjeit —, 3) végül a bánáti *Festucetum vaginatae delibaticum* — a deliblati homokpusztán. Ökológiai variánsait mint szubasszociációkat nagyrészt már MACYAR megkülönböztette, a buckaközi rozmaringfüzest is annak tekintjük....

...Hasonlóképpen több földrajzi variánsra, asszociációra osztható a *Festuca vaginata*—*Corynephorus canescens* ass. is, így a morvamezei *Festuco-Corynephorum moravicum* (ez KLIKA *Festuca vaginata*—*Dianthus serotinus*, illetve KRIPPEL *Festuca dominii*—*Dianthus serotinus* és *Corynephorus canescens*—*Thymus angustifolius* ass.-ja), továbbá a kislétföldi és dél-somogyi *Festuco-Corynephorum arrabonicum* (amelytől aligha választható szét a Dráva mentéről SOKLIÓTÓL (1943) leírt *Festuco-Corynephorum croaticum*), a Duna—Tisza közti *Festuco-Corynephorum danubiale*, végül a nyírségi *Festuco-Corynephorum tibiscense*. Ökológiai variánsokat nem különböztettek meg.

Karakter- és differenciális fajaik alapján csak 3 asszociációra választható szét a homokpusztai rétet, az *Astragalo-Festucetum sulcatae*. A felvételek a Bécsi

medencéből, a Kisalföldről és a Duna—Tisza közéről eléggé megegyezők (*Astragalo-Festucetum danubiale*), a nyírségieket *Astragalo-Festucetum tibiscense* néven különíthetjük el,* míg a delibláti állományok élesen elütnek (*Astragalo-Festucetum deliblaticum*: *Koelerieta-Festucetum wagneri* Step.-Vesel.). A *Chrysopogon* konzociációja mindhárom társulásnál ismert, de ökológiailag az *Astragalo-Festucetum*tól nem választható el. Ökológiailag legfeljebb az acidoklin elemek fellépte jelentene eltérést, azonban a *Corynephorus* hiányzik, a *Corynephoralia*-elemek a Kisalföldön, a Duna—Tisza közén és a Nyírségben egyaránt felbukkannak. Viszont elkülöníthető a már említett *Festuca stricta* var. *hungarica* és a beerdősülő borókás *Astragalo-Festucetum juniperetosum*.

A homokpusztai legelő másodlagos gyepeiről aránylag kevés felvételünk van, a Fertővidéket kivéve. Úgy látszik, hogy a nyírségi sem különül el jól a nyugatibb állományoktól, csak a delibláti *Potentillo-Festucetum pseudovinae* tekinthető földrajzi variánsnak.

A különböző szerzőktől leírt *Cynodontetum* és *Calamagrostidetum epigeios* állományok nem önálló asszociációk. A *Cynodon* domináns lehet mind az elsődleges homokkötő gyepekben (*Brometum tectorum cynodontetosum*), mind a homoki legelőkön (BOJKÓ *Cynodontetuma* [p. max. p.]: *Potentillo-Festucetum cynodontetosum*). A homoki erdők irtásterületeire jellemző *Calamagrostis epigeios* állományok megjelenhetnek mind a nyílt homokbuckán (HARGITAI *Calamagrostidetuma*: *Festucetum vaginatae danubiale calamagrostetosum*), mind a zárt homokpusztai réten (MAGYAR *Calamagrostis* ass.-ja: *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum*).

A nyárfás-borókás (*Junipereto-Populetum albae* Soó et Zólyomi 1950) vagy a *Festucetum vaginatae*, vagy az *Astragalo-Festucetum sulcatae* subass.-ja, vagy a homoki tölgyesek szegélytársulása.

Mindkét esetben lehetnek természetesek — a beerdősülés szukcesszió-stádiumai (vö. Soó 1929) — vagy másodlagosak, a degradáció fázisai...”

b. A magyar homokpusztai növénytársulások áttekintése Soó** után

„FESTUCETALIA VAGINATAE Soó 1956

Festucion vaginatae Soó 1929 (p. 342.), 1940 (p. 35.)”

„Főass.: **Brometum tectorum** (Kerner) Soó (1929) 1939 p. 95.

a) **Brometum tectorum secaletosum** Soó 1939

Differenciális fajok: *Secale silvestre*, *Corispermum canescens*, *Silene parviflora*, *Colchicum arenarium*; — *Ephedra distachya*, *Sedum hillebrandii*.

b) **B. t. normale** Soó 1956

Fácies: *equisetosum ramosissimi* (*Equisetum ramosissimum* stádium Soó 1940)

* Jellemző az *Astragalus* hiánya, a *Veronica incana*, *Rhinanthus borbásii* (bizonytal a Duna—Tisza közén is) és *Pulsatilla hungarica* jelenléte.

** (1957a p. 51—54.)

- Fácies: *rumicosum acetosellae* (acidiphilum) Soó nom. nov.
c) *B. t. cynodontetosum* Soó 1939 (*Cynodon dactylon* ass. Magyar 1933)

Főass.: **Festucetum vaginatae** (Rapaics 1923) Soó 1929 (p. 342—345.)

1. **F. v. arrabonicum** (Soó 1940 nom. nudum) Borhidi 1956
Differenciális fajok: *Koeleria pyramidata*, *Thymus serpyllum angustifolius*, — *Scabiosa canescens*, *Globularia aphyllanthes*.
2. **F. v. danubiale** Soó 1929 (p. 342—345.) 1930
Differenciális fajok: *Ephedra distachya*, *Astragalus varius*, *Dianthus diutinus*, *Epipactis borbásii*; *Trigonella monspeliaca*, *Achillea kitaibeliana*, *Inula salicina* var. *denticulata*, *Silene parviflora* (*ehrhartiana*), *Colchicum arenarium*, — *Erodium neilreichii*, *Secale silvestre* — *Centaurea sadleriana*, *Minuartia fastigiata*, *Allium moschatum*, *Anthericum liliago*, *Festuca stricta* var. *hungarica*.
 - a) *F. v. salicetosum rosmarinifoliae* (Soó 1931 [p. 91., 1929 nom. nudum]) Hargitai 1940 p. 220 (*Salicetum rosmarinifoliae* Magyar 1933)
 - b) *F. v. holoschoenetosum* (Soó 1939 [p. 91.]) Hargitai 1940 p. 219.
 - c) *F. v. stipetosum capillatae* (Magyar) Soó (1929 nom. nudum) 1939 (*Festucetum vaginatae Stipa capillata* subass. Magyar 1933)
 - d) *F. v. normale* I. Kárpáti 1954 Soó 1953 (*Festucetum vaginatae Festuca vaginata* subass. Magyar 1933)
 - e) *F. v. stipetosum pennatae* (Kerner 1863) Soó (1929 nom. nudum) 1939 (*Stipa*-Formation Kerner, *Festuca vaginata*—*Stipa joannis* subass. Magyar 1933)
 - f) *F. v. fumanetosum* (Magyar) Soó 1939 (*Festucetum vaginatae Fumana vulgaris* subass. Magyar 1933)
 - g) *F. v. juniperetosum* Soó (1929 nom. nudum) 1939 (*Junipereto-Populetum albae* Soó et Zólyomi nom. nudum pp. *festucetosum vaginatae*)
 - h) *F. v. populetosum albae* Soó (1929 nom. nudum) 1939

3. **F. v. deliblasticum** (Soó 1940 nom. nudum) Step.-Vessel 1953

Főass.: **Festuco (vaginatae)-Corynephorretum** Soó (ap. Aszód 1936 p. 98.) 1939 p. 90.

1. **F.-C. moravicum** Soó 1955 p. 208.
2. **F.-C. arrabonicum** Borhidi 1955 ap. Soó 1955 p. 208.
Differenciális fajok: *Galium parisiense*, (*Crepis capillaris*, *Herniaria glabra*, *H. hirsuta*, *Aira caryophyllea*, *Carex liparicarpus*)
3. **F.-C. danubiale** Soó 1955 1. c. (*Festucetum vaginatae danubiale corynephorretosum* Soó 1939, Hargitai 1940)
Differenciális fajok: *Linum hirsutum glabrescens*, *Alkanna tinctoria*, *Achillea kitaibeliana*, (*Fumana procumbens*), *Colchicum arenarium*
4. **F.-C. tibiscense** Soó 1941 p. 503. (*F.-Corynephorretum* Soó 1936, 1939 s. str.)
Differenciális fajok: *Pulsatilla hungarica*, *Onosma arenaria tuberculata*, (*Centaurea pseudorhenana*).
 - b) *caricetosum stenophyllae* (*Carex stenophylla* fácies Soó 1939)

Festucion sulcatae Soó (1929) 1940 p. 33.

Főass.: **Astragalo-Festucetum sulcatae** Soó nom. nov.

1. **A.-F. sulcatae danubiale** Soó nom. nov. (*Festucetum sulcatae* vel *F. sulcatae-pseudovinae* Magyar 1933, *Festucetum sulcatae danubiale* [Soó 1939], Hargitai 1940 p. 224.)
 Differenciális fajok: *Astragalus exscapus*, *A. asper*, *Festuca stricta* var. *hungarica*, *Pulsatilla nigricans*, *Astragalus austriacus*, *Daphne cneorum*, *Seseli hippomarathrum*, *Centaurea sadleriana*, *Onosma arenaria*, *Inula salicina* var. *denticulata*, *Achillea kitaibeliana*, *Gypsophila arenaria*, *Secale silvestre* etc.
 b) *calamagrostetosum* Soó 1955 (*Calamagrostis epigeios* ass. Magyar 1933)
 c) *juniperetosum* Soó 1956 (*Junipereto-Populeteum albae* p. p.)
 d) consoc. *festucetosum strictae* (Pócs) Soó nom. nov.
 e) consoc. *chrysopogonetosum* Soó nom. nov. (*Pollinia*-Formation Kerner 1863, *Chrysopogonetum grylli* Soó 1939)
2. **A.-F. sulcatae tibiscense** Soó nom. nov. (*Festucetum sulcatae tibiscense* Soó 1939 p. 99., 1955a)
 Differenciális fajok: *Veronica incana*, *Pulsatilla hungarica*, (*Centaurea pseudorhenana*).
3. **A.-F. sulcatae deliblasticum** Soó nom. nov.

Főass.: **Potentillo-Festucetum pseudovinae** Soó (1939) 1950

- b) *cynodontetosum* Soó 1955
- c) *caricetosum supinae* Soó 1955
- d) *deliblasticum* Soó nom. nov."

c. A homoki növénytársulások az erdősítés szempontjából

Az alábbiakban nem célunk a homoki növényzet kimerítő növénycönológiai vagy ökológiai ismertetése. Csak annyiban foglalkozunk ilyen irányú részletkérdésekkel, amennyiben azok növényökológiai és erdősítés-gyakorlati szempontból jelentőséggel bírnak, illetve amennyire eddig vizsgálat vagy megfigyelés tárgyát képezték.

Brometum tectorum — Mészkedvelő egyéves homoki gyp

A száraz homokbuckák befüvesedése a fedélrozsok és a vadrozs növény-társulásával kezdődik. Kezdő stádiumára jellemző a borítás hézagossága (30—40% csupasz homok), a sok egyéves növényfaj (HARGITAI [1940] szerint 54%), amelyek természetesen a fejlődés folyamán végül is csak mint reliktumok maradnak meg. Állandó fajok: *Bromus tectorum*, *Secale silvestre*, *Bromus mollis*, *Achillea kitaibeliana*, *Syntrichia ruralis* és *Cladonia foliacea*. Nagy dominanciával szereplő fajok: *Poa bulbosa*, *Bromus tectorum*, *Secale silvestre* (tavaszi aszpektus), *Kochia laniflora* (őszi aszpektus), *Tribulus orientalis*, *Viola kitaibeliana*, *Achillea pectinata*. — Jellemző, a *Festucetum vaginatae*ba át nem menő faj a *Tragus racemosus* és a *Bromus squarrosus*.



8. ábra. Az Alföld meszes homokpusztáinak (*Festucetum vaginatae*) egyik legjellemzőbb növénye a kései szekfű (*Dianthus serotinus*), amely már a *Brometum tectorum*ban is megjelenik. Dabas mellett (BORHIDI A. felvétele)

A fejlődés folyamán, mint a *Festucetum vaginatae* előhírnökei, már itt megjelennek a következő kevésbé igényes karakterfajok: *Festuca vaginata*, *Colchicum arenarium*, *Dianthus serotinus* (8. ábra), *Alyssum arenarium*, *Viola kitaibeliana*, *Achillea kitaibeliana*.

Mint meglehetősen kialakulatlan, többnyire egyéves fajokból álló laza növénytakaró, óvatos elbírálást igényel, amikor azt a kérdést kell eldöntenünk, hogy az adott termőhelyen milyen fafajokat telepítsünk. Minthogy pedig a homoktalaj fejlődése is rendszeren még csak a kezdet kezdetén lehet, a tápanyagtartalom szempontjából csak a szerényebb igényű fafajok jöhetnek figyelembe. Végeredményben a víz válik döntő tényezővé, hogy a kérdéses termőhelyen milyen mélyen érhetik el a gyökerek a talajvizet, hogy szélnek kitett, illetve szélőtől védett fekvésben kell-e erdősítenünk.

Alacsonyabb fekvésben fő fafajként telepíthető az *erdeifenyő* és a *hazai nyárafaj*, elegyfaaként *celtisz*, *mezei juhar*, *cserjék*. Szélvédett fekvésben elsősorban *szürke nyárat* ültessünk. A magasabb szintekben (2,5–3 m-nél mélyebben a talajvíz) fő fafaj a *feketefenyő*, elegyfaaként ajánlható: *erdeifenyő*, *akác*, *celtisz*, *fehér nyár*, *virginiai* és *közönséges boróka*.

Ami pedig a talaj előkészítésének, megművelésének kérdését illeti, röviden megállapíthatjuk, hogy a talajművelés szükségessége, illetve lehetősége attól függ, hol és milyen mértékben fenyeget a szél általi elhordás, a futóhomokképződés veszélye, milyen a növénytakaró záródása, milyen mértékben szaporodtak már el az évelő fűfélék. Minél lazább a növénytakaró, s minél inkább áll az főleg egyéves fajokból, annál kevésbé szükséges az előzetes művelés. Minél nagyobb a kifúvás, a futóhomok megindulásának lehetősége, annál kevésbé szabad teljes megművelést alkalmazni anélkül, hogy megfelelő védelemről, pl. szalmatakarásról gondoskodnánk. Viszont minél több az évelő fű a növénytakaróban, annál inkább szükséges a talajművelés, ezeknek a fűeknek a kiirtása, gyökérkonkurenciájuk kikapcsolása, mert különben a csemeték elöl elszívják minden nedvességet. Általában a helyes megoldás rendszeren nem a talajművelés elhagyása, hanem a homokhordás megakadályozásának fokozott védelme lesz.

Festucetum vaginatae — Meszes homokpuszta *Festucetum vaginatae arrabonicum*

Először Soó (1940) állapította meg, hogy a kisalföldi meszes homokpuszta nem azonos a Duna—Tisza közivel. A Kisalföldön ugyanis egész sor olyan növény hiányzik, amelyek a Duna—Tisza közén otthonosak. Ez tette indokolttá a *Festucetum vaginatae arrabonicum* elkülönítését a *Festucetum vaginatae danubialetól*. Ez utóbbinak következő karakterfajai nincsenek meg a *Festucetum vaginatae arrabonicum*-ban: *Ephedra distachya*, *Sedum hillebrandii*, *Alkanna tinctoria*, *Alyssum tortuosum*, *Achillea kitaibeliana*, *Echinops ruthenicus*, *Tragopogon floccosus*, *Minuartia setacea*, *Colchicum arenarium*, *Secale silvestre*.

Ez a növénytársulás jellemző és a leggyakoribb a Győr—Komárom—Tata közötti homokvidék nyugati részén, Ács—Ölbőpuszta—Mór vonaláig. Kisebb foltokban, elszórta távolabb is fellép. Sőt Pócs felvételei szerint (KÁROLYI Á.—PÓCS T. 1954) Nagykanizsa környéke is ide sorolható.

A *Festucetum vaginatae danubiale*hoz hasonlóan itt is fellépnek a következő szubasszociációk: *Fumana procumbens*, *Stipa pennata*, *Holoschoenus vul-*

garis és Felpéc környékén *Juniperus communis*. Ezek termőhelyei az erdőtelepítés szempontjából ugyanazon elbírálás alá esnek, mint a *Festucetum vaginatae danubiale* azonos szubasszociációinak termőhelyei.

Festucetum vaginatae danubiale

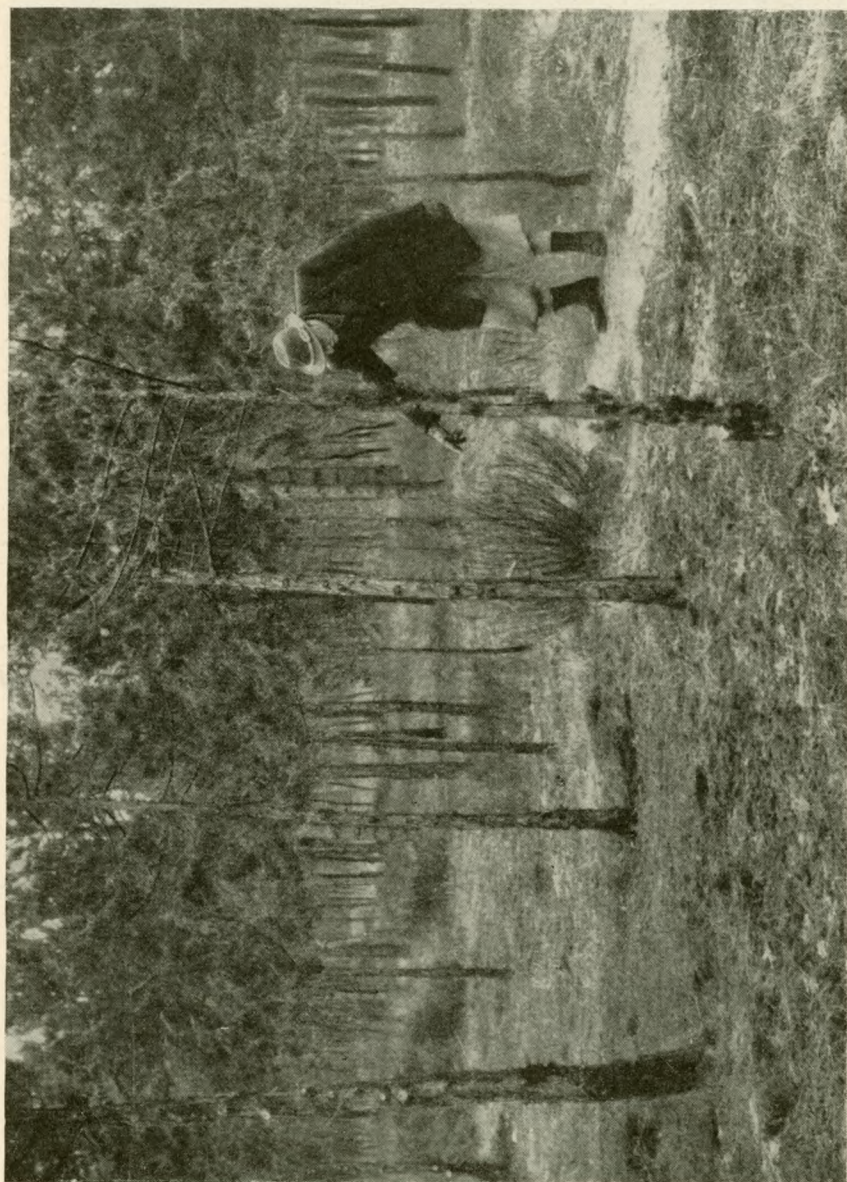
A száraz, meszes homokbuckák legáltalánosabb, legnagyobb területet beborító és legigénytelenebb növénytársulása. Ez a növénytakaró azonban meglehetősen változó. Míg a mélyebb fekvésű vagy védettebb helyeken csaknem teljes záródású (80–90%) lehet, a szélnek és napnak kitett buckaoldalakon alig takarja a homoktalaj 10–20%-át. Ennek megfelelően az összetétele is változik, mert más lesz a magas buckatetőkön vagy a kifúvásos lejtőkön, és más a bucka alján vagy a védettebb fekvésekben, tehát más lesz ott, ahol aránylag közelebb találjuk a talajvizet, s más ott, ahol az igen mélyen van stb. Ezért a *Festucetum vaginatae* belül szubasszociációkat, illetve fáciéseket különböztethetünk meg.

a) és b) *Salix rosmarinifolia* subass. (*Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae*) — A *Festucetum vaginatae* szubasszociációi között ezt találjuk a legmélyebb fekvésben. Jóllehet fajainak 70–75%-a azonos a *Festucetum vaginatae* fajaival, a köztük megállapítható lényeges ökológiai különbségek adják magyarázatát annak, hogy pl. MAGYAR asszociációként különítette el. Már fellépésében is határozott törvényszerűség állapítható meg. Mindig a bucka alján, szélvédett mélyedésekben, a buckák között, vízzel el nem öntött laposokon (altalajvíz 1,5–2,5 m) találjuk. Rendesen a *Molinia coerulea* ass. felett foglal helyet. Talaja többnyire már kissé humuszos, jobb, mint a *Festucetum vaginatae* talajai általában. Azonfelül vízgazdálkodása is kedvezőbb, mert az altalajvíz aránylag nincs messze, úgyhogy a telepítendő fák gyökerei könnyen elérhetik, viszont — szemben pl. a *Molinietum coeruleae* talajával — a tavaszi elöntés és a túl magas talajvíz nem fenyegeti.

Itt már jelentkezhetnek a homok jellegzetes, természetes előfordulású fás növényei, mint a *szürke, fehér és rezgő nyár, boróka, kutyabenge* stb. Tekintettel azonban a talaj soványságára, csak olyan fafajok ültethetők, amelyek a tápanyagtartalommal szemben szerény igényűek (9. ábra). Így elsősorban az *erdei- és feketefenyő*, továbbá az itt egyébként is gyakran fellépő *fehér és szürke nyár*. Az alsó, illetve bokorszintet alkothatják a következő fajok: *boróka, galagonya, varjútövis, kutyabenge* stb.

Hasonló, illetve valamivel kissé magasabb szinten lép fel a *Festucetum vaginatae holoschoenetosum*. — Ilyenkor vagy különálló övet alkot a *cingefűzek* fölött, vagy azok közé keveredik. Minthogy ökológiai szempontból igen közel állnak egymáshoz, erdőtelepítési szempontból — ami a választandó fafajokat illeti — nem is tehetünk közöttük különbséget.

c) *Stipa capillata* subass. (*Festucetum vaginatae stipetosum capillatae*) — Többnyire közvetlenül csatlakozik a *Salix rosmarinifolia* subass.-hoz, így összetétele is elég közel áll hozzá, csak tovább szaporodnak benne az igénytelenebb, xerofitább jellegű elemek (*Iris flavissima* var. *arenaria* [10. ábra], *Alyssum arenarium*, *Linum hirsutum* ssp. *glabrescens* [11. ábra], *Bromus squarrosus*, *Helichrysum arenarium* stb.), s teljesen megfogynak vagy eltűnnek az igényesebb fajok (*Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia*, *Agropyron repens*, *Anthyllis polyphylla*, *Lithospermum officinale*, *Tragopogon orientalis*, *Hieracium pilosella*, *H. umbellatum* stb.).



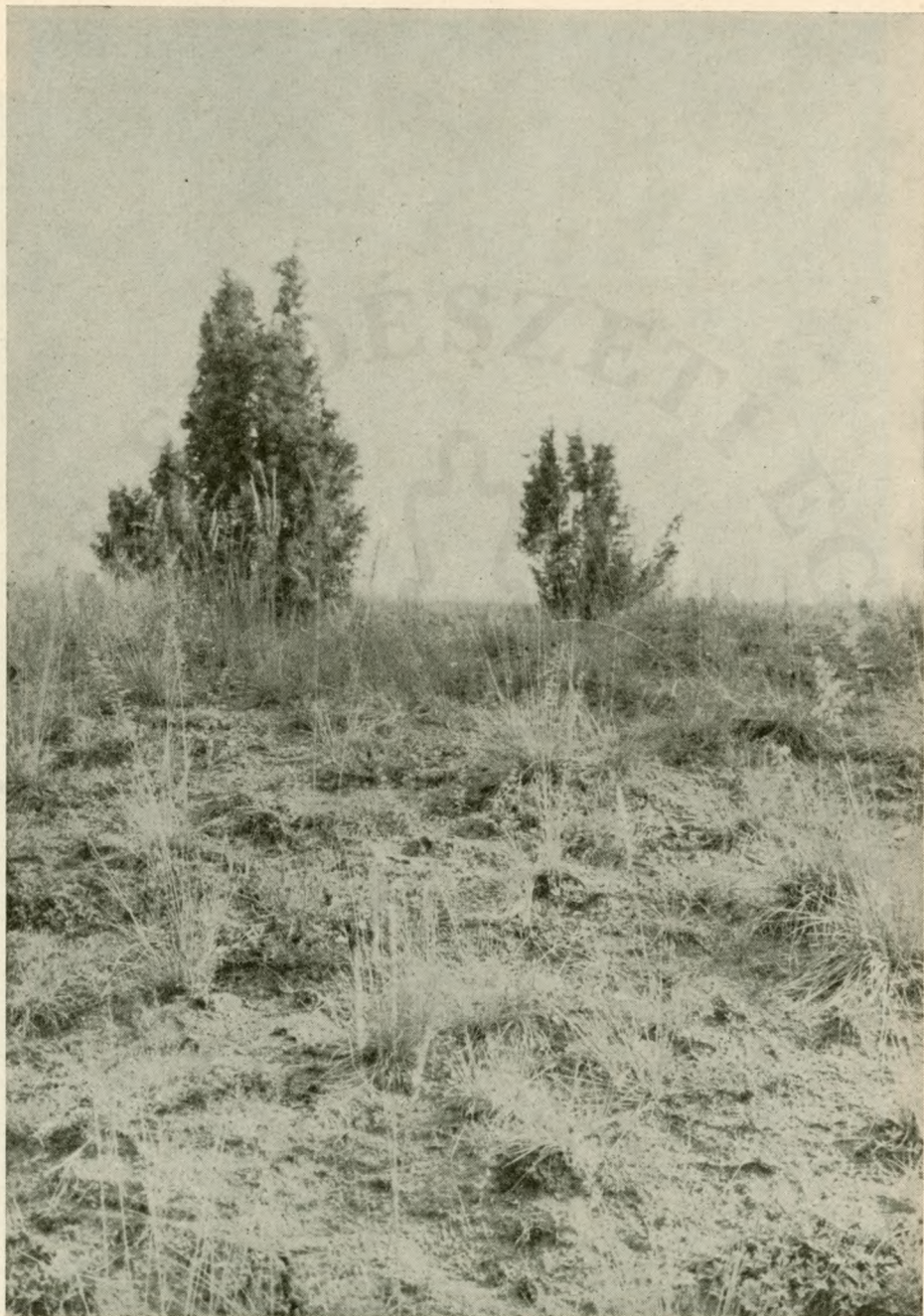
9. ábra. A *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae* és a *Festucetum vaginatae fumanetosum* termőhelye közötti átmenet még megfelel a virginiai borókának. Ásotthalmi szakiskola tanulmányterdeje (ZSABOKORSZKY J. felv.)



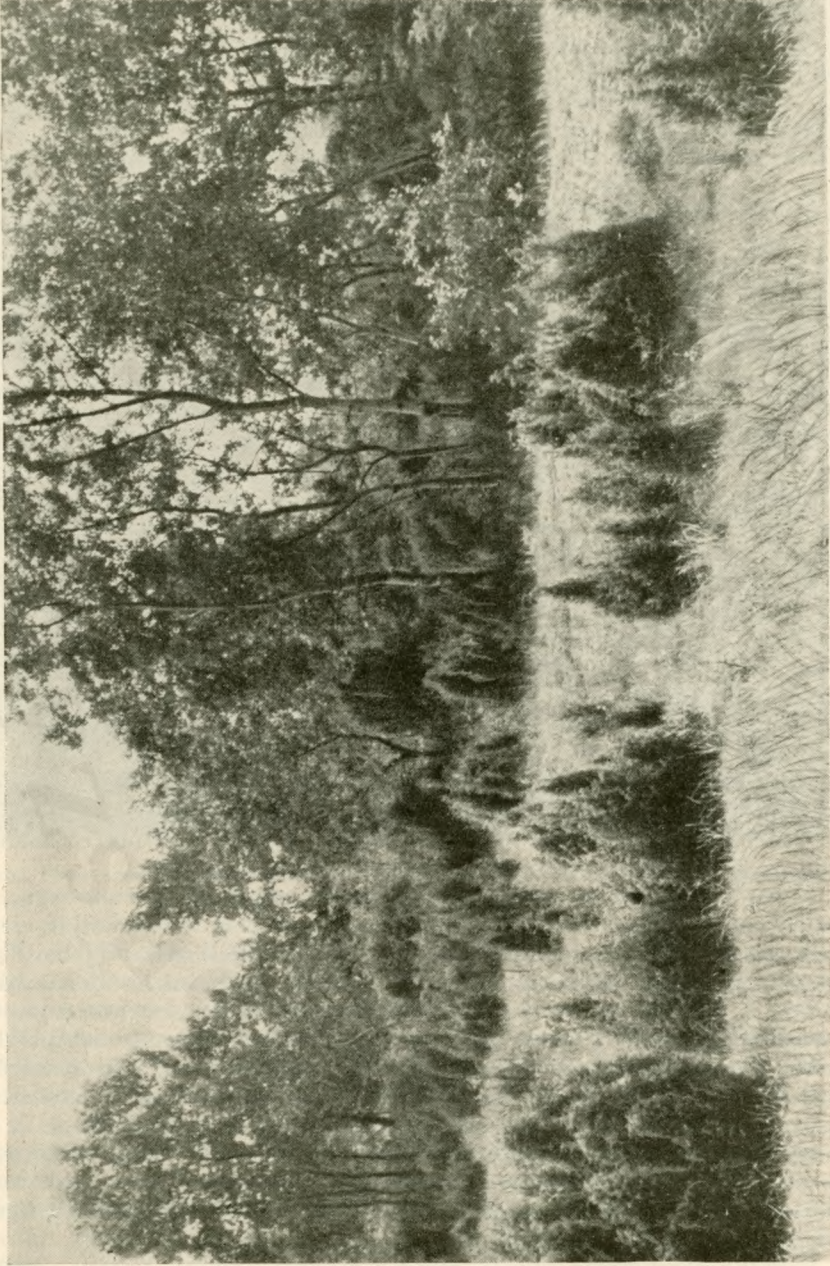
10. ábra. A zártabb, árvalányhajás és törpésás homokpusztai gyepek (*Festucetum vaginatae* és *Astragalo-Festucetum sulcatae stipetosum*) növénye a homoki nőszirm (*Iris flavissima* var. *arenaria*). Pusztavacs (SIMON T. felvétele)



11. ábra. A legszárazabb buckatetőkön kialakuló mészkedvelő homokpusztai gyepek (*Festucetum vaginatae*) jellegzetes növénye a nagy, világoskék virágú borzas len (*Linum hirsutum* ssp. *glabrescens*). Dabas mellett (BORHIDI A. felvétele)



12. ábra. Naprózsás mészkedvelő homokpusztagyep (*Festucetum vaginatae danubiale fumetorum*) a csévharashti természetvédelmi rezervációban (SIMON T. felvétele)



13. ábra. Előterben mészkedvelő borókás homokpusztagyep (*Festucetum vaginatae juniperetosum*), a buccaoldalon pedig nyáras-borókás erdő (*Juniperi-Populetum albae*) (Borhidi A. felvétele)

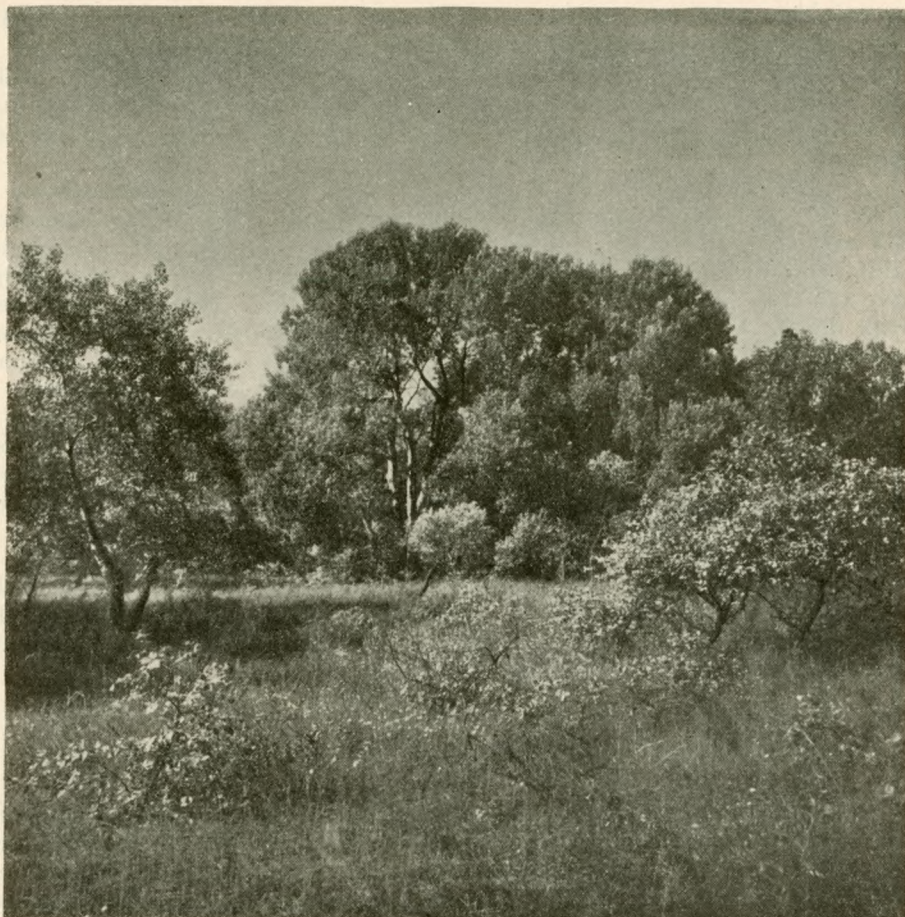
Talaja akácültetésre nem, vagy csak igen korlátolt mértékben alkalmas. Természetes úton megtelepült fás növény elég ritka rajta: *fehér és szürke nyár*, *sóskaborbolya*, *galagonya*, *boróka*. Többnyire ezek is gyengék, elég szépen fejlett példányokra csak ritkán akadhatunk. A közepes *fehér nyár* mellett sokszor ott van a mesterségesen telepített, közepesen fejlett *jegenyenyár*. A *Stipa capillata* subass.-ban kivételesen előfordul egy-egy *nyír* is. Egyébként itt mind az *erdei-*, mind a *feketefenyő* jó sikerrel telepíthető. Hasonló viszonyok között a *virginiai boróka* elég jó vagy tűrhető állományt ad. 10–15% *akác* a *feketefenyvesben* jól fejlődhet. Elszórt elegyfaaként telepíthető a *celtisz* és a *zöld juhar*.

d) (e) *Stipa pennata* subass. (*Festucetum vaginatae stipetosum pennatae*)— Mindig magasabb fekvésű és ritkábban képez zártabb állományt. Összetételében már főleg szélsőséges xerofiták foglalnak helyet. Állandó fajai a *Festuca vaginata*, *Stipa pennata*, *Fumana procumbens*, *Euphorbia seguieriana*, *Alkanna tinctoria*. Ezekon kívül a leggyakrabban előfordulnak még benne a *Silene otites*, *Syrenia cana*, *Artemisia campestris* és *Centaurea arenaria* ssp. *tauscheri*. A fajok száma általában megcsappan. Az itt uralkodó szélsőséges viszonyokat már aránylag kevés faj viseli el. Még inkább összezsugorodik azoknak a fás növényeknek a száma, amelyek idáig elmerészkednek, vagy amelyeket itt még a siker reményében telepíthetünk. Természetes úton megtelepült bokrok és fák előfordulása már ritka, azok is csak tengődnek. Viszont annál kevésbé ritka az Alföld legkisebb cserjéje, a *Fumana procumbens*. Ahol ez az apró cserje megjelenik, ott az erdőtelepítő a legnagyobb nehézségek előtt áll. Ennél a szubasszociációnál ugyan még ha gyakori is, de csak elszórtan, kis mennyiségben fordul elő, ami arra vall, hogy a talaj, bár igen korlátolt mértékben, de valamennyire még mindig alkalmas fatenyészetre. Ha az altalajvíz nagyon mélyen van, ami itt igen gyakori, *erdeifenyőt* nem ültethetünk. Ezekkel a szélsőséges viszonyokkal már csak a *feketefenyő*, a *közönséges* és a *virginiai boróka* tud valamennyire megküzdeni, de ezek megtelepítésével is a legnagyobb körültekintéssel kell eljárunk.

e) (d) A tárgyalat két utóbbi szubasszociáció között foglal helyet minden tekintetben a *Festucetum vaginatae normale*. — Itt elegyesen telepítendő az *erdei-* és *feketefenyő*. Telepíthető a *virginiai boróka*. Elszórt elegyfaaként hozható be a *celtisz*, a *zöld juhar* és *feketefenyvesben* 10–15%-ig az *akác*.

f) *Fumana procumbens* subass. (*Festucetum vaginatae fumanetosum*) — Habár szigorúan növényökológiai szempontok talán nem is indokolják eléggé felállítását, mindenesetre azonban növényökológiai és főleg erdészeti jelentősége olyan nagy, hogy mint szubasszociációt ki kellett emelnünk és behatóbban tárgyalnunk. A *Fumana procumbens*nek már megjelenése is igen rossz homokra mutat, nagyobb arányú fellépése pedig a homoktalajok minden tekintetben legsivárabb, legrosszabb fokozatát jelzi. Az előbbi szubasszociációktól eltérőleg határozott talajvíz feletti magassághoz nincs kötve. A *Festucetum vaginatae*n belül mind a legmélyebb, mind a legmagasabb pontokon megtalálható. A növényzet záródása soha, még megközelítően sem teljes (12. ábra). Többnyire alig éri el a 40–50% borítást. A közök vagy csupaszon maradnak, vagy pedig részben *moha* (főleg *Syntrichia ruralis*) és *zuzmók* (*Cladonia foliacea*, *C. furcata*, *C. magyarica*) töltik ki.

A *Fumana procumbens* subass. mind a magára hagyott buckás vidéken (Bugac, Orgovány stb.), mind pedig ott, ahol már többszöri kísérletezés folyt, sirlalmas képet nyújt. Itt egy-két nyomorgó *boróka*, pár apró, minduntalan



14. ábra. Természetes településű fehérnyár-állomány (*Festucetum vaginatae populetosum albae*)
(ZSABOKORSZKY J. felvétele)

kihajtó, de fejlődésre képtelen *fehér* vagy *szürke nyár* gyökérsarj, ott a kísérleti ültetések elszáradt maradványai, vagy egy-egy sinylődő, nyomorék *feketefenyő*, esetleg alacsonyabb fekvésben *erdeifenyő*.

Mindenesetre tudunk róla, hogy pl. a Bugacon 1942-ben beállított *erdeifenyő*-származási kísérleteknél, valamint az ásothalmi szakiskola erdejében igen gondos talajelőkészítéssel és további talajápolással szép kezdeti sikert értek el (az utóbbi helyen *feketefenyővel*), de csak kezdeti sikert, amit azután, esetleg csak 8–10 év múlva, de feltétlenül követett a fejlődés visszaesése, a kiritkulás vagy a teljes pusztulás. Az okot egész bizonyossággal ma sem tudjuk. Kétségtelen azonban, hogy az ilyen helyeken igen gyakoriak a mésszel összecementált homokcserép-darabok, és a talaj vízgazdálkodása rendkívül kedvezőtlen.

Ez a szubasszociáció tehát erdőtelepítési szempontból igen nagy jelentőséggel bír, mert eddigi tapasztalataink alapján határozottan megállapíthatjuk,

hogy az olyan területek, amelyeken a *Fumana procumbens* tömegesen lép fel, tehát a *Fumana procumbens* subass. termőhelyei, minthogy erdőtelepítésre — az eddig alkalmazott talajelőkészítési módok (talajforgatás 60—70 cm mélységig, gyeptörés, szántás, zöldtrágyázás, leszántás) mellett — teljesen alkalmazhatatlanok, *terméketlen kopároknak tekinthetők, és az erdősítési tervekből egyelőre kizárandók.*

g) *Juniperus communis* subass. (*Festucetum vaginatae juniperetosum*) — Termőhelyi változatai többé-kevésbé megegyeznek a *Festucetum vaginatae* eddig tárgyalt változataival. A fajaj megválasztása terén tehát az eddigiek szerint járhatunk el. A talajelőkészítést azonban természetesen befolyásolja, illetve akadályozza a *boróka-* és *nyárcsoportok* jelenléte (13. ábra). De ezek a csoportok másrészt védelmül is szolgálhatnak a megfelelően közelükbe ültetett csemetéknek a nap és szél káros hatásával szemben. Ezt a természetes védelmet a telepítés sikere érdekében mindenesetre célszerűen ki kell használnunk.

Szabad mérlegelés tárgya — a fekvés és a helyi viszonyok szabják meg —, hogy egyes elszórt kisebb csoportok, bokrok, fák megmaradása jelent-e akkora vagy nagyobb hátrányt, akadályt a talajelőkészítés terén, mint amilyen előnyül szolgál az általuk nyújtandó védelem az ültetendő csemeték számára és a futóhomok megindulása ellen.

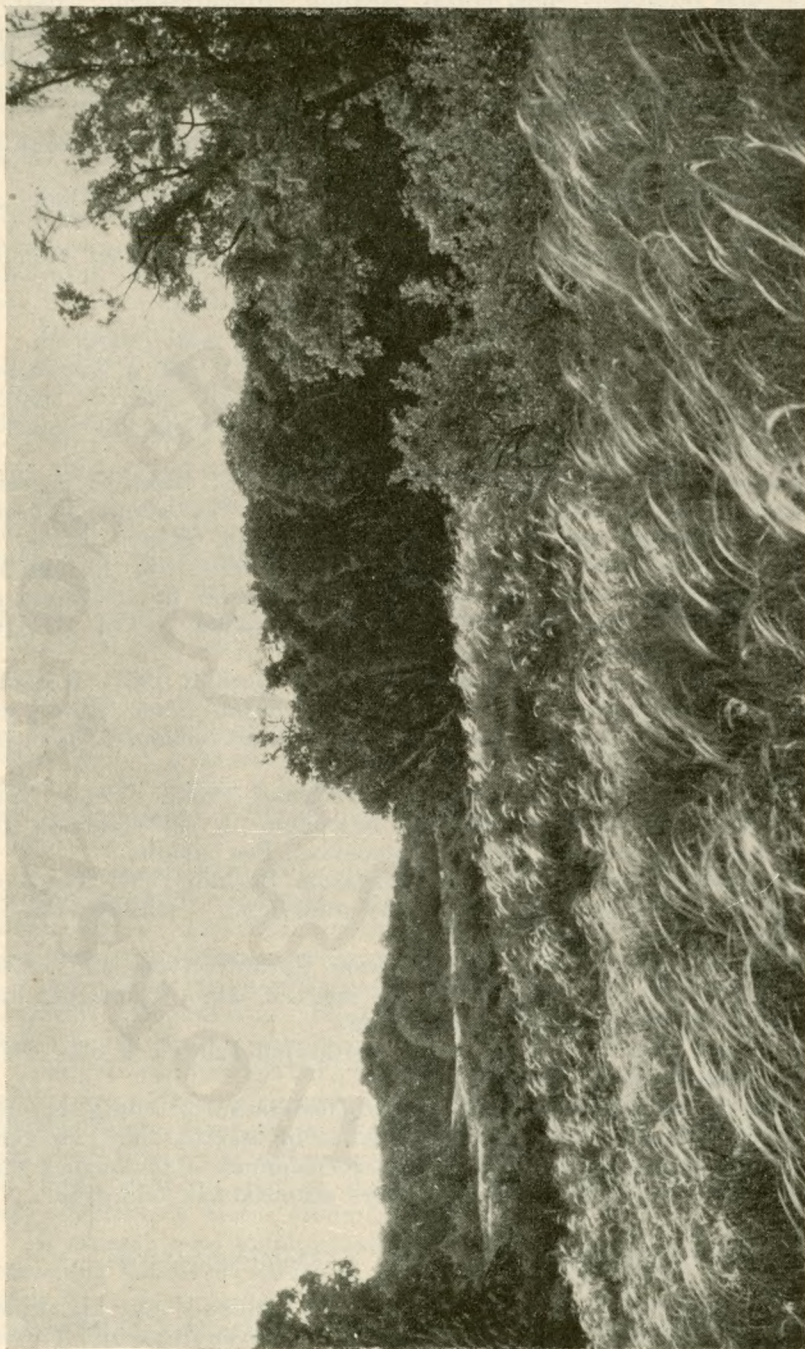
h) *Populus alba* subass. (*Festucetum vaginatae populetosum albae*) — Itt az erdőtelepítő munkája elsősorban oda irányul, hogy a természetes település hézagait ültetés útján kitöltse, kiegészítse (14. ábra). Erre a célra ajánlatos a legalább 2-éves, magról nevelt, erőteljes *fehérnyár-*, illetve *szürkenyár-*csemeték alkalmazása, nagygyödrös ültetéssel.

Festuco (vaginatae)-Corynephorretum — Mészszegény homokpuszta

A *Corynephorus canescens* a közép-európai savanyú, tápanyagban szegény és többé-kevésbé száraz homokon igen elterjedt homokkötő növény. Jellemző rá, hogy fűcsomói soha nem záródnak teljesen, s mindig megállapítható legalább 40—50% hézag. Az eredetileg már mészszegény vagy savanyú homokon, így a Nyírségben és Somogyban már az első települők között megjelenik, tehát elsődleges homokkötő, míg a Duna—Tisza közén, ahol előbb az erdőtenyészet kilúgozta a felső talajrétegekből azok mésztartalmát, az erdők pusztulása után szabadabbá vált homokon mint másodlagos homokkötő végez hasznos tevékenységet.

Allandó fajai: *Corynephorus canescens*, *Potentilla arenaria*, *Syntrichia ruralis*, *Koeleria glauca*, *Eryngium campestre*, *Achillea kitaibeliana*, *Centaurea micranthos*, *Cladonia foliacea*. Ez valamennyi megvan a *Festucetum vaginatae*-ban is, amelynek fajai közül itt hiányzik, vagy jóval kisebb mértékben található, illetve ritkább: *Carex liparicarpos*, *Stipa pennata*, *Helichrysum arenarium*, *Astragalus varius*, *Anthericum liliago*, *Gypsophyla paniculata*, *Asperula cynanchica*. Különösen jellemzők az asszociációra a következő acidophil fajok: *Corynephorus canescens*, *Rumex acetosella*, *Trifolium arvense*, *Jasione montana*.

Ez a növénytársulás a Duna—Tisza közén a homokhát északkeleti szegélyén fordul elő, és HARGITAI (1940) szerint pl. Nagykőrös vidékén mészkedvelő fajokban gazdagabb a nyírséginél, s a következő fajok fáciesképzők: *Kochia laniflora* (őszi aszpektusban), *Fumana procumbens* (különösen feltűnő), *Achillea kitaibeliana*, *Cladonia* és *Syntrichia*.



15. ábra. A pusztavaasi homokterület természetes képe. A buckákon árvalányhajas savanyú homokpusztai gyepek (*Festuco-Corynephorretum danubiale stipetosum*) és homoki tölgyes (*Festuco-Quercetum roboris danubiale*) (SIMON T. felvétele)

A társulás termőhelye nem mutat nagyobb változatosságot. Erdőtelepítésre itt mint legfontosabb állományalkotó faj az *erdeifenyő* kínálkozik, minden más csak az elegyfa szerepét játszhatja. Így az alacsonyabb, illetve közepes szinteken tekintetbe jöhet a *nyír*, *fehér nyár*, *cser*, *celtisz*, a magasabb fekvésekben *celtisz*, *virginiai boróka* és *feketefenyő*.

E főasszociáción belül hazánkban 3 asszociációt különböztethetünk meg, amelyek földrajzilag is jól elkülönülnek egymástól:

1. *Festuco-Corynephorum arrabonicum* — Kisalföld, Somogyi homokhát, Dráva mente,

2. *Festuco-Corynephorum danubiale* — Duna—Tisza közti homokhát északkeleti szegélye,

3. *Festuco-Corynephorum tibiscense* — Nyírség.

Jellemző differenciális fajait fentebb (64. old.) már felsoroltuk.

A *Festuco-Corynephorum*ot Soó írta le először (1939) a Nyírségből, s legkésőbb a *Festuco-Corynephorum arrabonicum* vált ismertté, amit ma BORHIDI (1958) révén, legalábbis somogyi viszonylatban, a legjobban ismerünk.

BORHIDI itt 6 szubasszociációt különböztet meg:

a) *Festuco-Corynephorum* (Soó 1955) Borhidi 1957. Semleges, méisztelen vagy gyengén meszes homokon. — Differenciális fajai: *Peucedanum arenarium*, *Alyssum montanum* ssp. *gmelini*, *Gypsophila paniculata*, *Secale silvestre*.

b) *Festuco-Corynephorum corynephorosum* (Soklić 1943) Borhidi 1957. Savanyúbb, mindig méisztelen homokon. — Differenciális fajai: *Galium parisiense* var. *anglicum*, *Anchusa officinalis* ssp. *pustulata*, *Filago germanica*, *Filago minima*, *Cynoglossum hungaricum*.

c) *Festuco-Corynephorum holoschoenetosum* Borhidi 1957. Kötöttebb, nedves homokon, mélyedésekben. A felső szintben humuszréteg. Mindig méisztartalmú homokon. — Differenciális fajai: *Holoschoenus romanus*, *Salix rosmarinifolia*, *Calamagrostis epigeios*.

d) *Festuco-Corynephorum poetosum pratensis* (Soklić 1943) Borhidi 1957. Jó vízellátású, kötött, méisztelen homokon. — Differenciális fajai: *Moenchia mantica*, *Carex hirta*, *Festuca pseudovina*, *Poa trivialis*.

e) *Festuco-Corynephorum sarothamnetosum* Borhidi 1957. Átmenet az erdő felé, esetleg a cseres-tölgyes leromlási stádiuma. — Differenciális fajai: *Sarothamnus scoparius*, *Festuca capillata*.

f) *Festuco-Corynephorum juniperetosum* Borhidi (1956) 1957. Cserjeszintes társulás, amely a Kisalföldön szintén megvan, míg a Nyírségben hiányzik. Átmenet a *Quercu-Potentilletum albae* felé.

E szubasszociációk termőhelyének fásításánál szintén a már fentebb hangoztatott alapelvek az irányadók.

Mivel a *Festuco-Corynephorum* 3 asszociációja között eddig sem ökológiai, sem erdészeti-gyakorlati szempontból behatóbb összehasonlító vizsgálatok nem folytak, az asszociációk azonos szubasszociációinak és fációsainak termőhelyeit az erdősítés megtervezésénél egyelőre azonosoknak tekintjük.

Astragalo-Festucetum sulcatae — Homokpusztarét

A már megkötött, többé-kevésbé humuszos, kialakult vagy kialakulóban levő mezőségi jellegű homoktalaj meglehetősen zárt növénytakarója. A *Festucetum vaginatae* talajával szemben tehát talaja kötöttebb, karbonáttartalma kisebb, viszont humusztartalma nagyobb, rizoszféraja gazdagabb, vízgazdál-

kodása kedvezőbb. Növényfajainak száma jóval nagyobb. HARGITAI (1940) felvételei a *Festucetum vaginatae*ban 82, az *Astragalo-Festucetum sulcatae*ban 139 fajról számolnak be.

Helyenként fációsalkotó fajai: *Andropogon ischaemum*, *Chrysopogon gryllus*, *Stipa capillata* (ezek állományai néha konzociáció-értékűek), *Stipa pennata*, *Poa bulbosa*, *Carex praecox*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus subhirsutus*, *Achillea kitaibeliana*, *Hieracium pilosella*.

Karakterfajok: *Chrysopogon gryllus*, *Koeleria gracilis*, *Potentilla arenaria*, *Filipendula vulgaris*, *Seseli varium*, *Asperula cynanchica*, *Adonis vernalis*, *Scorzonera purpurea*. — A felsorolt fajok egy része a *Festucetum vaginatae*ban is előfordul, sőt a *Potentilla arenaria*, *Erysimum diffusum*, *Alyssum arenarium* közös karakterfajokként tekinthetők.

Állandó fajai: *Festuca sulcata*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium verum*.

Általában ez az asszociáció képviseli homoktalajaink erdő nélküli legjobb fokozatát. Előfordulása, mint már fentebb említettük, mindig kötött, sokszor többé-kevésbé vályogos homokot jelez, különböző vastagságú humuszos réteggel. A Duna—Tisza közén jó legelőként találjuk meg, de mind kisebb térre szorul. Összefüggő nagyobb területet ma már legfeljebb csak egy-egy falu vagy város igen távoli határában alkothat. De a folytonosan tért hódító parcellázás következtében lassanként ott is egészen összezsugorodik, ami könnyen érthető, mert talaja mezőgazdasági művelésre is kiválóan alkalmas.

Kétségtelen, hogy a sokszor 40—60 cm vastag humuszos felső réteggel bíró talaj igen jól megfelel a *tölgy*, *kóris*, *szil* vagy az *akác* számára. Az akác egyébként nagyon szépen fejlődhet, ha jóval vékonyabb is ez a sötétbarna réteg.

A tipikus *Astragalo-Festucetum sulcatae* nagyobb foltokban régebben főleg legelőként találhattuk, mert ligetes, erdős területen, minthogy talaja rendszeren igen jó, a fás növényzet fokozatosan meghódította, s árnyalása következtében — legalábbis a széleken — átalakult. Ma pedig az a helyzet, hogy ennek a társulásnak reliktszerű foltjait elsősorban ilyen ligetes erdőkben kell keresnünk.

Az *Astragalo-Festucetum sulcatae*ban különösen a következő fajok mutatják a talaj kedvező minőségét: *Dactylis glomerata*, *Asparagus officinalis*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Vicia lathyroides*, *Pimpinella saxifraga*, *Salvia pratensis*, *Plantago media*, *Cichorium intybus*, *Phleum pratense* stb.

Ahol e fajok egyedei bőségesen találhatók, ott az erdőtelepítő szinte tetőzés szerint válogathat a fafajokban, mert sikerrel ültethet bármit, ami az Alföldön egyáltalán tenyészthető.

Vannak azonban sokkal gyengébb foltjai is, ahol különösen a talaj vízgazdálkodása válik esetleg igen kedvezőtlennek, amit mindig elárul a társulás megfelelő fációsé. Ilyen pl. a *Stipa capillata*, vagy a *S. pennata* fációsé, ahol semmi esetre sem várhatunk megfelelő növekedést a *tölgytől*, még kevésbé a *kóristól* vagy a *sziltől*, de még az *akáctól* sem. A *Stipak* termőhelyén főleg csak a *fenyők* telepíthetők biztos eredménnyel.

Ugyancsak nem volna ajánlatos az *akác* ültetése a *Chrysopogon gryllus* (élesmosófű) konzociációnak az altalajvizet megközelítő, s esetleg szikesedő talaján. Ez a konzociáció a Duna—Tisza közén KERNER óta erősen megfogyatkozott, a Nyírségben és a Deliblaton viszont ma is nagyobb jelentőségű.

Szintén elsősorban a *fenyők* telepítésére utal az eléggé száraz és sovány talajra valló *Carex praecox* és az *Achillea kitaibeliana* fációs is.

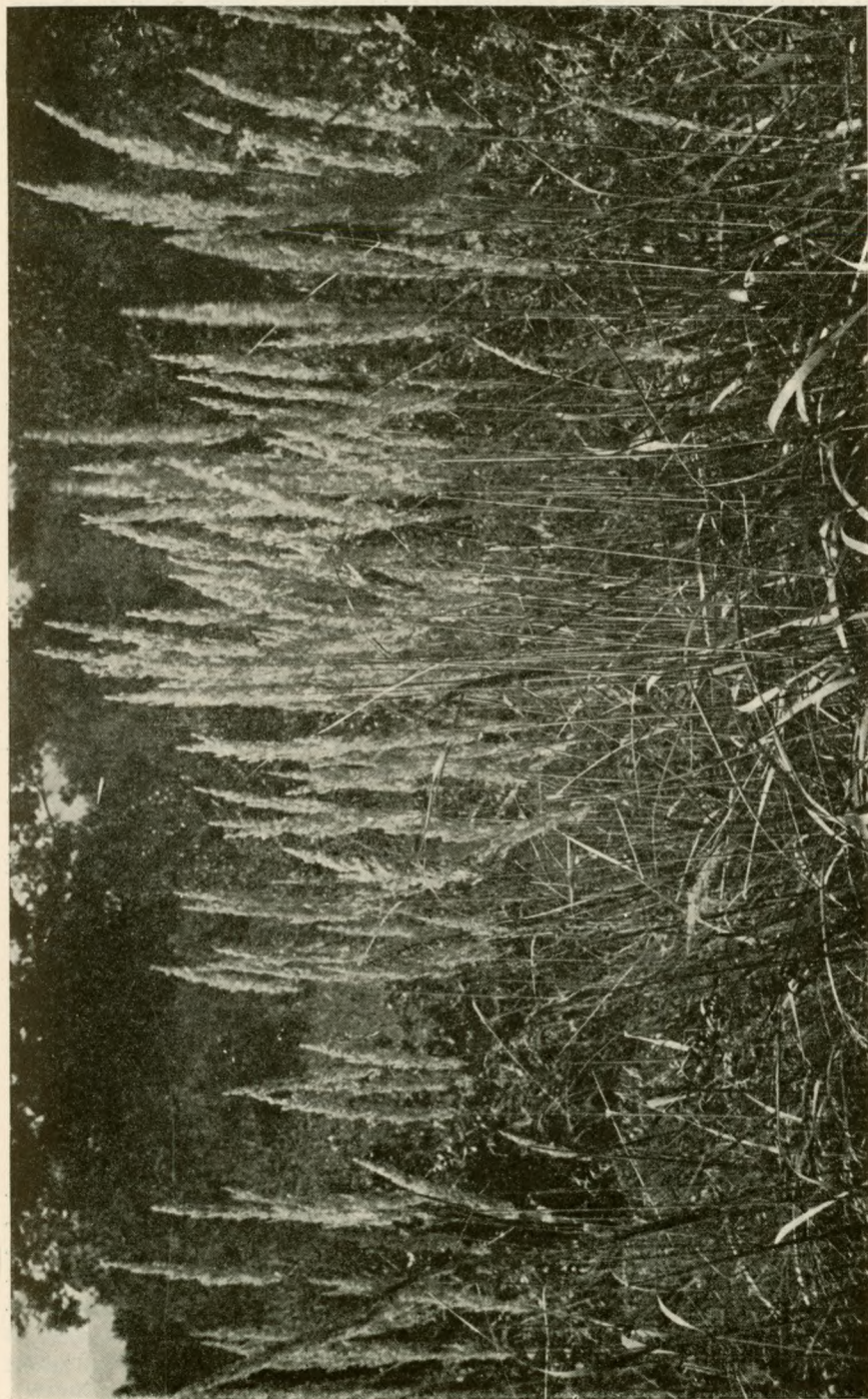
Az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* (*Calamagrostis epigeios* subass.) általában elterjedt fás, ligetes buckavidékek alacsonyabb fekvésű, jobb, s a talajvízhez nem túl közel eső laposain, különösen *szürke* és *fehér nyár* kíséretében. Főleg anthropogen eredetű és többnyire vágásterületeken.

Az emberi beavatkozás mind az alföldi homokos talajokon, mind a hegyvidéken is elősegíti a *Calamagrostis epigeios* fellépését és nagyarányú terjeszkedését. Számtalanszor tapasztalhatjuk, hogy a talajművelés nyomán a számára nem egészen kedvező viszonyok között is rohamosan terjed, amit elsősorban föld alatti kúszó tarackjai tesznek lehetővé. Itt azonban később megritkul, s a teret átengedi az illető termőhelyen inkább megfelelő növénytársulásnak. A domb- és hegyvidéken a vágásokban fellépő *Calamagrostis epigeios* a fiatalos megtelepülése és növekedése nyomán lassan eltűnik. Az alföldi homokvidéken azonban a neki megfelelő helyeken mindig megtalálható, mert a *szürke*, illetve *fehér nyár* kidőlése vagy kivágása után fellépő sűrű fiatalos egy időre megritkítja, visszaszorítja, az állomány későbbi természetes ritkulásával azonban az erdő alatt újból felverődik, illetve megsűrűsödik, s visszafoglalja az egész terepet, amelyet teljesen soha nem hagyott el. (Talán csak a mesterségesen odatelepített *feketefenyő* erős árnyalása irthatja ki egészen.) Fellépése különösen a *fehér* és *szürke nyárral* kapcsolatban igen gyakori a Duna – Tisza közén, termőhelyi viszonyai jellegzetesek.

Az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* erdészeti szempontból annál inkább nagy jelentőségű, mert az általa képviselt termőhely majdnem – sőt többnyire – a legjobb, amivel az erdőtelepítő homokon gyakrabban találkozhat. Általában ez a szubasszociáció a homokon nem, vagy nem sokkal megy magasabbra, mint a *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae*, amelyre mind fellépési, mind termőhelyi viszonyai és összetétele is emlékeztet, de talaja annál jobb. Jellemző rá, hogy talajprofiljában rendszeren, vagy többnyire találunk kötöttebb vagy erősebben humuszos, sötét színű eltemetett réti vagy mezőségi felső réteget. Ennek előfordulása nagyon különböző, és többnyire a jelenlegi homokos, sokszor csak igen kevésbé humuszos felszíni rétegtől csak bizonyos távolságban, néha jelentős mélységben (1,0–1,5 m) bukkan elő, de rendszeren megvan. Az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* tehát eddigi megfigyeléseink szerint a felszín alatt bizonyos mélységben húzódó gazdagabb s főleg kötöttebb, és a vízgazdálkodást jótékonyan befolyásoló réteget általában jelzi. Ennek a rétegnek mélységi előfordulása és vastagsága dönti el azután a talaj használhatóságát, amire ugyan már a növénytakaró összetételéből és fejlettségi viszonyaiból is következtethetünk. Minél kevésbé zárt a növénytakaró, minél szegényebb annak összetétele, vagy minél több rokonságot mutat a *Festucetum vaginatae*val, annál gyengébb a talaj.

Állandó fajai a *Calamagrostis epigeios*on kívül a *Poa angustifolia*, *Asparagus officinalis*, *Euphorbia cyparissias*. Igen gyakoriak még a *Salix rosmarinifolia* és a *Galium verum*.

Az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* legjobb talajt jelző foltjain már szép *tölgyes* (+ *szil*, *juhar* stb.) nevelhető. A talajprofilnál a tölgynek alkalmas talajt elárulja a legalább 40–50 cm vastag humuszos réteg, amelyet a talaj felszínéhez legalább 0,5–1,0 m mélységben meg kell találnunk. Talajprofil hiányában tölgynek becsülhetjük azt a talajt, amelyen nagyobb mennyiségben a következő fajok lépnek fel: *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata*, *Festuca sulcata*, *Asparagus officinalis*, *Rubus caesius*, *Euphorbia cyparissias*,



16. ábra. A siskanád (*Calamagrostis epigeios*) homokpusztaréteken (*Astragalo-Festucetum sulcatae*) tömegesen fellépve külön szubszociációt (*calamagrostetosum*) képez (VAJDA. L. felvétele)

Medicago falcata, *Ononis spinosa* (jól fejlett példányok), *Pimpinella saxifraga*, *Serratula tinctoria*.

Az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* közepes minőségű, s inkább a *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae* felé hajló részein még gyengétől közepes minőségű tölgyes, fekete dió, kanadai nyár, jobb *Celtis occidentalis*, virginiai boróka, s igen jó erdei- és feketefenyő nevelhető.

Az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum*nak a *Festucetum vaginatae* felé közeledő részein még közepes virginiai boróka, fehér, szürke, fekete és gyenge nemes nyár, jó erdei- és feketefenyő telepíthető.

Ahol az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* kezd a *Festucetum vaginatae*val keveredni, ott a fekete dió és a kanadai nyár lemarad, a többiek is meggyengülnek.

Általános tapasztalat, hogy az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum*ban nem megy jól az akác. Többnyire elpusztul, vagy csak tengődik mind a magasabb, mind az alacsonyabb fekvésekben. A jelenség okát egyelőre minden kétséget kizáróan nem tudjuk, de valószínűnek látszik, hogy az okot nem annyira a talaj minőségében, mint inkább a *Calamagrostis epigeios*ban kell keresnünk. A sűrű *Calamagrostis*-állomány ugyanis egyrészt gyökérzetével teljesen behálózza a talaj tekintélyes vastagságú rétegét, másrészt igen lassan korhadó, elhalt levél- és szárrészei a talaj felszínén vékonyabb-vastagabb szöveteket képeznek, s mindkettő nagymértékben akadályozza mind a talaj szellőzését (ami az akác szempontjából különösen fontos), mind pedig a csapadékvíz lejutását, úgyhogy végeredményben a *Calamagrostis* annyira kiszárítja talaját, hogy a talaj felső rétegeiből sem a fa horizontális gyökérzete, sem a sekélyebb gyökérzetű fűnemű növény nem képes vizet, illetve tápanyagot felvenni.

1931 nyarán folytattam ilyen irányú vizsgálatokat (MAGYAR P. 1933 p. 162.), amelyek szerint július közepén az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* talajának még 80–90 cm mélységben is 15,3 atm. volt a nedvességkötő ereje, míg ugyanakkor a közelben egy jó akácos talajánál már 60–70 cm mélységben 11,1 atm. nedvességkötő erőt találtam. Még nagyobb volt a különbség a további szárazság, majd egy kiadós eső után.

Mélység	1931. július 16.		1931. augusztus 10.	
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	Akác	<i>Calamagrostis epigeios</i>	Akác
0–10 cm	31,6 atm.	45,0 atm.	15,8 atm.	6,8 atm.
20–30 „	26,2 „	17,4 „	14,3 „	7,0 „
40–50 „	22,2 „	17,8 „	27,3 „	14,0 „
60–70 „	16,4 „	11,1 „	25,5 „	11,0 „
80–90 „	15,3 „	11,1 „	17,0 „	10,0 „

Ezekből az adatokból nyilvánvaló tehát, hogy a *Calamagrostis* erősen kiszáríthatja a talajt. Minthogy pedig az árnyalást is elég jól tűri, a felette esetleg felnövő akácfiatalos sem tudja elnyomni, s ezáltal állandó gyökérkonkurrenciát fejthet ki, úgyhogy az akác növekedésében visszaesik, és esetleg ki is pusztul. Csak egészen kivételesen láthatunk néha *Calamagrostis*-aljnövényzet ellenére kisebb, tűrhető akácállományokat, viszont ugyanitt a nemes- és a hazai nyár-félék, továbbá a fekete dió, virginiai boróka, erdei- és feketefenyő jól ment volna.

d. Buckamélyedések növénytársulásai az erdősítés szempontjából

Agrosti-Molinietum danubiale — Buckaközi lapos

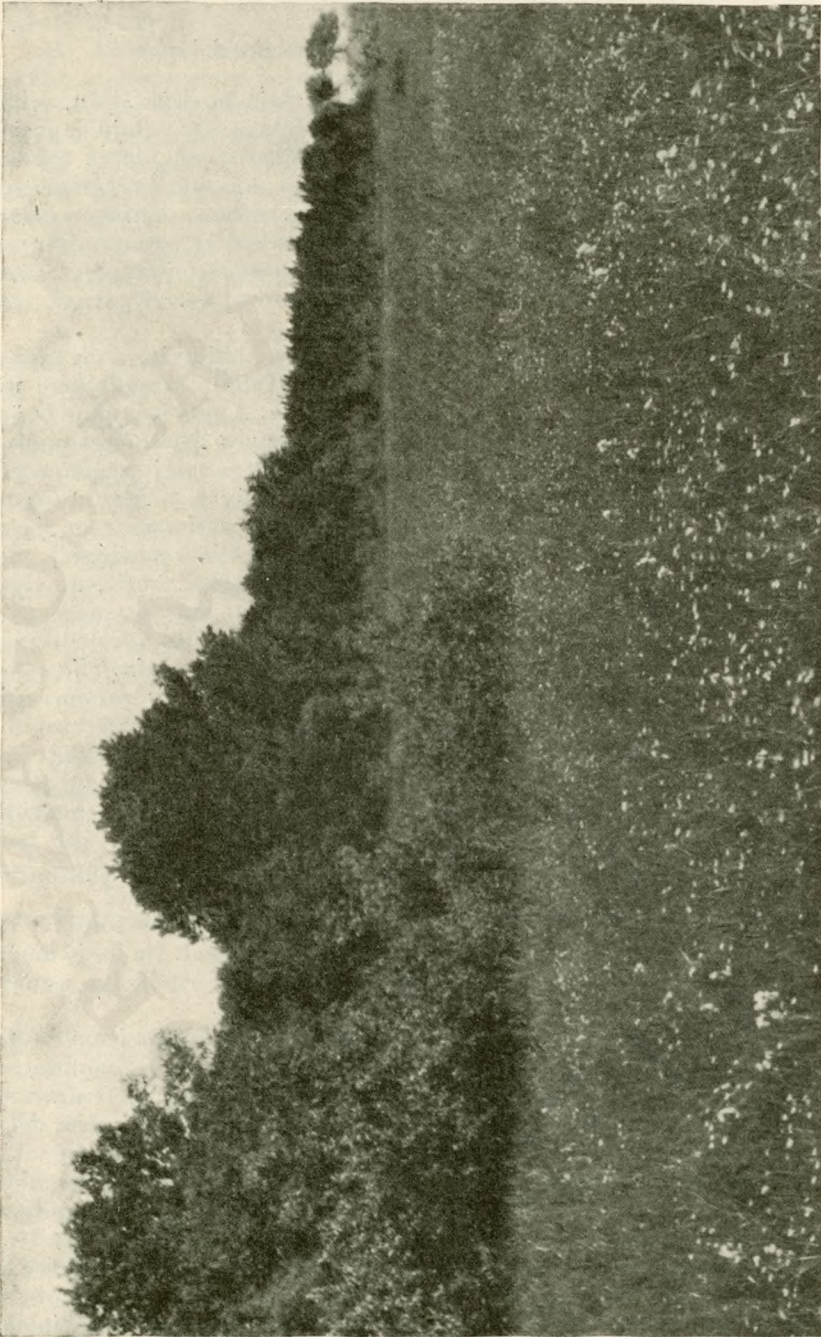
A még futóhomokból álló és kialakulatlan talajú buckák alján, a közöttük levő mélyedésekben, sovány, többé-kevésbé kilúgozott talajú laposokon. Faji összetételét nem volt alkalmunk eléggé tanulmányozni, mert többnyire meglehetősen kis foltokban találtuk, ahol rendszeren más növénytársulásokkal (*Agrostetum albae hungaricum*, *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum*, *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae*) keveredett, viszont már magának a *Molinia coerulea*-nak nagyobb arányú megjelenése és fejlettségi viszonyai ökológiai szempontból teljesen megnyugtató támpontot szolgáltatnak termőhelyének megítéléséhez.

A legsoványabb és állandó vízzel nem borított, többnyire csak tavasszal előntött homoklaposok jellemző növénytársulása. Tehát termőhelyére nézve legjellemzőbb a talaj soványsága és a közeli talajvíz. A növénytársulás összetétele elég szegényes, s gyakran alig záródik. Az egyes *Molinia*-csomók alig haladják meg a 60–80 cm magasságot. Ez egyébként a talaj szegénységének elég szélsőséges fokozatára vall. A záródás fokozódásával, a *Molinia*-csomók magasságával és az összetétel gazdagabbá válásával párhuzamosan javul a talaj minősége (természetesen az előbbieket az utóbbi következményei). Így a kecskeméti Ballószegi-erdőben rendkívül sovány laposokat borít, amelyeken a régóta folytatott fásítási kísérletekből csak mutatóul maradt meg egy-egy bokor *boróka*, vagy törpe, sínylódó *erdeifenyő*. Összetétele itt közeledik ahhoz a típushoz, amelyet Soó 1933-ban *Molinia coerulea*—*Salix rosmarinifolia* ass.-nak nevezett, bár aránylag még kevés és igen fejletlen a *Salix rosmarinifolia*, amelynek példányai csak 10–20 cm magasak. Ugyanilyen aprók a szintén előforduló *Ononis spinosa* is. Mindkettő megjelenése aránylag kevésbé nedves talajra vall. A helyzet ugyanis az, hogy tavasszal az altalajvíz sokszor felemelkedik a talaj felszínéig, sőt azon fölül is, míg őszig 1,2–1,5 m mélységig süllyed le. Minthogy pedig a talaj itt teljes egészében többé-kevésbé durvább homok (a legfelső 10–15 cm vastag réteg is csak egészsűrű, rendkívül gyengén humuszos), a nyár folyamán felső rétegei meglehetősen kiszáradhatnak.

A bugaci buckák mélyedéseiben már sokkal jobb *Molinia* foltokat találtunk, fejlettebb, magasabb (1,0–1,5 m) *Molinia*-csomókkal. De itt is megállapítható, hogy minél kevesebb más faj elegyedik közé, termőhelye annál kevésbé alkalmas fatenyészetre.

A fellépő fajok szaporodásával, az *Agrostetum albae hungaricum* és *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* fajainak társulására azonnal megjelenik természetes úton a *boróka*, majd a széleken a *fehér* és *szürke nyár*. Ilyenkor a talaj legfelső rétege már rendszeren élesen elkülönül az alsó, egészen világos, sárgás homoktól. A felső, 15–25 cm vastag, még többé-kevésbé világosbarna réteg már elárulja a humuszosabb, kötöttebb s valamivel gazdagabb talajt, a réti talaj alakulását. Itt már az *éger*, *fűz* és esetleg az *erdeifenyő* is megtelepíthető.

Megfigyeléseink szerint az *Agrosti-Molinietum danubiale* helyére csak abban az esetben telepíthető erdő, ha talajszelvényében vékonyabb vagy vastagabb, valamennyire kötöttebb, humuszosabb réteget, legalább kialakulóban levő réti talajt találunk. Ha azonban az egész szelvény az altalajvízig világos, laza homok, amit egyébként a növényzet fejletlensége vagy a csaknem



17. ábra. A háttérben ligeterdő, előtte rekettyés, az előtérben az *Agrostis-Molinietum danubiale* tavaszi aspektusa virágzó *Ranunculus acris* és *Lychnis flos-cuculival*, Sári határában (SIMON T. felvétele)

egyetlen *Molinia*-állomány is elárul, akkor a termőhely erdő telepítésére teljesen alkalmatlan.

A termőhely megítélésénél — mint súlyosbító körülmény — még különös figyelmet érdemelnek a szódát jelző növények, amelyek közül laposokon leggyakoribb az *Achillea asplenifolia*, nem ritka a *Plantago maritima*, de a *Trifolium fragiferum* sem, hogy csak a legközönségesebbeket említsük.

Agrostetum albae hungaricum — Alföldi mocsárrét

Ahol a homokos vidék mélyedéseinek talaja agyagosabb, humuszban és tápanyagokban gazdagabb, ahol tehát jól kialakult réti talajjal találkozunk, ott az *Agrosti-Monilietum danubiale* helyébe az *Agrostetum albae hungaricum* lép. Természetesen itt is a két asszociáció közötti átmeneteknek, fokozatoknak egész sorozatát találhatjuk. De ugyanilyen fokozatos az átmenet a mind szárazabbá váló emelkedés, az *Astragalo-Festucetum sulcatae* felé is.

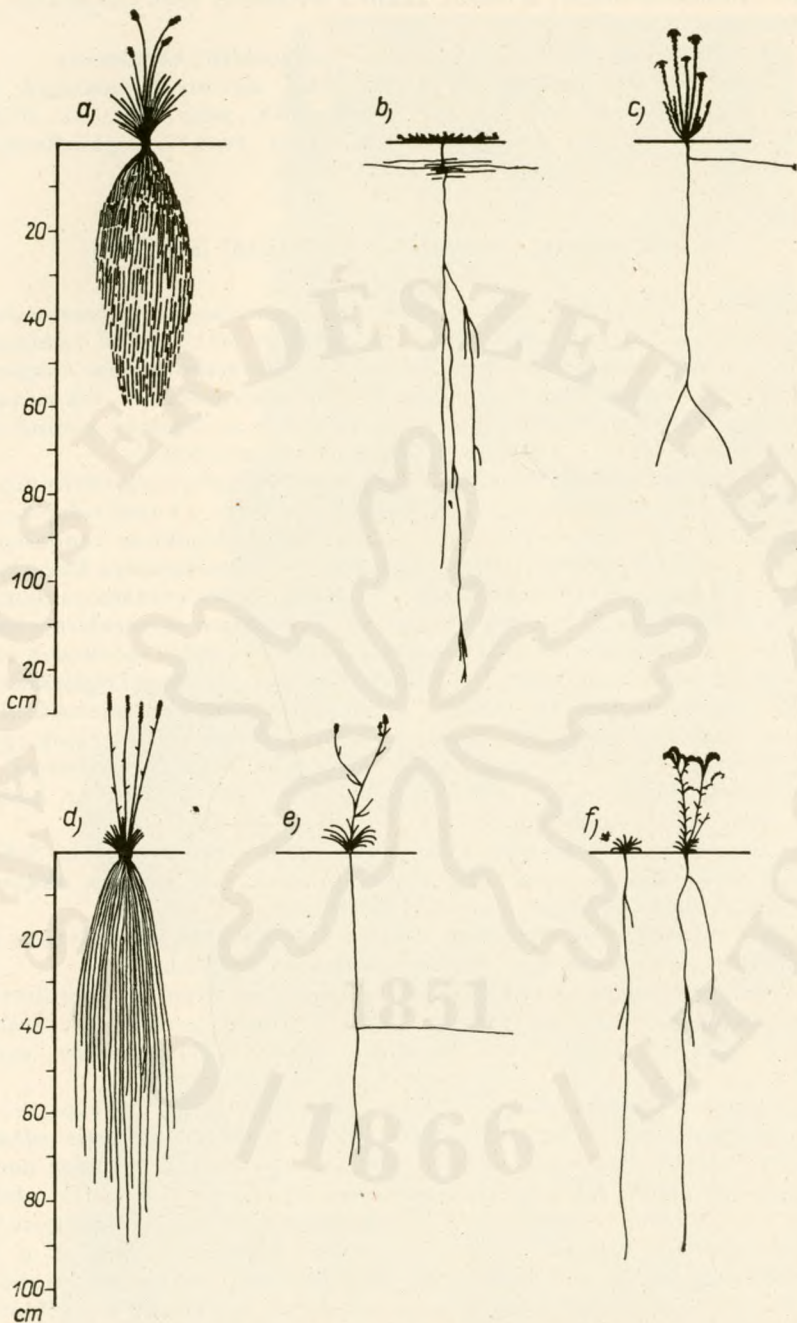
Az *Agrostetum albae hungaricum*ra jellemző réti talajának többnyire már vastag, kötött, többé-kevésbé agyagos, humuszos rétege, a közeli talajvíz, vagy a talaj gyakran túl nagy nedvességtartalma. Tápanyagokban rendszeren elég gazdag, sokszor azonban szikesedésre hajlamos. Szódátartalmára következtethetünk a növényzet összetételéből is. Még aránylag kevés szódátartalomra vall az *Achillea asplenifolia*, *Trifolium fragiferum*, *Taraxacum bessarabicum* szálankénti fellépése. Minél nagyobb arányú az előfordulásuk, annál szódásabb a talaj, amit egyébként az ekkor szintén jelentkező *Aster pannonicus*, *Triglochin maritimum*, *Plantago maritima* stb. is elárul. Fellépésük mértéke útmutatásul szolgál, hogy talajuk egyáltalán alkalmas-e még fatenyészetre. Ha e fajok egyedei nagyobb számban jelennek meg, akkor legfeljebb csak *tamariskával* vagy *vadkörtével* próbálkozhatunk, ezekkel is csak abban az esetben, ha hosszabb elöntéssel nem kell számolnunk.

Ha talajunk inkább nedves, mint szódás (*Carex*ek, *Juncus*ok, *Schoenus* stb.), de állandó vagy hosszan tartó elöntéstől nem kell tartani, akkor már *tölgy*, *kőris*, *szil*, *hazai és nemes nyárok* is ültethetők.

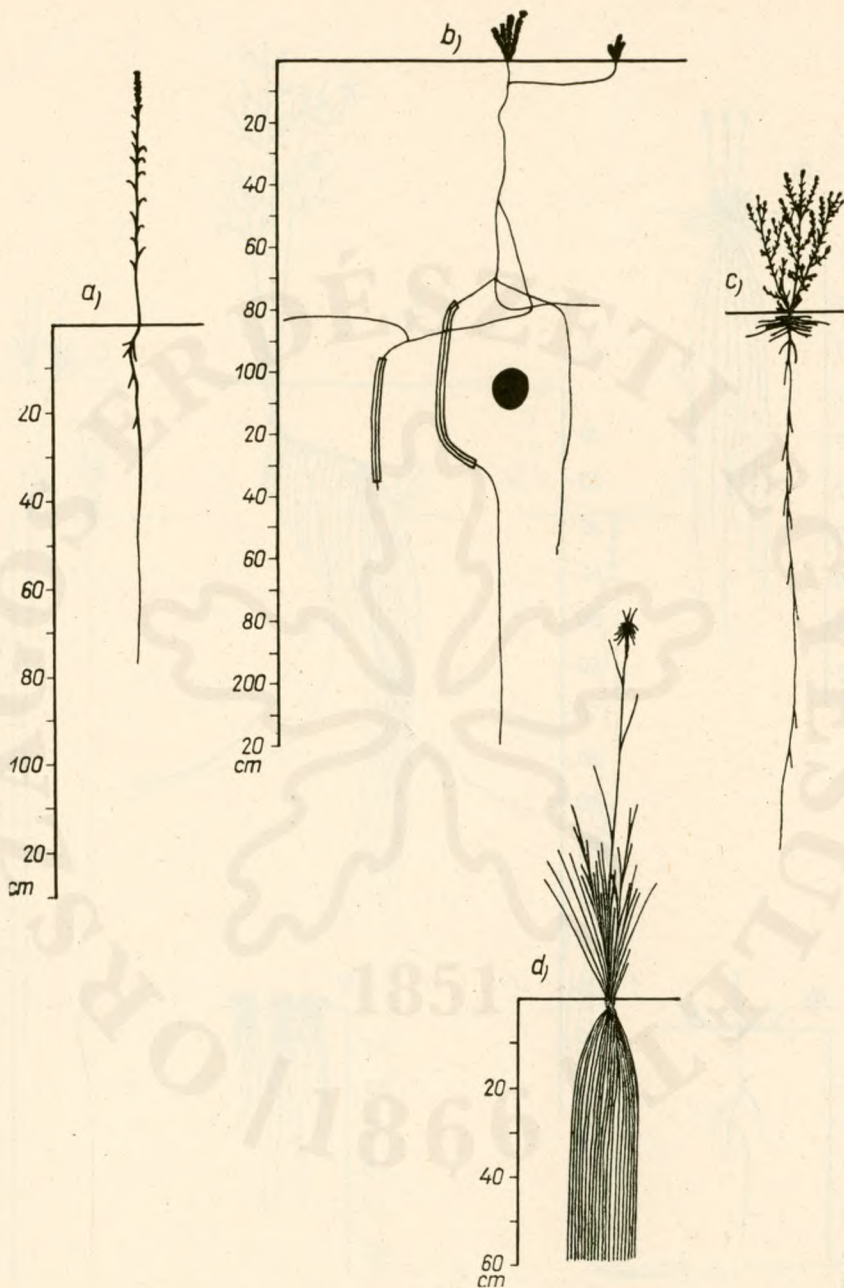
Ha a humuszos réteg aránylag vékony (10—20 cm), és nedves a talaj, akkor legecélszerűbben csak *éger* (*Alnus glutinosa*) telepíthető.

A volt kecskeméti homokkísérleti telepen elég szép az égerültetés, a következő növényzet mellett: *Agrostis alba* 3,5, *Juncus gerardi* 1,4, *Schoenus nigricans* 1—2,3, *Carex oederi* 1,1, *Potentilla anserina* 2,4, *Achillea asplenifolia* 1,4.

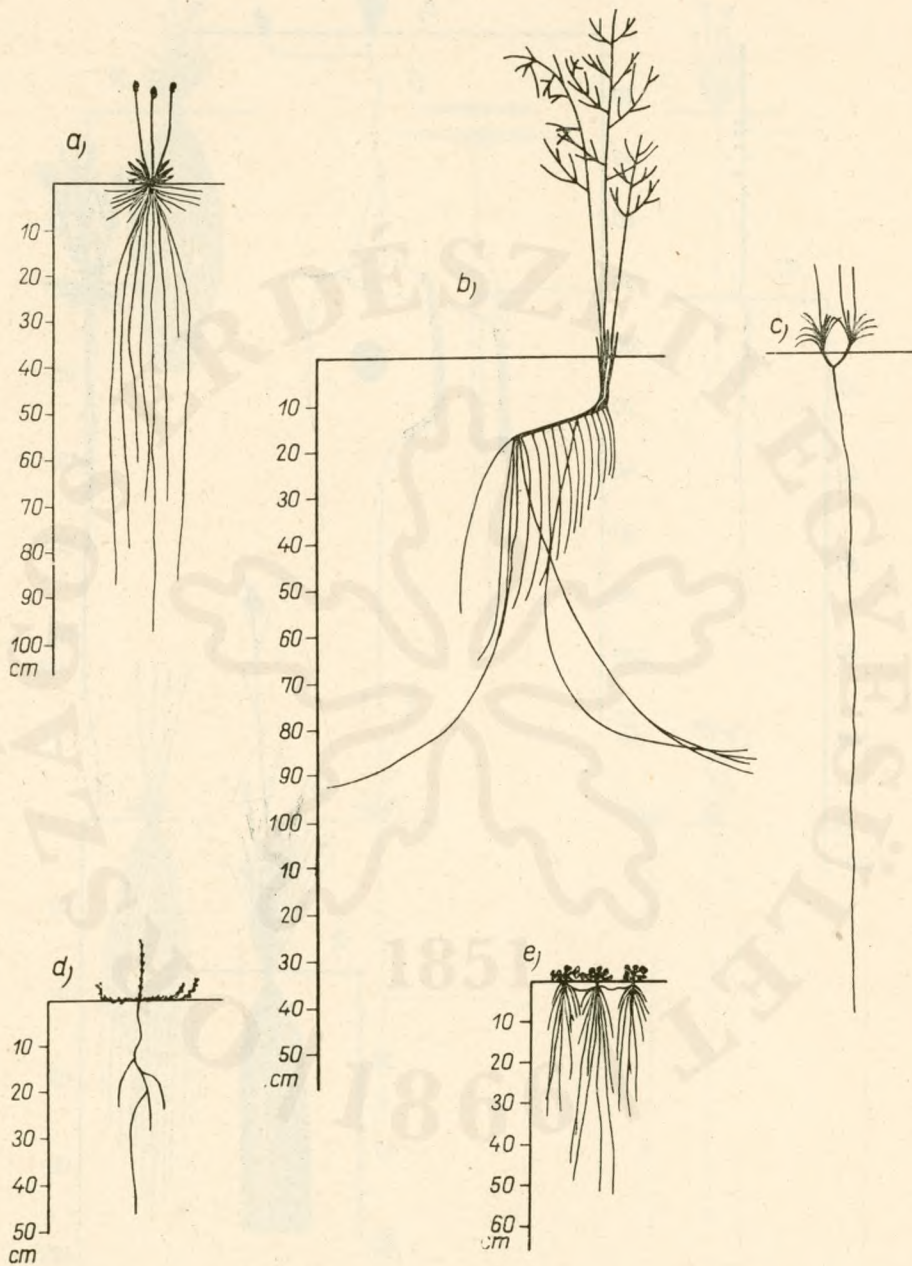
Ugyancsak a volt kecskeméti telepen tűrhetően megy (11-éves, 6—7 m magas) a magyar *kőris*, a következő növényzet mellett: *Agrostis alba* 2,5, *Poa angustifolia* 2,5, *Poa compressa* 1,2, *Festuca sulcata* 1,2, *Cynodon dactylon* 1,4, *Dactylis glomerata* 1,1, *Agropyron repens* 1,1, *Carex flacca* 1,1, *Achillea asplenifolia* 1,4, *Centaurea pannonica* 1,1. A barna kötöttebb, humuszos réteg 20—40 cm vastag. Viszont pusztul a magyar *kőris* ott, ahol ez a réteg vékonyodik vagy ahol emelkedik, vagy homokosabb, esetleg szódásabb lesz a talaj. Ha az *Agrostetum albae hungaricum* ilyen szódásabb és vékonyabb humuszos réteggel bíró foltját feltörik, rendszeren nagyobb tömegben telepszik meg rajta a *Salsola kali*, *Diplotaxis muralis*, *Reseda lutea*, *Apera spicaventi* stb.



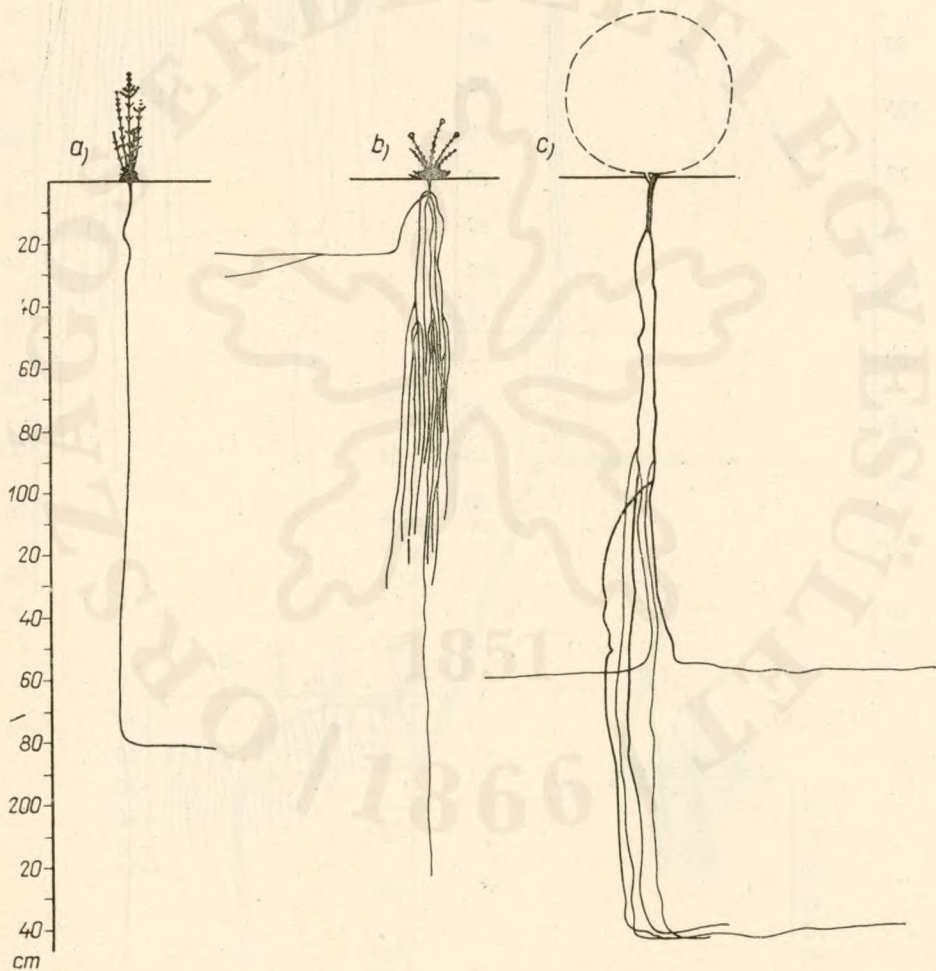
18. ábra. Homoktalajok növényzetének gyökérzete, I. a: *Festuca vaginata* W. et K., b: *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. et Godr., c: *Euphorbia seguieriana* Necker, d: *Koeleria glauca* (Schk.) DC., e: *Tragopogon floccosus* W. et K., f: *Onosma arenaria* W. et K.



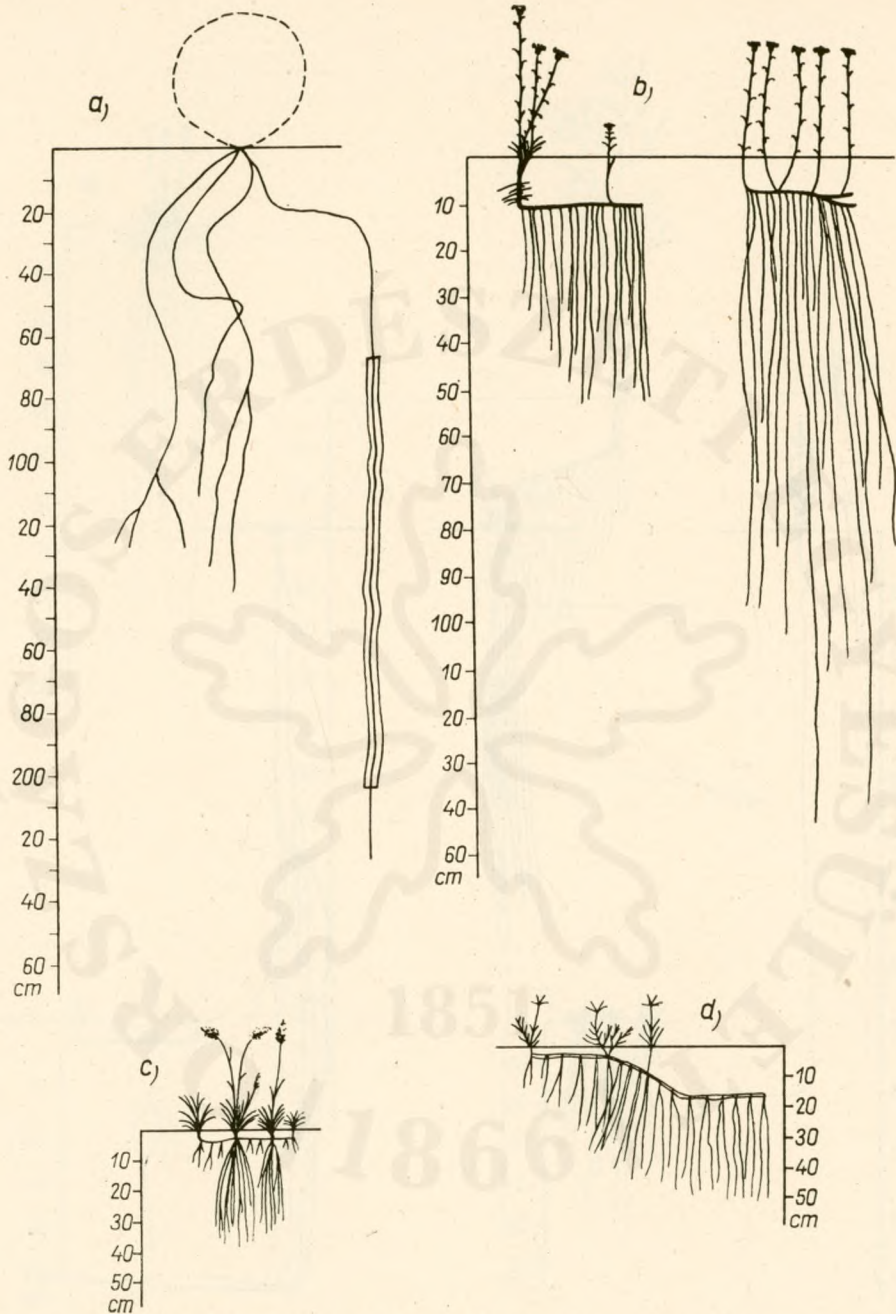
19. ábra. Homoktalajok növényzetének gyökérzete, II. a : *Syrenia cana* (Pill. et Mitterp.) Símk., b : *Euphorbia cyparissias* L., c : *Centaurea arenaria* M. B., d : *Stipa capillata* L.



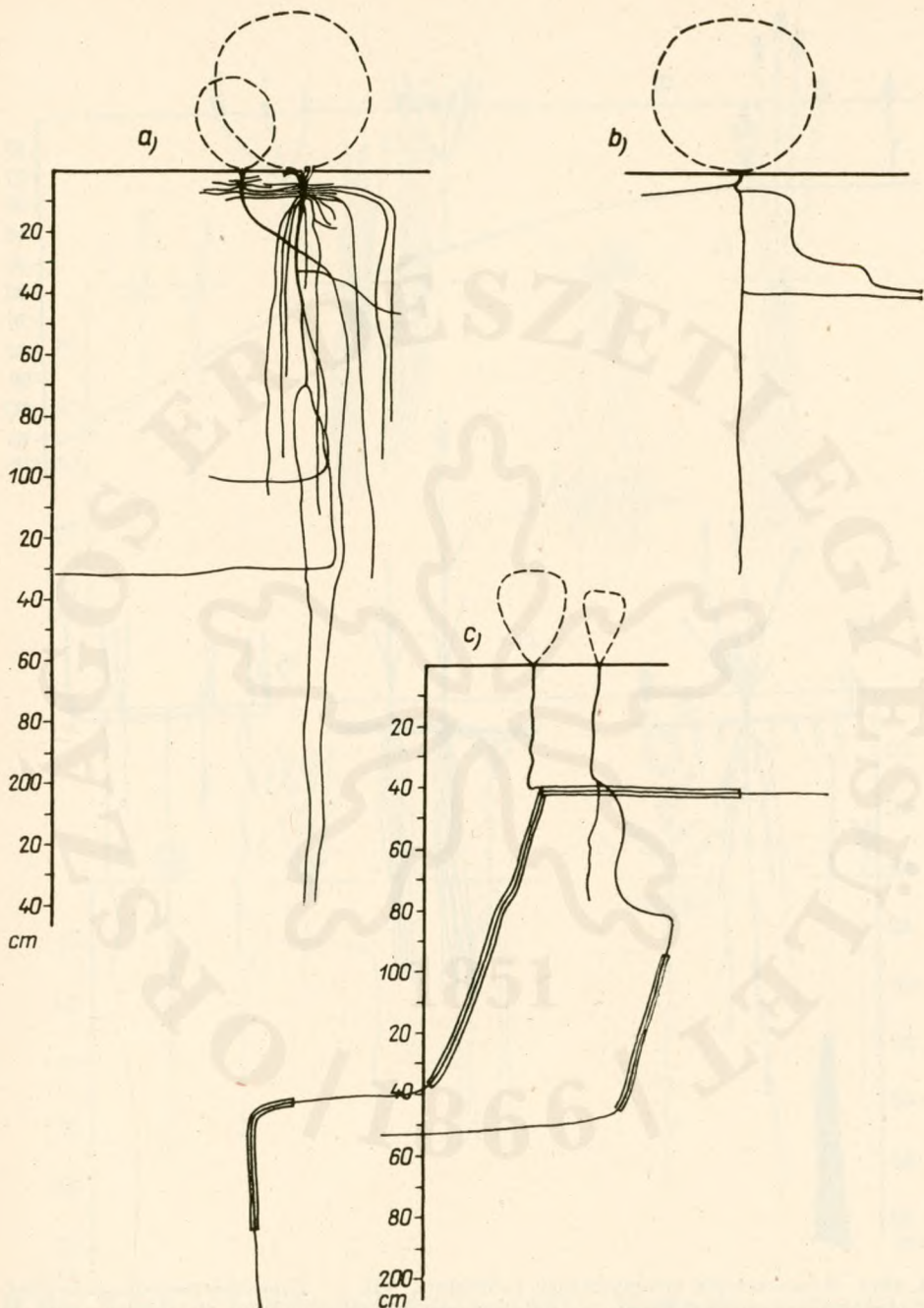
20. ábra. Homoktalajok növényzetének gyökérzete, III. a : *Plantago lanceolata* L., b : *Asparagus officinalis* L., c : *Plantago maritima* L., d : *Kochia laniflora* (Gmel.) Borb., e : *Potentilla arenaria* Borbh.



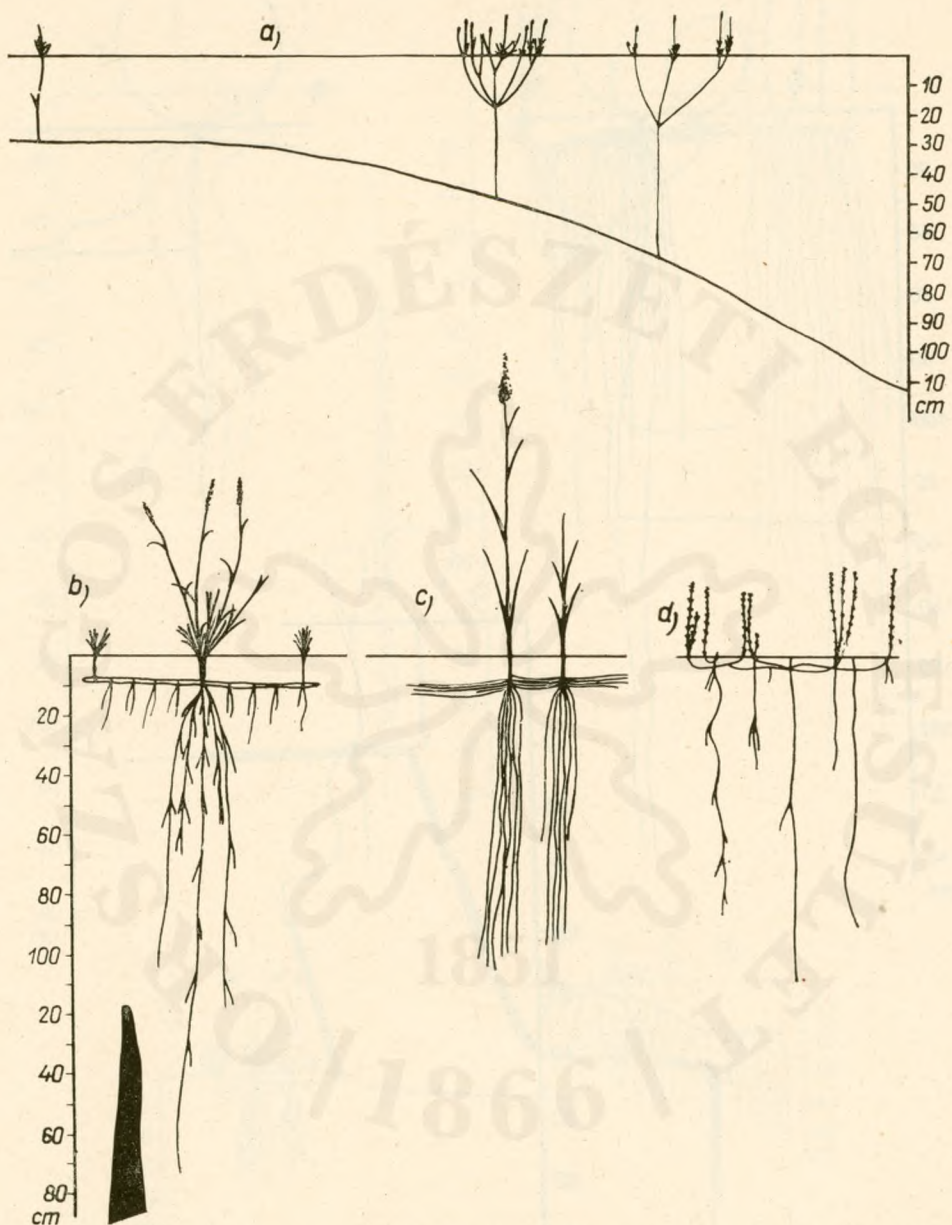
21. ábra. Homoktalajok növényzetének gyökérzete, IV. a : *Silene otites* (L.) Wib., b : *Dianthus serotinus* W. et K., c : *Gypsophila paniculata* L.



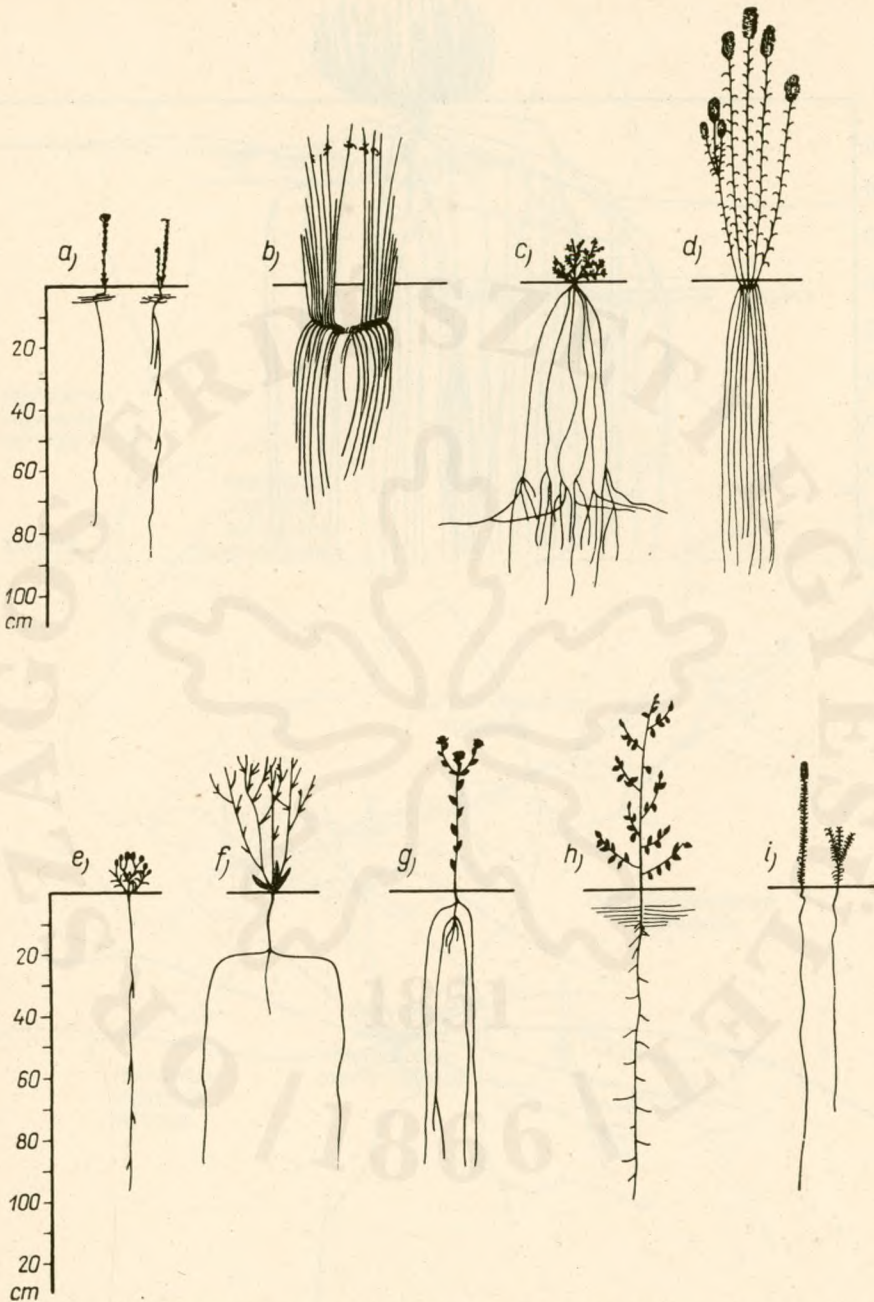
22. ábra. Homoktalajok növényzetének gyökérzete, V. a : *Marrubium peregrinum* L., b : *Achillea asplenifolia* Vent., c : *Poa pratensis* ssp. *angustifolia* (L.) Lindbg. f., d : *Cynodon dactylon* (L.) Pers.



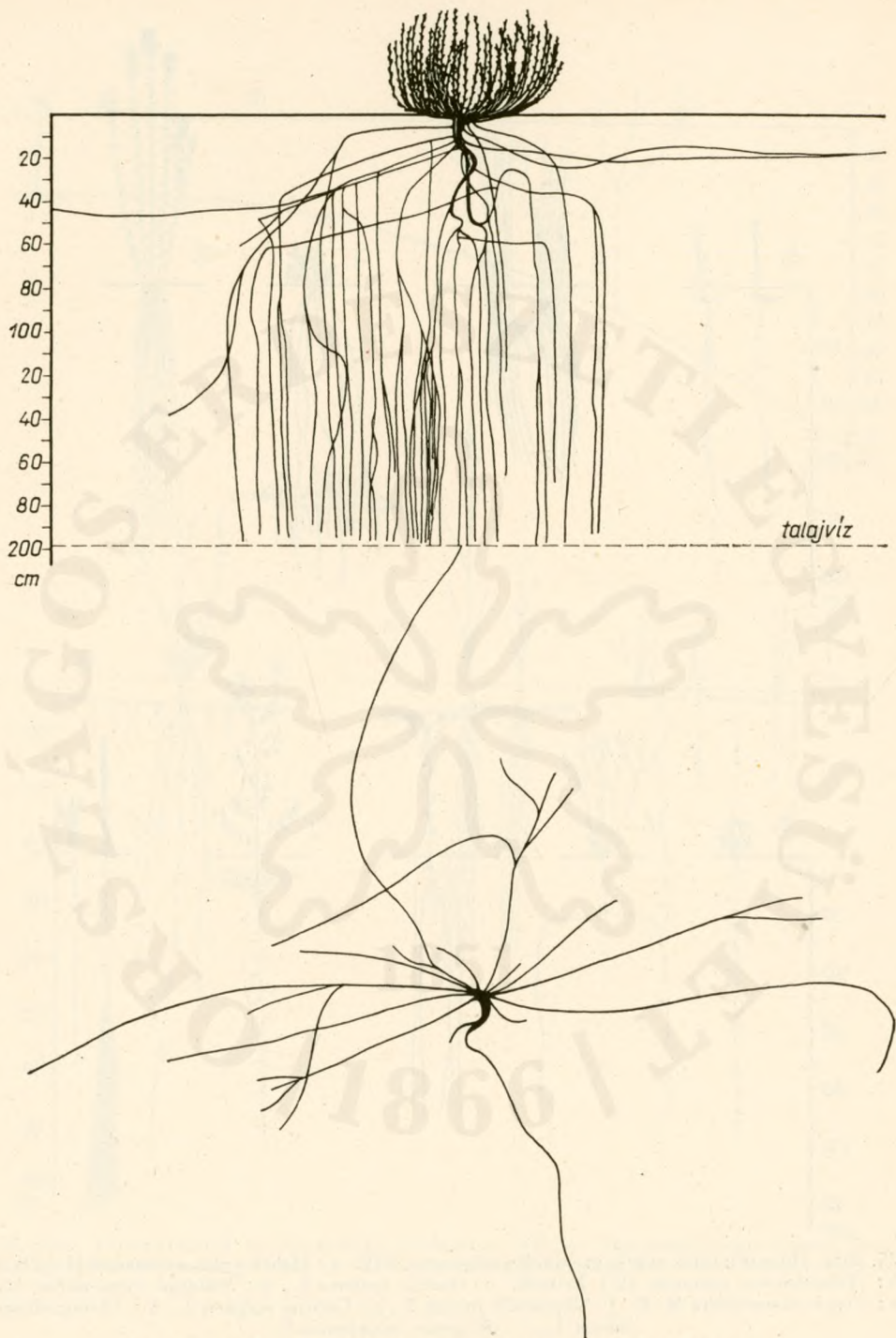
23. ábra. Homoktalajok növényzetének gyökérzete, VI. a: *Artemisia campestris* L., b: *Salsola kali* L., c: *Eryngium campestre* L.



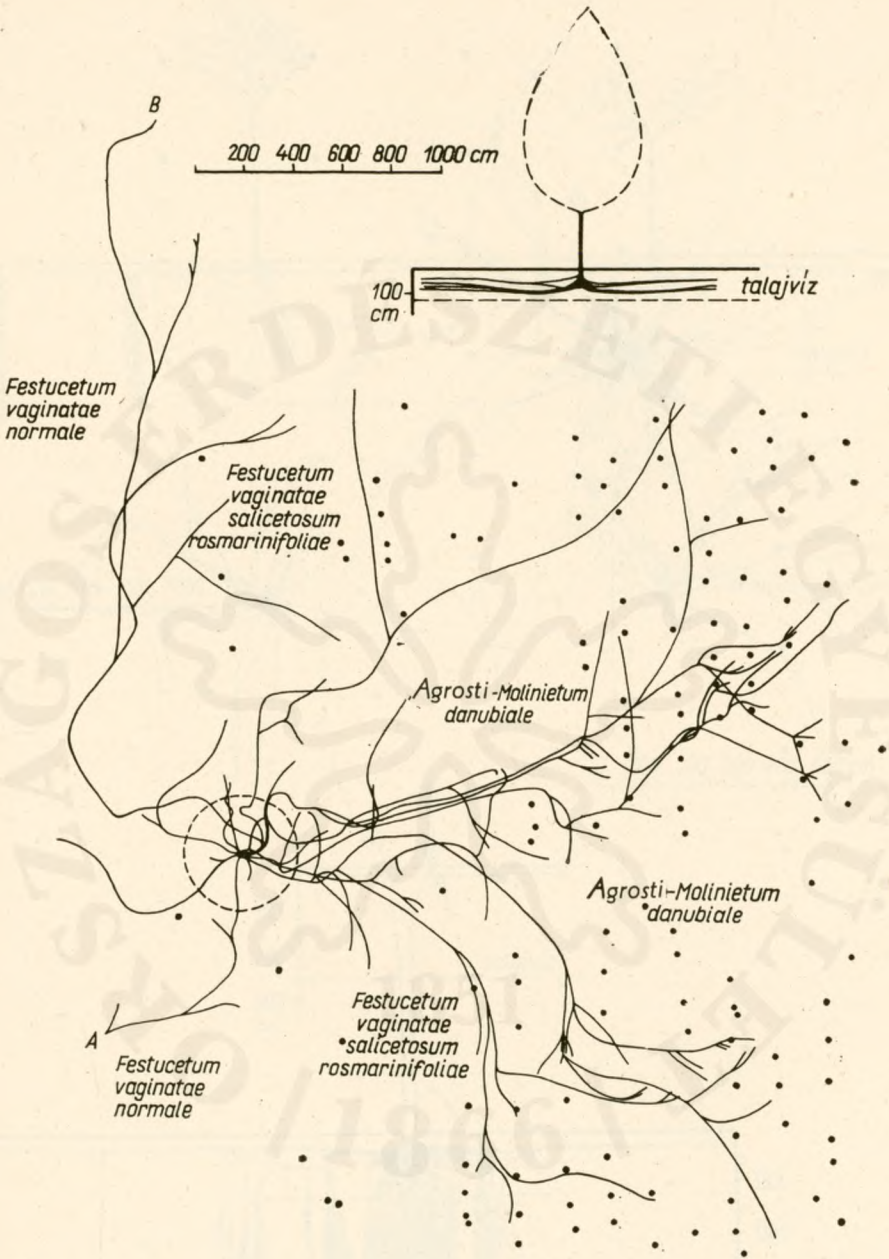
24. ábra. Homoktalajok növényzetének gyökérzete, VII. a : *Equisetum ramosissimum* Desf.
 b : *Agropyron repens* (L.) Beauv., c : *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, d : *Galium verum* L.



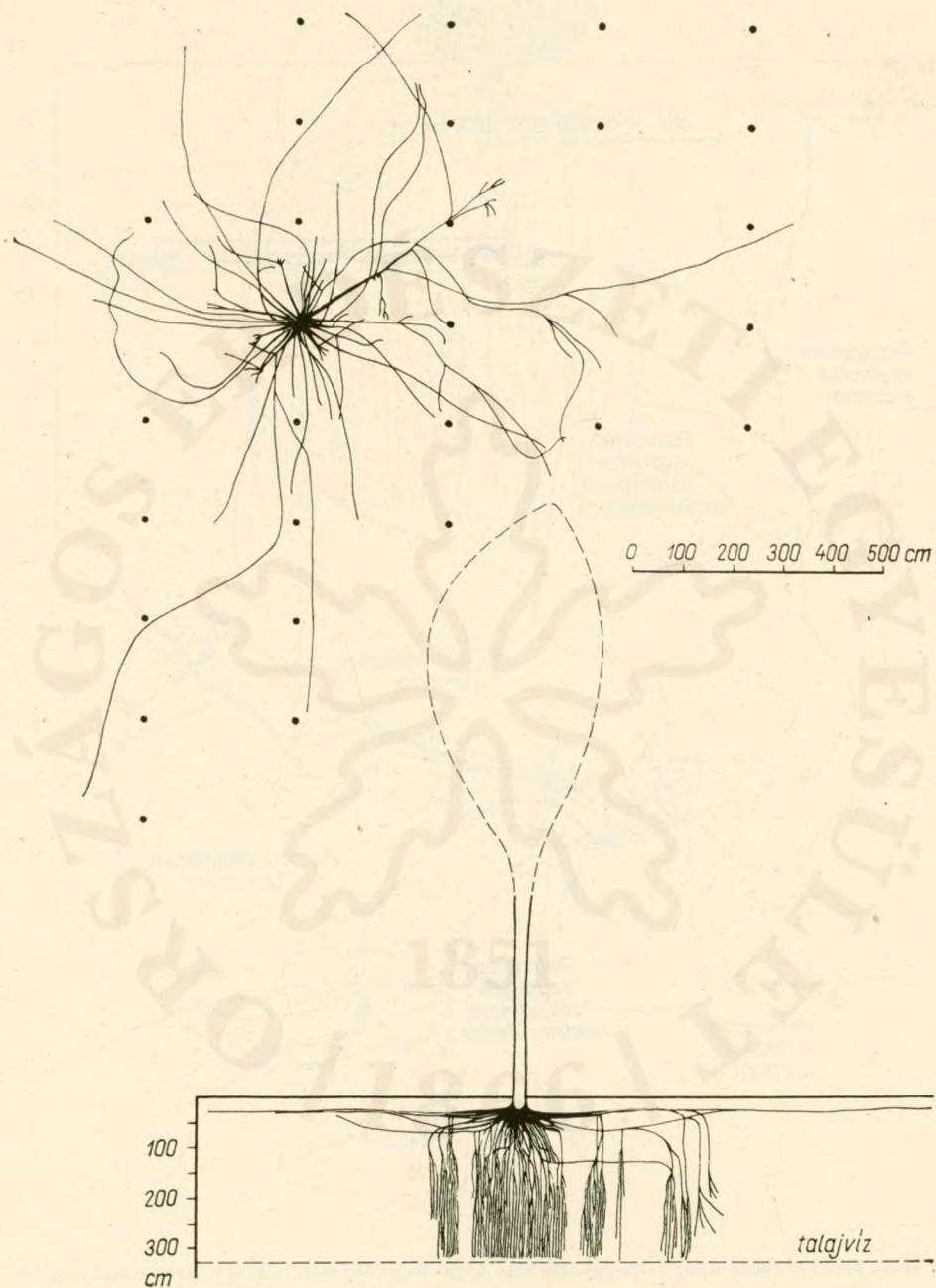
25. ábra. Homoktalajok növényzetének gyökérszete, VIII. a : *Helichrysum arenarium* (L.) DC., b : *Holoschoenus romanus* (L.) Fritsch, c : *Ononis spinosa* L., d : *Solidago virga-aurea* L., e : *Crepis rhoeadifolia* M. B., f : *Chondrilla juncea* L., g : *Carlina vulgaris* L., h : *Chenopodium album* L., i : *Erigeron canadensis* L.



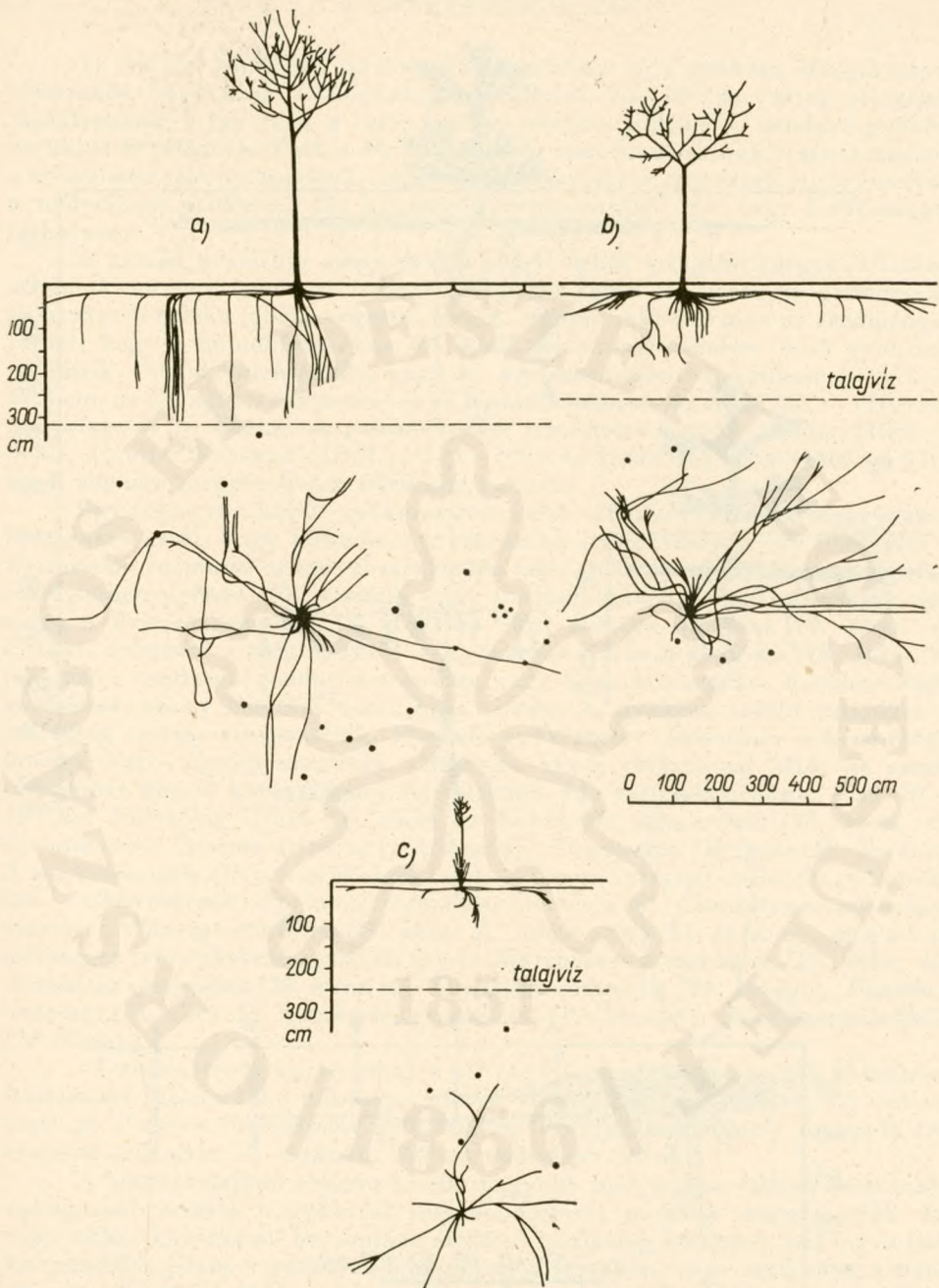
26. ábra. *Salix rosmarinifolia* L. gyökérzete oldal- és felülnézetben



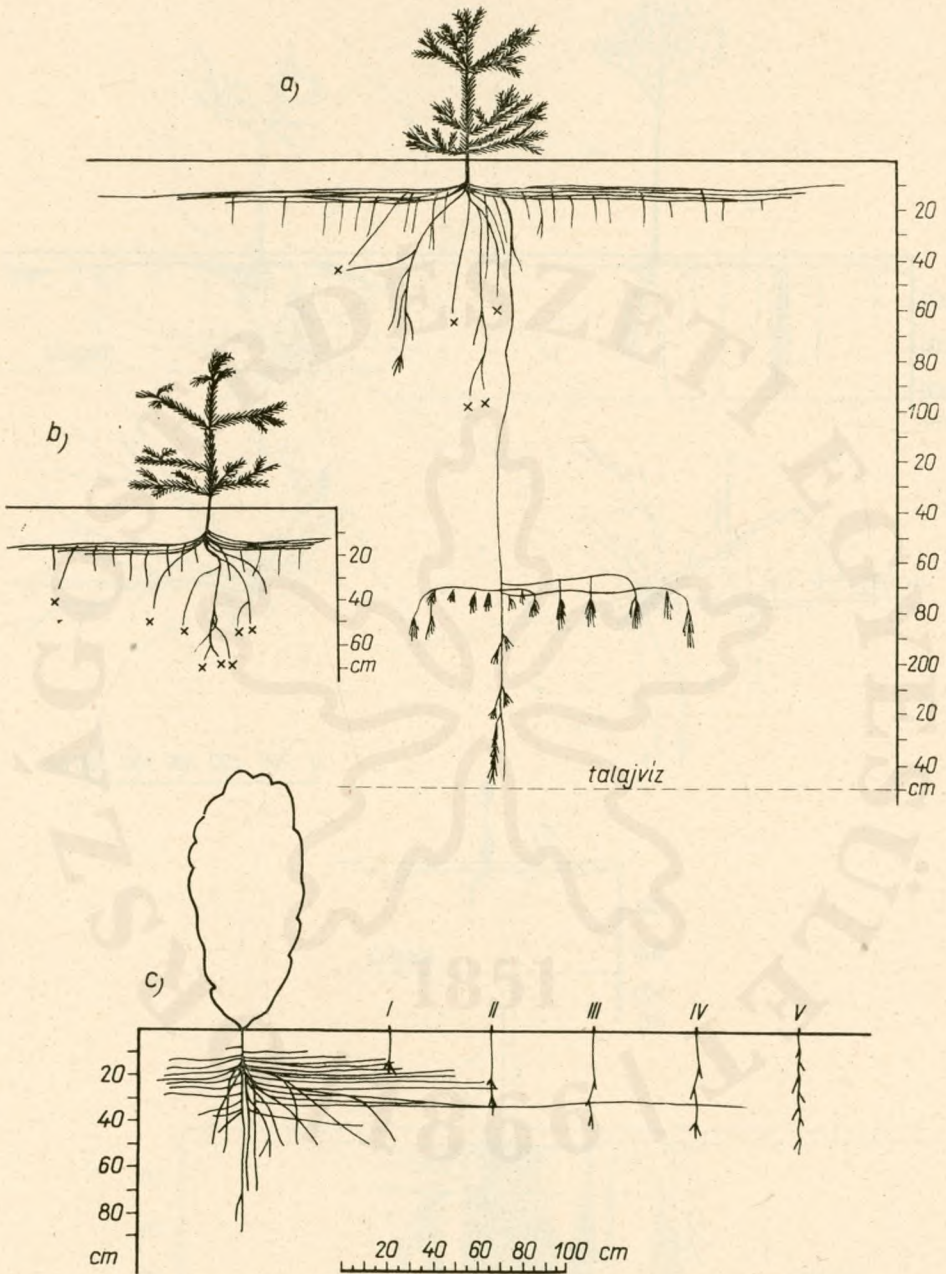
27. ábra. 20-éves fehér nyár teljes gyökérzete felül- és gyökérzetének egy része oldalnézetben



28. ábra. Igen jó minőségű homoktalajon nőtt 8-éves akác gyökérzete felül- és oldalnézetben



29. ábra. Különböző korú, egyre rosszabb minőségű homoktalajon nőtt akácok gyökérszete oldal- és felülnézetben. a : *Festucetum vaginatae normale Artemisia campestris* fáciesének termőhelyén; 21-éves, b : *Festucetum vaginatae normale* termőhelyén; 23-éves, c : *Festucetum vaginatae Fumana procumbens* szubasszociációjában; 8-éves



30. ábra. a : Cserebogárpajor kártétele ellenére életben maradt fiatal erdeifenyő gyökérzete, b : cserebogárpajor rágása következtében elszáradt fiatal erdeifenyő gyökérzete, c : 3—4-éves *Cerasus mahaleb*-sor gyökérzetének hatása *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*-csemetékre

1) Az ún. talajjelző növényekkel szemben igen gyakran hangoztatott ellenvetés, hogy azok a talajnak csak legfelső, 20–30 cm vastag rétegéből táplálkoznak, s így csak a talaj legfelső rétegére jellemzők, amelyet gyökérzetükkel behálózhatnak. Ezek a növények tehát nem mondhatnak semmit azokról a mélyebben fekvő rétegekről, amelyeket gyökereikkel nem érnek el, de amelyek a mélyebben gyökerező fás növények szempontjából oly nagy fontossággal bírhatnak.

A kérdés közelebbi megismerése végett tehát vizsgálat tárgyává tettük a homoki növénytársulások néhány jellegzetes faját. Az első ilyen gyökérvizsgálatokat KERNER (1865) végezte. Ennek alapján már ő is arra az eredményre jutott, hogy a homokbuckákon élő évelő növényeket mélyre ható gyökerek jellemzik. Példaképpen említi, hogy az *Alyssum tortuosum* gyökere 1,5 láb = 47,4 cm, az *Eryngium campestre* és az *Ephedra monostachya* 3,5 láb = 110,6 cm mélységet ér el. Ezeket az eredményeket ismertette ERDŐDI ADOLF (1865 p. 363.), átvette WESSELY (1873 p. 108–109.) és ILLÉS NÁNDOR (1885 p. 27.). Ezek ellenére mégis teljesen feledésbe mentek.

Egy tekintet a közölt gyökérrajzokra (18–26. ábra) azonnal meggyőzhet bennünket arról, hogy különösen a szárazabb homoktalajok, így főképpen a *Festucetum vaginatae* növényei meglepően mély gyökérzetűek. Még az aránylag sekélyebben gyökerezők is elérik vagy meghaladják a 60 cm mélységet, így maga a *Festuca vaginata* (18. ábra: a) vagy a *Stipa capillata* (19. ábra: d) Ezekre, valamint a még mélyebben gyökerező *Koeleria glauca* (18. ábra: d) jellemző a rendkívül gazdag és aránylag nagy homoktömegeket behálózó sűrű gyökérzet, amely lehetővé teszi, hogy sovány és gyakran száraz talajukat a lehetőség szerint kihasználják. Hasonló gyökérzetet elsősorban a *Gramineae* hoznak létre. Egyéb xerofiták többnyire kevés elágazással bíró, de annál mélyebbre hatoló karógyökeret fejlesztenek. Ide tartozik néhány, csak 70–100 cm mélységig lejutó faj, mint az *Euphorbia seguieriana* (18. ábra: c), *Syrenia cana*, *Onosma arenaria* (18. ábra: f), *Tragopogon floccosus* (18. ábra: e). A tipikusan igen mélyen gyökerező fajok – 2 m mélységet is lehatoló gyökerekkel – a következők: *Fumana procumbens* (18. ábra: b), *Centaurea arenaria* ssp. *tauscheri*, *Plantago maritima* (20. ábra: c), *Silene otites* (21. ábra: a); még a 2 m mélységet is meghaladó gyökerű fajok: *Marrubium peregrinum* (22. ábra: a), *Artemisia campestris* (23. ábra: a), *Eryngium campestre* (23. ábra: c), *Dianthus serotinus* (21. ábra: b), *Euphorbia cyparissias* (19. ábra: b), *Salix rosmarinifolia* (26. ábra).

Természetesen ugyanannak a növényfajnak a gyökere is igen különböző hosszúságú lehet a talaj minősége, illetve vízgazdálkodása szerint. Itt ezúttal csak az *Achillea asplenifolia* gyökérzetére hivatkozunk, amely az egyik feltárásnál (22. ábra: b) csaknem 160 cm mélységet ért el.

A homoktalajban sokszor kisebb-nagyobb mélységben fellépő kötöttebb, agyagosabb szintek a gyökerek mélybehatolását gyakran megakasztják. Ez vagy akkor következik be, amikor az illető talajréteg kötöttségénél fogva fizikai akadályt jelent a gyökerek lehatolásával szemben, vagy amikor ez a réteg annyi nedvességet halmoz fel magában, hogy a gyökér belőle könnyen felveheti a növény számára szükséges vízmennyiséget. Egyébként a gyökér igyekszik áttörni rajta, és nedvesebb rétegeket keres. Ezt tapasztaltuk pl. a következő fajoknál: *Agropyron repens* (24. ábra: b.), *Achillea asplenifolia* (22. ábra: b),

Plantago maritima (20. ábra: c), *Fumana procumbens* (18. ábra: b), *Dianthus serotinus* (21. ábra: b).

Egyes fajoknál az ilyen áttörés csak akkor sikerül, ha gyökerük lefelé vezető korhadt, vastagabb gyökérre akad, így pl. fagyökérre, amelyben azután könnyen lejjebb jut. Ilyen példákat tüntet fel a 23. ábra: c (*Eryngium campestre*), 19. ábra: b (*Euphorbia cyparissias*) és 22. ábra: a (*Marrubium peregrinum*). Ahol a gyökerek lefelé irányuló törekvésükben megakadnak, ott az akadályozó szint felületén futnak, míg esetleg könnyebben áttörhető részt nem találnak.

A száraz homoktalajok növényzete általában — amint láttuk — mély gyökérzetű. E tekintetben nem képeznek kivételt a homokon azok az ún. egynyári ruderális fajok sem, amelyek a száraz nyarat csakugyan átéltek, mint a *Chenopodium album* (25. ábra: h), *Salsola kali* (23. ábra: b), *Crepis rhoeadifolia* (25. ábra: e), *Erigeron canadensis* (25. ábra: i). Ezeknek gyökérzete rendszeresen eléri az 1 m mélységet, sőt sokszor meg is haladja.

Ezek szerint tehát a homoki növényfajokról egyáltalában nem lehet azt mondani, hogy azok csak a legfelső sekély talajrétegre jellemzőek. Általában minél lejjebb van a talajvíz, annál mélyebb gyökérzetűek a növények, s ez így van mind a jobb (*Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Marrubium peregrinum*, *Agropyron repens* stb.), mind a silányabb minőségű homokon (*Silene otites*, *Artemisia campestris*, *Dianthus serotinus*, *Fumana procumbens*, *Centaurea arenaria* ssp. *tauscheri* stb.).

2) A homoktalajokon előforduló vagy telepítésre alkalmas fafajok közül itt csak az őshonos fehér nyár és a leggyakrabban ültetett akác gyökérzetével foglalkozom.

A 27. ábrán egy 20-éves fehér nyár teljes gyökérzetének vázlatát látjuk, felülnézetben. De feltünteteti az ábra egyúttal a fa koronájának kontúrajait és gyökérzetének egy részét oldalnézetben is.

A felülnézeti rajzon első pillanatra feltűnő a fa koronájának vízszintes vetületével (szaggatott vonallal jelzett kör) szemben az a hatalmas terület, amelyet a gyökérzet behálóz. A fa egészen gyenge, alig észrevehető lejtésű horpadás alsó részén áll ott, ahol a *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae* és a *Festucetum vaginatae normale* találkozik. Közeliében, illetve a gyökérzet által behálózott területen a *Festucetum vaginatae normale*-ban ritkán álló nyárfák (fekete, fehér, jegenye-), a *Salix rosmarinifolia* subass.-ban már sűrűbben ültetett nyírek, míg az *Agrosti-Molinietum danubiale*-ben szintén sűrűn telepített égerállomány foglal helyet.

A feltárt fa gyökérsarj, amelynek anyagyökere az A ponton állott, de már régen elhalt törzsből indult ki. A gyökérzetre jellemző az egyes gyökerek szokatlan hosszúsága. Mégis a leghosszabb közöttük a teljes egészében a *Festucetum vaginatae normale* alatt futó és B-nél végződő gyökér, amely az eddigi hazai irodalomban minden adatot messze felülmúló legnagyobb hosszúságot, 40,5 m-t ért el. Kiindulási pontjából végig a felszín alatt 60–100 cm mélyen fut. Általában a gyökérzetnek a *Festucetum vaginatae normale* alatt húzódó része mind kb. ilyen mélységben található, s minél inkább közeledik az *Agrosti-Molinietum danubiale* felé, a horizontális gyökérzet annál magasabbra emelkedik. (Egyébként itt külön vertikális gyökerek nem különböztethetők meg.) Az *Agrosti-Molinietum danubiale* alatt már csak 15–20 cm mélyen haladnak a gyökerek, amelyeknek elágazása, ha nem is gyakori, de mégis gyakrabban fordul elő, mint a *Festucetum vaginatae* alatt. A gyökérzet túlnyomó része természetesen

a több nedvesség, a nedvesebb talaj felé igyekszik, úgyhogy a zöme az *Agrosti-Molinietum danubiale* területére esik, jöllehet itt a talajt az *égerállomány* gyökerei szintén sűrűn behálózzák.

A *fehér nyár* tehát rendkívül nagy távolságra elfutó gyökerei révén hatalmas területről gyűjti össze a fejlődéséhez és életműködéséhez szükséges nagy mennyiségű vizet. Eddigi vizsgálataink szerint ugyanis transpirációja minden más hasonló termőhelyen élő fafajét felülmúlja. Messze elnyúló horizontális gyökerei, amint láttuk, száraz homoknál meglehetősen mélyen (60–100 cm) húzódnak a felszín alatt. Mindez képessé teszi arra, hogy gyökérsarjai útján a legszárazabb, csaknem egészen kopár buckaoldalakon sokszor a tetőig feljusson. Elsősorban tehát gyökérzetének ezek a tulajdonságai teszik lehetővé, hogy oly szívósan kitartson, sőt terjeszkedjen a legsivárabb buckavidéken is.

A 28. ábra 8-éves, *Astragalo-Festucetum sulcatae* talaján nőtt akácot mutat be. Az ültetés, amint az ábrából is kivehető, 3 m sor- és 2 m csemetetávolságra történt. Az akác növekedése itt olyan, aminél jobbat alig találhatunk. Átlagos évi magassági növekedése 1,5 m, s emellett nem hiányzik az egészséges törzs- és koronaképződés sem. A záródás teljes. Aljnövényzete a legszebb akácokra jellemző *Anthriscus trichosperma* és *Bromus sterilis* típus. Itt tehát a tág hálózatban keresztülvitt ültetés nem bizonyult károsnak az állomány fejlődésére, és a talaj sem gyomosodott el. A túl kövér hajtásokból ugyan néhányat lecsavart a szél, nagyobb kárt azonban nem okozott. A korona oldalágai is ma még erőteljesebbek a kelleténél, amin azonban a későbbi fejlődés és ágnyesés segíteni fog.

Gyökérzetében határozott horizontális és vertikális gyökérzetet különböztethetünk meg. Horizontális gyökérzete általában 20–25 cm mélységben terül el a talaj felszíne alatt. Leghosszabb gyökere (11 m) nem éri el a fa magassági méretét (12 m), de messze elnyúlik a szomszédos fákra túl.

Vertikális gyökérzete rendkívül fejlett és eléri az altalajvizet. VADAS (1905) ezzel a kérdéssel kapcsolatban a következőképpen ír: „Azok a termőhelyek nem felelnek meg, amelyek hosszabb ideig vannak a talajvíz hatásának kitéve. Ezt tapasztaljuk pl. a Duna–Tisza között elterülő homokos termőhelyek egyes részein, ahol tavasszal vagy ősszel a föld árja a fák gyökérzetéig emelkedik, és ha az áradás sokáig tart, a gyökérzetében elöntött akácfa sudarától kezdve száradni kezd, s el is pusztul.” VADASnak ez a megállapítása kizárólag csak a horizontális gyökérzetre vonatkozólag érvényes, amelyet ha hosszabb időre elönt az altalajvíz, csakugyan elpusztul a fa. Vertikális gyökerei viszont egyenesen keresik az altalajvizet, 5–6 m mélységbe is lehatolnak, hogy elérjék, és sokszor bele is nyúlnak. Mind Kecskeméten, mind Püspökladányban folytatott vizsgálataink egyértelműen azt mutatják, hogy legszebben ott növekszik az akác, ahol hatalmasan fejlett vertikális gyökérzete lenyúlik az altalajvízhez. Ezt természetesen is találjuk, ha tekintetbe vesszük az akác meglepően intenzív transpirációját, amely annyi vizet kíván, amennyit alföldi viszonyok között a talaj felső rétegei nem tartalmaznak. Ha mégis tartalmaznának, akkor pedig rendszeren a talaj szellőzése és az akác N-felvétele szenved, úgyhogy az ilyen talajon az akác szintén nem érezheti jól magát.

Az akác természetének az előbbieket szerint tehát az olyan talaj felel meg leginkább, amelynek felső rétegei tápanyagban elég gazdagok, jól szellőzőnek, üdék, hosszabb ideig soha nem túl nedvesek, altalaja a vertikális gyökérzet számára átjárható, s az altalajvíz elérhető mélységben van.

A következő (29.) ábrán feltüntetett akácoknak mind horizontális, mind pedig vertikális gyökérzete fokozatosan gyengül, jöllehet a *Festucetum vaginatae normale* *Artemisia campestris* fáciésének talaján nőtt példány (a) 21-, a *Festucetum vaginatae normale* talaján nőtt (b) pedig 23-éves, szemben az előző 8-éves akáccal. Tehát a *Festucetum vaginatae normale*ban (b) az akácnak mind a horizontális, mind különösen a vertikális gyökérzete sokkal fejletlenebb, mint az *Artemisia campestris* fáciés talaján. Meggondolandó így az is, hogy az utóbbira még érdemes-e elegyetlenül akácot telepíteni, a tipikus *Festuca vaginata*-talajon azonban már semmi esetre sem ajánlatos.

A 29. ábra: c a *Festucetum vaginatae Fumana procumbens* subass.-jában ültetett 8-éves akácot ábrázol. Maga a törzs már elszáradt, csak tuskósarjakról tengeti még életét. Horizontális gyökérzete igen kevés, vertikális gyökérzete pedig minimális.

A 28. és 29. ábrán bemutatott 4 rajzról tehát azt látjuk, hogy általában homokon minél gyengébb az akác talaja, különösen a vertikális gyökérzete annál fejletlenebb. Ez arra enged következtetni, hogy minél gazdagabb a talaj, az akác annál több tápanyagot vesz fel és dolgoz fel, amely művelet a levelekben folyik le; tehát annál nagyobb lesz a levéltömege, ezzel kapcsolatban a transpirációja és a vízszükséglete is, amit kellő mennyiségben csak az altalajból vehet fel, mert ehhez a feltalaj nedvességtartalma rendszeren kevés. Ehhez pedig fejlettebb vertikális gyökérzetre van szüksége.

Eddigi transpiráció-vizsgálataink viszont azt is kimutatták, hogy a jó talajon nőtt akác levélzete nemcsak abszolút, de relatív értelemben, tehát azonos levélfelületre számítva is jóval többet párologtat, mint a gyengébb talajon nőtté. Ez arra enged következtetni, hogy a gyengén fejlődő akác talajának vízgazdálkodása kedvezőtlen (MAGYAR P. 1936).

3) A következő vizsgálatainkat igen kedvezőtlen viszonyok között kezdtük 1931-ben Kecskeméten; az egész évben ugyanis itt összesen csak 415 mm csapadék esett. Különösen nagy volt a szárazság éppen vizsgálataink ideje alatt, amennyiben májusban összesen 11,6 mm-t (öt esős napon), júniusban 12,4 mm-t (öt esős napon), júliusban pedig 10,3 mm-t (négy esős napon) mértek, miután már az április is száraz volt (20,9 mm).

A szokatlanul erős tavaszi és nyári szárazság egyébtől is nagy pusztítóhatást végzett a friss ültetésekben. Hatása még inkább fokozódott a kiszáradásra különösen hajlamos, silány minőségű és magasabb fekvésű homokon. Itt sokszor még a régebbi, idősebb ültetéseket sem kímélte, főleg nem ott, ahol a pusztítást még a pajodrágás is fokozta, illetve tette teljessé.

A kecskeméti Csalánosban megfigyeltem pl., hogy az egyik, aránylag alacsony (altalajvíz 2,5 m mélységben) buckaháton a már 4–5-éves erdeifenyőültetések túlnyomó része hirtelen fonyadásnak indult, majd elszáradt. Közöttük néhány csemete viszont teljesen üde maradt. Hogy a feltűnő jelenségnek esetleges magyarázatát megkapjam, teljes egészében kiásattam 1–2 száradásnak indult, és azonkívül 1–2 ép, üdezőld példányt. Az eredményt a 30. ábra: a és b mutatja. A b a száradók egyik példányát, míg az a az épek, illetve egészségesek egyikét ábrázolja. A gyökérvizsgálatok szerint a pajorrágás mindegyiken egyformán megállapítható, mind a horizontális, mind a vertikális gyökereken. Az ábrákon a teljesen átrágott vertikális gyökereket „×” jelzi. Feltűnő különbség a két csemete között, hogy az egyiknek maradt egy át nem rágott, s az altalajvízig lehatoló jól fejlett vertikális gyökere, míg a másiknak minden mélyebbre törő gyökerét elrágta a pajod.

Már mások által is megfigyelt tény, hogy nagyobb szárazságok idején a cserebogár pajodjának kártétele sokkal feltűnőbb, illetve a pajod nedves vagy normális nyáron sohasem okoz olyan károkat, mint száraz nyarakon. A fenti és a később tárgyalandó vizsgálatok, azt hisszük, rámutatnak a helyes magyarázatra. Eszerint a csemeték nem azért pusztulnak el ilyenkor — mint egyesek gondolták —, mert a gyökerek nem képesek beforni a rágást. A magyarázatot szerintünk a vízgazdálkodásban kell keresnünk. Megfelelő vízgazdálkodás mellett ugyanis, ha a pajor végez is nagyobb pusztítást a gyökérzetben, a megmaradó gyökerek esetleg még mindig képesek a transpiráció és asszimiláció okozta veszteségeket legalábbis oly mértékben pótolni, hogy a csemeték életben maradhassanak. Ilyenkor hamarosan új gyökerek is fejlődnek, amelyek, akár vertikálisak, akár horizontálisak legyenek, a nedves talajból bőségesen vehetnek fel vizet. Egészen más a helyzet szárazság esetén, amikor a talaj felső rétegei kiszáradnak. Ez esetben a horizontális gyökerek megrágása még nem jelent végzetes kárt a csemete számára, amely, ha nem is fejlődik kielégítően, de mégis csak tovább tengődik. Ha azonban vertikális gyökereit elveszíti, elpusztul a csemete akkor is, ha horizontális gyökereit egyáltalán nem is érte kár, mert a felszín alatt sekélyen elterülő vízszintes gyökérzet a száraz felső talajrétegekből vagy egyáltalán nem, vagy alig tud valami nedvességet felvenni (MAGYAR P. 1936).

4) Ugyanekkor érdekes megfigyelést tettünk az egyik csemetekertben is. Az ÉD-i irányban húzódó 3—4 éves, kb. 120 cm magas *Cerasus mahaleb*-sor mellé egymástól 45 cm sortávolságban kőrismagot (*Fraxinus augustifolia* Vahl ssp. *pannonica* Soó et Simon) vetettek. Az első sor 65 cm távolságban haladt a *Cerasus mahaleb*-sorról (30. ábra: c). Ezen a szokatlanul száraz nyáron feltűnt, hogy a tavasszal szépen kikelt csemeték tekintélyes része a nyár folyamán fokozatosan elsárgult, majd teljesen elszáradt. Ez a pusztulás a *Cerasus mahaleb*-sorhoz legközelebb eső kőris-sornál kezdődött, majd átterjedt a további sorokra. Végeredményben az első két (I—II) sor teljesen elszáradt, a harmadikból (III) maradt valami, a negyediknek (IV) már túlnyomó része élt, az ötödik (V) sornál viszont a hosszú szárazság már semmi feltűnő nyomot nem hagyott maga után. (MAGYAR P. 1936.)

! A jelenség okát kutatva megállapítottuk, hogy a talaj fekvésében, minőségében, színében, rétegeztségében semmi észrevehető különbség nem volt. Árnyalásról nem lehetett szó, hiszen különben is ismerjük a kőrisnek ebben a korban feltűnően nagy árnytűrésképességét, és a jelen esetben egyébként is a sorok csak a délután folyamán kaphattak árnyékot. Arról sem lehetett szó, hogy a *Cerasus mahaleb*-sor felfogja a csapadék tekintélyes részét, mert a sorok az eső árnyékán már kívül estek (talán az elsőt [I] kivéve), még erősebb nyugati szél esetén is. Ezen megfontolások után gyökérvizsgálatokat végeztünk. Teljesen feltártuk a *Cerasus mahaleb*-sor és a kőris-csemete-sorok egy részletét, s ennek eredményeként a rajzon feltüntetett képet kaptuk.

Láthatjuk, hogy minél inkább távolodunk a *Cerasus mahaleb*-sorról, annál kevesebb gyökere jut a kőris-sorok alá, míg végül már a negyedik (IV) sort alig éri el 1—2 gyökér, az ötödiket (V) pedig már egy sem. Tehát az ötödik sor már egészen kívül esik a *Cerasus mahaleb*-sor gyökérzetének hatáskörén.

Ha most a kőris-csemeték gyökerei által elért mélységeket figyeljük, arra a megállapításra jutunk, hogy az ötödik sortól befelé haladva minél közelebb jövünk a *Cerasus*-sorhoz, annál kisebb mélységet ér el a csemeték gyökere. Ennek magyarázatát a további vizsgálatok adták meg. Vizsgálat tárgyává tet-

tük ugyanis a *Cerasus*-sortól számított első, negyedik és ötödik sor alatti, tehát három talajszelvényben a talajrétegek nedvességgkötő erejét. A nyert értékeket az alábbi kimutatás tünteti fel.

Talajmélység cm	A <i>Cerasus</i> mahaleb-sortól számított					
	első (I) sor		negyedik (IV) sor		ötödik (V) sor	
	víztartalom %	szívóerő atm.	víztartalom %	szívóerő atm.	víztartalom %	szívóerő atm.
0—10	1,7	160	1,7	160	1,7	160
20—30	3,2	22,6	—	9,5	3,5	6,0
40—50	—	4,2	4,0	3,0	4,4	2,7
60—70	4,4	2,6	4,5	2,5	5,0	2,5

A talaj legfelső (0—10 cm) rétege mind a három szelvéynél az esőtlen nyár következtében teljesen száraz volt (több mint 160 atm. szívóerővel). 20—30 cm mélységben az első sor alatt még mindig olyan nagy a talaj nedvességgkötő ereje (22,6 atm.), hogy abból a kőriscemete, amelynek maximális nedvességszívó ereje alig haladhatja meg a 15 atm.-t, semmiképpen nem vehetett fel vizet. Így természetesen jóval előbb el kellett pusztulnia, mielőtt még a talaj ennyire kiszáradt volna. Ugyanebben a rétegben a negyedik sornál már jóval kisebb a talaj nedvességgkötő ereje (9,5 atm.), az ötödiknél pedig a legkisebb (6,0 atm.). A további adatokat is figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy minél inkább távolodunk a *Cerasus*-sortól, illetve minél kevesebb *Cerasus*-gyökér fut az egyes kőriscsok alatt, a nagyobb víztartalom következtében annál kisebb a talajrétegek nedvességgkötő ereje, és így annál több, annál üdőbb, fejlettebb a megmaradt élő csemete. A leírt jelenség a gyökérkonkurrencia egyik tipikus esete.

5. TERMÉSZETES FELÚJÍTÁS

A Duna—Tisza közén elterülő, s különösen Kecskemét—Izsáktól délre eső homokvidéknek igen kevés az erdészeti jelentőségű őshonos fája, illetve erdőmaradványa. Ilyenek elsősorban a *tölgy*, a *fehér*, *szürke* és *rezgő nyár*, amelyek természetes úton, a tölgy makkról és tuskósarjról, a nyárok részben magról, de főleg tuskó- és gyökérsarjakról újulnak fel. E három nyárfaj vízszintesen futó gyökerei ugyanis a felszín közelébe jutva gyakran sarjakat hoznak létre, amelyekből új gyökerek indulnak ki, s ezzel a gyökérsarjak önállósulhatnak (31. ábra). Ezeknek a nyáaraknak felújítása tehát igen egyszerű. Nem kell egyebet tennünk, mint 40—50 cm mély sűrítőárkokat húzni, ugyanúgy, mint az akác esetében. Az árkokat azonban egyelőre ne temessük be, mert akkor kevesebb sarj képződik.

A *tölgy* természetes felújítása már sokkal nehezebb probléma. Bizonyos, hogy az ősidőktől meglevő Duna—Tisza közötti tölgyesek csak természetes úton maradhattak meg és újulhattak fel, s ez a felújulás az ember beavatkozása nélkül főleg csak makkvetés útján történhetett. Igaz, hogy annak idején a talaj vízgazdálkodása sokkal kedvezőbb volt, mint most. Viszont ma a tölgy alföldi természetes felújításának lehetőségével kapcsolatban az az általános tapasztalat, hogy a tölgyesekben az esetleg keletkezett gyér újulat csak 2—3 évig él,

s utána elpusztul. A kérdést tanulmány tárgyává tettük, s arra az eredményre jutottunk, hogy a tölgyújulat sokkal hosszabb ideig viseli el az anyafák árnyalását és gyökérkonkurrenciáját. Találtunk 7–8-, sőt 10–12-éves példányokat is, amelyek azonban csakugyan nem voltak nagyobbak, mint a 2–3-éves csemeték. Ezzel a megfigyelésünkkel teljesen összhangban állanak KORN-

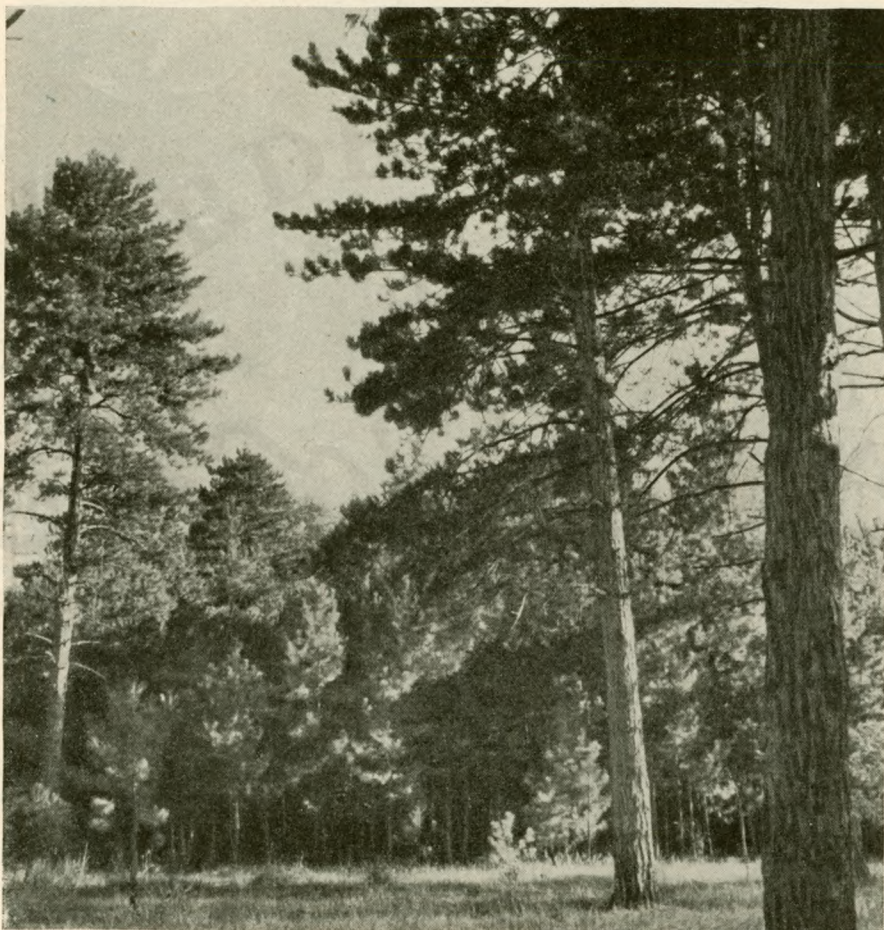


31. ábra. Fehérynár-állomány homokon. Jól látható a természetes újulat, amely részben gyökérsarj, részben pedig magról kelt (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

KOVCSZKI (In: MOROZOV 1952) megállapításai. KORNÁKOVCSZKI ugyanis azt állítja, hogy még a bokros aljnövényzetű idős tölgyállomány alatt is elegendő újulat van jelen, de ennek az újulatnak soha sincs 2–3-évesnél idősebb hajtása. Az ilyen idős hajtások ugyanis mind elhalnak, s a csemete járulékos rügyeiből új hajtások keletkeznek, amelyek azonban szintén csak 2–3 évig élnek. Ezek azok a hajtások, amelyeket általában megfigyelnek. A csemete egyébként ilyen viszonyok között 10–15 évig is él. Mindenesetre a rendkívül érdekes kérdés

esetleg más viszonyok között és más fajokkal kapcsolatban is alaposabb tanulmányozást érdemel.

Ezek után csak egész röviden néhány olyan fajt sorolunk fel, amelyeknek egy része, bár nem őshonos az alföldi homokon, de mégis felújul természetes úton. Ilyenek: az erdei- és feketefenyő, celtisz, dió, vadkörte, kőris, juharok, nyír, éger stb.



32. ábra. Feketefenyő természetes újulata Kunadacson (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Mind az erdei-, mind a feketefenyőből szinte kefesűrű újulatokat találhatunk a Duna—Tisza közén, de mindig többé-kevésbé üde talajon, amely meglehetősen sovány is lehet. Így elsősorban a *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae*ban, s ennek, valamint az *Agrosti-Molinietum danubialenak* átmeneti sávjában fordulnak elő. Legszebbek azonban az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosumban* (sok *Salix rosmarinifolia*val), amelynek talaja is jobb minőségű, mint az előbbieké.

Az *erdeifenyő* általában könnyebben újul fel, mint a *feketefenyő*, mindamelllett a *feketefenyő* természetes újulata messzebb elmegy a szárazabb talajfokozaton, mint az *erdeifenyő*. Így egészen tűrhető újulatot figyeltem meg egyik részről a *Festucetum vaginatae normale*, másik részről a *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae* vagy az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* közötti átmeneti zónában, ameddig már az *erdeifenyő* természetes újulata nem jut el.

Általában az *Astragalo-Festucetum sulcatae* alacsonyabb, az *Agrostetum albae hungaricum* magasabb, továbbá a *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae* egész termőhelye az, ahol a természetes felújulás lehetséges és gyakori. Így az *Agrostetum albae hungaricum* felső felében találunk *éger*- és *nyír*-újulatokat, a *Calamagrostis epigeios* subass.-ban *Juglans regia* és *nigra*-, *Gleditsia triacanthos*-, *Celtis occidentalis*-csemetéket.

A jó akácosban, amely nem árnyal erősen, s talaja elég üde, különösen az *Anthriscus trichosperma* és a *Bromus sterilis* típusban sokszor a legkülönbélebb csemetéket találhatjuk, amelyeknek magva különböző utakon került oda (szél, madár, ember stb.). Ilyenek a *celtisz*, *juharok*, *vadkörte*, *tölgy*, *dió*.

A volt királyhalmi szakiskola tölgyeseiben nem ritka a *Juniperus virginiana*-, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*- és *tölgy*-újulat. A gödöllői arborétumban gyakori a *Padus serotina*- és *Elaeagnus angustifolia*-település.

Ezek szerint megfelelő termőhelyi viszonyok között a természetes felújításnak az Alföldön is megvan a lehetősége, amit a gyakorlat eddig nem vett figyelembe. Az ERTI részéről szerény keretek között kísérlet indult meg ezen a téren, de más irányban is. Az ERTI ugyanis kísérleti csemetekertet létesített fenyőcsemeték nevelésére olyan termőhelyen, ahol a fenti megfigyelések szerint annak természetes megtelepülése is lehetséges.

6. A HOMOKFÁSÍTÁS FONTOSABB FAJAJAI

Fekete- és erdeifenyő (*Pinus nigra* Arn. és *Pinus silvestris* L.) — Amint említettük, KISS FERENC (1920 p. 280.) szerint Szabadka határában már 1784-ben kísérletet tettek a *feketefenyő* ültetésével, de kevés eredménnyel, KERNER (1863) pedig az *erdeifenyő* telepítése terén elért sikertelenségből arra következtetett, hogy az Alföld klimatológiai okokból alkalmatlan fenyők telepítésére. Erre a nagy jelentőségűnek látszó megállapításra hamarosan rácsófoltak a tények. ILLÉS NÁNDOR 1885-ben már határozottan ajánlja a fenyőket, de ekkor még nem emeli ki sem az *erdei*-, sem a *feketefenyőt*. Viszont 1890-ben már feltétlenül a *feketefenyő* mellett foglal állást (p. 923.):

„A *feketefenyő* (*Pinus austriaca*) jobb a mi futóhomokunkon, mint az *erdeifenyő*. Utóbbit ugyanis a mi éghajlatunk alatt a rovarok jobban rongálják, s különösen az *Evetria buoliana* annyira tönkre teszi, hogy 20—30-éves *erdeifenyves*ben alig lehet találni egyenes törzsű példányt. Erről meg lehet győződni a gödöllői m. kir. koronauradalomhoz tartozó isaszegi *fenyves*ben, Szeged város határában pedig a Magyar-féle birtokon, mely utóbbi helyen *erdei*- és *feketefenyő* egynegyedholdas csoportokban található, s ma mintegy 50-éves. A *feketefenyő* sudár, nyulánk, az *erdeifenyő* girbegurba, több helyen sarló alakú törzsű.

Pusztá Vacson (Coburg herceg birtokán) a Medve-állásban van mintegy 50—60-éves *feketefenyves*, közben néhány *erdeifenyő*vel. A *feketefenyők* szép

szálfák, egyenes törzsűek, az erdeifenyők vastagabbak, de girbe-gurbák, ágas-bogasok.”

Majd mind elméletben, mind gyakorlatban KISS FERENC lesz a feketefenyőnek a szószólója. Eleinte ILLÉShez hasonlóan inkább csak a laposokon (KISS F. 1892), majd később a tápanyagban szegény homoktalajokon mindenütt, ahol más fafaj megtelepítése kilátástalan, feketefenyőt ültet, illetőleg ajánl, és pedig mind a magasabb, mind alacsonyabb fekvésekben (KISS F. 1913). Hangsúlyozza az erőteljes, lehetőleg 3-éves, 2-éves korában átiskolázott csemeték igen gondos, kora tavaszi kiültetését. Csak az üdőbb talajon tartja meg-



33. ábra. Idős, kb. 90-éves erdei- és feketefenyő-csoport Öttömös határában. Középen az Afrika-utazó Magyar László édesapjának, Magyar Imrének a sírja (MAGYAR P. felvétele)

engedhetőnek a 2-éves, erőteljes, iskolázatlan csemeték alkalmazását. Majd rámutat arra is, hogy „...a feketefenyő igénytelenségének is van határa, arra lehetünk elkészülve, hogy 50-éves, 18–20 m magas, 40–50 cm mellmagasságú, igen szépen fejlett egyedek szomszédságában, csoportonként lesznek olyanok is, amelyeknek csúcsa a talajnak talán csak időleges, alkalmatlan volta miatt már 8–10-éves korban száradásnak indul.” (KISS F. 1920 p. 290.). Ilyenek a *Festucetum vaginatae fumanetosum* termőhelyei.

Az erdeifenyőt csak az egészen nedves laposokra teszi: „Ahol a *Leontodon hispidus*, *Carex flacca*, *Erythrea centaurium*, *Brunella vulgaris*, *Juncus gerardi*, *Trifolium repens*, gyéren *Molinia coerulea* és *Phragmites communis* fordul elő, erdeifenyővel ültetendő be” (KISS F. 1926.).

Ebben az időben már kezdenek jelentkezni a kissé túlzásba vitt feketefenyő-kultusz káros következményei. Az üdőbb, de nagyon sovány vagy túl nedves talajokra ültetett feketefenyő csúcsszáradásnak indul, míg mellette

az azonos termőhelyen nőtt és hasonló korú erdeifenyő egészségesen fejlődik. Ezt a jelenséget tapasztaltuk a kecskeméti Ballószegi-erdőben, de hasonlóról ír KISS FERENC is: „Nagyon szegény kifúvásos talajrészleteken, ahol a 16-éves feketefenyő betegeskedik és csúcsszárazzá lett, természetes úton felújult, egészséges növéssű 4—5-éves erdeifenyőt találtam; hogy idősebb korban ezek is nem lesznek-e csúcsszárazak, s növekedésük nem fog-e megállni, megfigyelés tárgyává teendő.”

Ugyanekkor MATUSOVITS PÉTER (1926) az erdeifenyő sokkal szélesebb-körü telepítése érdekében száll síkra, s mint a szegedi erdőigazgatóság vezetője, felfogását a gyakorlatban is érvényre juttatja.

Mind elméletben, mind pedig gyakorlatban csatlakozik az irányzathoz FODOR GYULA (1933), aki előbb mint a szegedi erdőhivatal vezetője, majd mint a királyhalmi szakiskola igazgatója, válik az erdeifenyő alföldi terjesztésének hathatós támogatójává.

Közben KISS FERENC (1931) tovább folytatja mindig a legnagyobb alaposággal végzett vizsgálatait és megfigyeléseit. Jellemző a csak az ügy érdekét szolgáló, szívvel-lélekkel szakember objektivitására, hogy gyökérvizsgálatai eredményeként revízió alá veszi előbb vallott álláspontját, s megállapítja, hogy: „... a kifúvásos szárazabb, de igen tápszegény talajrészletek beerdősítése erdeifenyővel foganatosítandó. Miután az erdeifenyő inkább víztűrő, önként adódik, hogy a vizenyősebb homokterületeket erdeifenyővel újítsuk.”

Az alföldfásítás igazi ideje azonban csak később, 1945 után következik el, s akkor különösen HARACSI LAJOS (1947, 1949) hívja fel a figyelmet az erdeifenyőre, mint az alföldi homokfásítás egyik legfontosabb fafajára.

Az egymással szemben álló vélemények áthidalására természetesen legcélszerűbb olyan állományok megfigyelése, ahol a két faj elegyesen telepítették, másrészt az ilyen problémák eldöntésére szolgáló kutatásnál elengedhetetlen a talajprofil és a talajjelző növényzet beható vizsgálata. Ezek alapján a következő eredményre jutottunk:

A száraz, magas buckatetőkön és oldalakon (*Festuca vaginata* ass.) az erdeifenyő mindig gyengébb, mint a feketefenyő, de különösen a *Stipa pennata* subass.-ban. Ugyanezt találtam a volt kisszállási uradalomban, a *Festucetum vaginatae normale* *Artemisia campestris* fációsében. Általánosságban megállapítható, hogy nagyon száraz és sovány homokon a *Festuca vaginata* ass. magasabb fekvéseiben elsősorban csak feketefenyő ültethető. A feketefenyő ugyanis határozottan jobban tűri a talaj és a klíma szárazságát. Horizontális gyökérszete — eddigi vizsgálataink szerint — mindig mélyebben (25—40 cm) terül el, mint az erdeifenyőé (15—20 cm), viszont az erdeifenyő vertikális gyökérszete rendesen fejlettebb, mint a feketefenyőé. Minél lejjebb haladunk a bucka oldalán, tehát minél kedvezőbbé válik a talaj vízgazdálkodása az altalajvíz megközelítésével, egyúttal annál inkább közeledünk az erdeifenyő termőhelye felé.

Még ki sem érünk a feketefenyő termőhelyéből, így az *Andropogon ischaemum* fációsében, az erdeifenyő felülmúlja növekvésben a feketefenyőt (34. ábra), ugyanígy ott, ahol a *Festuca vaginata* ass. a *Calamagrostis*-állományba vagy a *Salix rosmarinifolia* subass.-ba megy át. Míg fennebb tehát a feketefenyő van helyén, addig ezekben az átmeneti zónákban a két faj elegyesen, vagy esetleg már elegyetlen erdeifenyves is telepíthető. Természetesen a kedvezőbb vízgazdálkodásra valló növénytakarónál még inkább indokolt az erdeifenyő ültetése, ha a talaj sovány, így a *Agrosti-Molinietum danubiale* *Calamagrostis*

epigeios, vagy a nem túl sovány *Salix rosmarinifolia* típusában. A túl sovány és vízenyős *Agrostis—Molinia* ass. termőhelye azonban teljesen alkalmatlan minden fatenyésztésre, viszont az *Agrostetum albae hungaricum* és az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* talaján már igényesebb fafajokat is ültethetünk, s így az erdeifenyő csak mint az esetleg elegyes állomány egyik összetevője szerepelhet.

Az iránt ma már alig lehet kétség, hogy a legszárazabb homokra fekete-fenyőt, míg a nedves kifúvásokra erdeifenyőt ültessünk. Csak a közepes fek-



34. ábra. Az erdeifenyő általában kiemelkedik a fekete-fenyők közül. Baktalórántháza (VLASZATY Ö. felvétele)

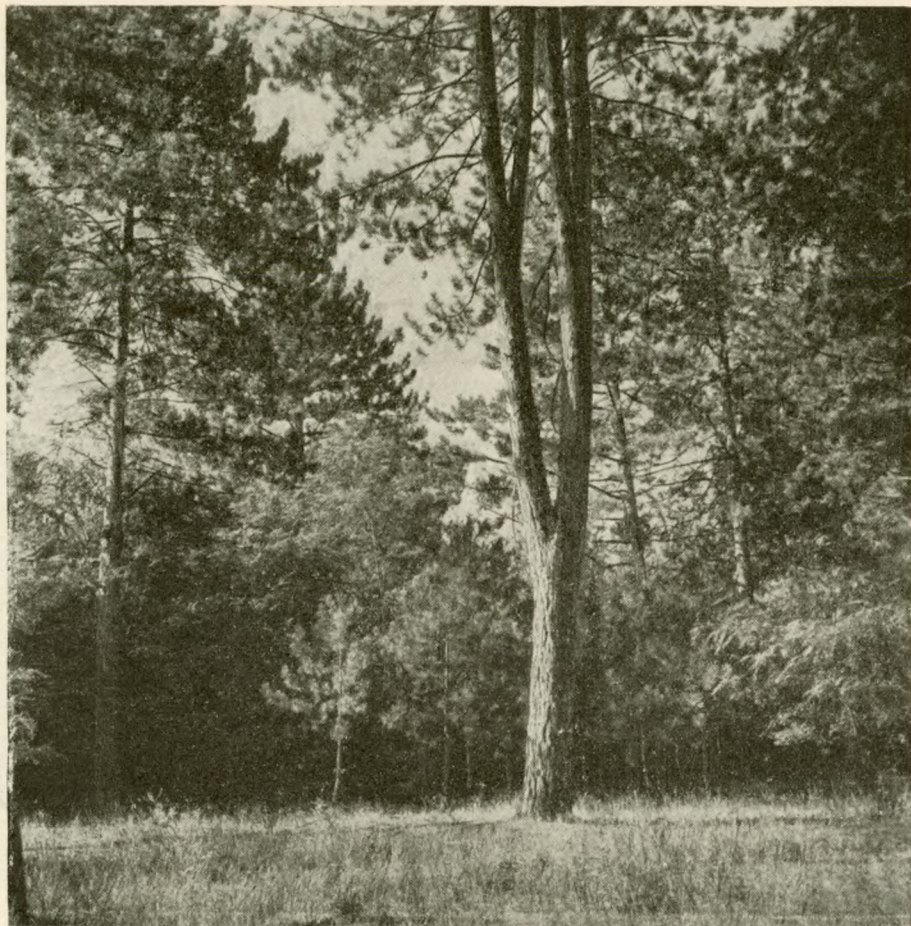
vésű talajokon lehet probléma, mit telepítsünk inkább, erdei- vagy fekete-fenyőt. Mindkét fajtának megvannak a maga előnyei és hátrányai. Az erdeifenyő bizonyosan gyorsabban nő, nagyobb és értékesebb fatömeget szolgáltat. Idősebb korában azonban hamarabb és jobban meggyérül. Rendesen vastag oldalági képződnek, úgyhogy a törzs nem tisztul fel. Az alföldi homokon különösen sok a görbe törzs. A fekete-fenyő kétségtelenül lassabban nő. Ha nem is sokkal, de különösen eleinte rendesen lemarad az erdeifenyő mellett, úgyhogy közepes és alacsonyabb fekvésekben az elegyesen ültetett fiatalosban az erdeifenyő elnyomhatja a fekete-fenyőt. A fekete-fenyő árnyattűrőbb, ezért sűrűbben tartható, nem ritkul meg úgy, mint az erdeifenyő. Tűhullása nagyobb, így alomképzése is intenzívebb (35. ábra). Az viszont igaz, hogy túli lassabban bomlanak. Törzse mindig nyílegyenes növéssű, de gyakran villásodik (36. ábra).

Végül feltehetjük a kérdést, hogy az egyes homokvidékeinken a két fenyő-faj közül melyiket karoljuk fel inkább, melyiknek telepítését tartjuk indokol-



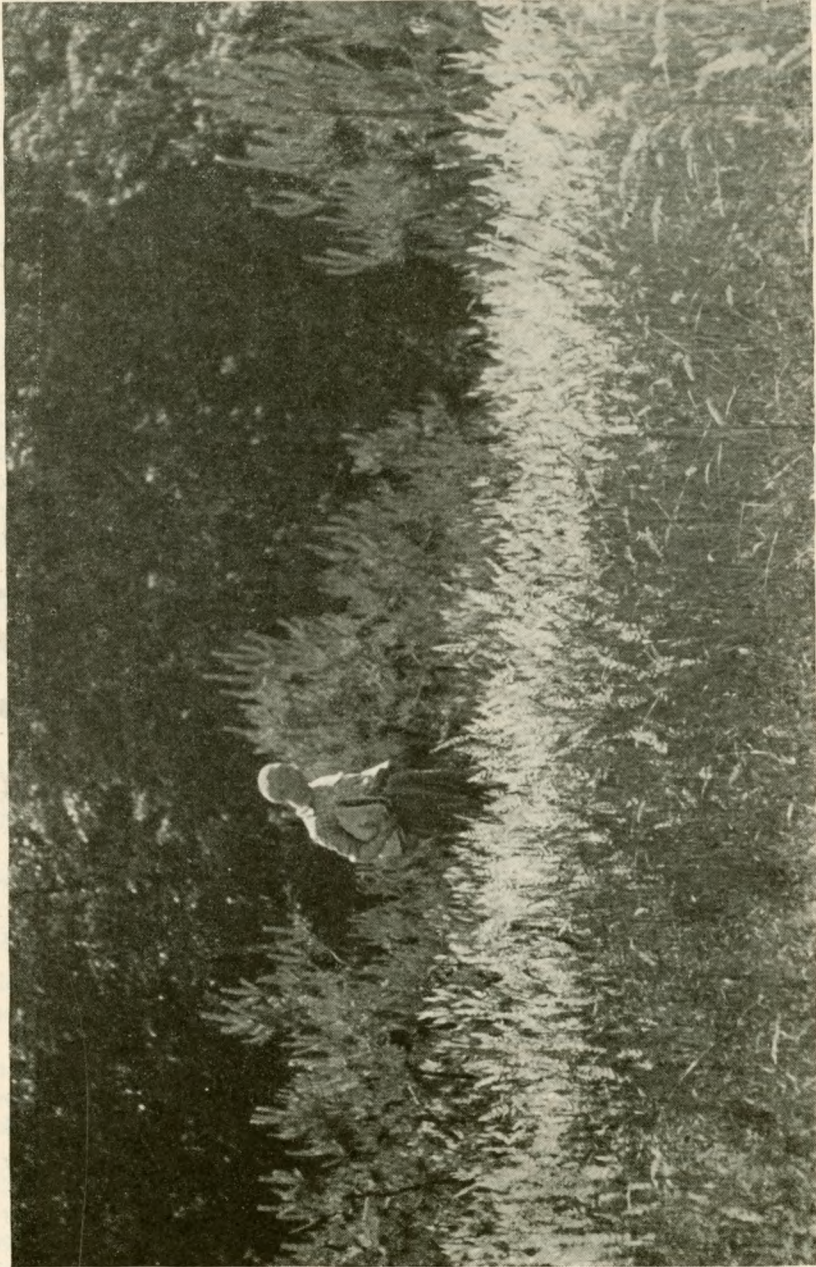
35. ábra. Túalom feketefenyvesben. Szeged, Krisztina-erdő (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

tabbnak vagy célszerűbbnek? A válasz egyszerű: azt, amelyik az adott termőhelyi viszonyoknak leginkább megfelel, amelyik ott a legtöbb, illetve a legértékesebb faanyagot szolgáltatja. Minthogy az erdeifenyő fája értékesebb, és a számára még közepes termőhelyen is nagyobb fatömeget termel, mint a feketefenyő, nyilvánvalóan azt kell felkarolnunk. A somogyi homokháton ebben a tekintetben semmi kétségünk nem lehet. Ennek savanyú homokján a közepes és gyengébb termőhelyeken elsősorban erdeifenyőt kell telepítenünk. Itt a feketefenyő nem versenyképes. Némileg más a helyzet a Nyírségben, ahol helyenként szép feketefenyővel találkozhatunk. Ilyenek pl. a debreceni



36. ábra. A feketefenyő igen gyakran villásodik (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Nagyerdő hatalmas feketefenyői. Igen, de ezek tölgytalajon állnak. Szépek a téglási feketefenyők is, de az erdefenyők sem maradnak el. Ahol pedig azonos talajon együtt találjuk őket, az erdefenyő mindig felülmúlja a feketefenyőt mind magassági, mind vastagsági növekedésben, s így természetesen fatömegben is, az értékről nem is beszélve. Az erdefenyő a Nyírség buckahátjain állítólag 40-éves kora körül száradni, pusztulni kezd. Megfelelő elegyes állomány létesítésével és gondos, szakszerű állományápolással ezen is lehet segíteni. Ezek szerint tehát általában a Nyírségben is az erdefenyő mellett kell döntönnünk, mert ismerünk 40-évesnél jóval idősebb, egészséges erdefenyveseket. Téglás, Buzita, sőt a ricsikai Hubertus erdefenyői kb. 75-évesek, és szintén egészségesek. Mindez természetesen nem jelenti azt, hogy a Nyírségben még a legszárazabb buckatetőkön és hátakon se ültessünk feketefenyőt, hanem csak azt, hogy még ilyen helyeken se telepítsük elegyetlenül, még itt is elegyítsük erdefenyővel. Ezzel adjuk meg a lehetőséget a két faj közötti versenyre.



37. ábra. *Asphodelus* homoki tölgyes kiirtása után talaját erdeifenyővel ültették be. A területen buja *Koeleria gracilis*-gyep verődött fel. Háttérben homoki tölgyes. Somogy, Kaszó-pusztá (BORHIDI A. felvétele)

Ismét más a helyzet a Duna—Tisza közti homokháton. 3-évi szaktanácsadási jegyzeteimet átvizsgálva azt találtam, hogy ezeken a kifejezetten száraz és meszes homoktalajokon 110 eset közül 14-szer teljesen azonos arányban az erdei- és feketefenyő elegyes ültetését, 50 esetben erdeifenyőt, 46 esetben feketefenyőt ajánlottam fő fajoként. Ebből az következnék, hogy a Duna—Tisza közén a meszes homoktalajokon az erdei- és feketefenyő erdőtelepítési jelentősége azonosnak vehető. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy szaktanácsadásra elsősorban a szárazabb termőhelyekre vonatkozólag kértek fel bennünket, arra az eredményre jutunk, hogy a Duna—Tisza közén a fenyőnek becsülhető termőhelyekből kb. 40%-on a feketefenyő, 60%-on pedig az erdeifenyő lesz az állományalkotó fő faj. Természetesen különösen a közép magas szinteken együtt fognak szerepelni. Általában elegyítsük a két fenyőfajt nem csupán lombfákkal, hanem egymással is.

Ákác (Robinia pseudo-acacia L.) — Tudjuk, hogy régen megdőlt az a felfogás, amely szerint az akác beéri bármilyen minőségű laza homokkal. Rendkívül sok sikertelen homokfásítás lett ennek a tévhitnek következménye. De már ILLÉS NÁNDOR (1890) megállapította, hogy az akác igen válogatós a talajban. Eleinte minden homokot akáccal akartak beültetni, majd egyrészt a sorozatos kudarcok, másrészt az akác kultusz olyan irányú túlhajtása, amely az Alföldön még a kötött talajokon is válogatás nélkül akácokat kívánt telepíteni, reakciót szült, úgyhogy ma már onnan is vissza akarják szorítani, ahol kétségtelenül helyén van, s ahol az összes fafajok közül a legnagyobb értéket produkálja.

Bizonyos, hogy az akác meglehetősen igényes faj, s nagyon megválogatja talaját, viszont rendkívül hálás a jó, igényeinek megfelelő talajért.

Leginkább az olyan homoktalajon érzi jól magát, amelynek különösen felső rétegei tápanyagban elég gazdagok, jól szellőződnek, többé-kevésbé üdék, hosszabb ideig soha nem túl nedvesek, altalaja a vertikális gyökérszámára átjárható, altalajvíze elérhető mélységben van.

A tárgyalt asszociációk közül elsősorban a jó mezősegi talajú *Astragalo-Festucetum sulcatae* és *Potentillo-Festucetum pseudovinae* azok, amelyek az akác igényeit leginkább kielégítő termőhelyeket jelölik. A többinek termőhelye vagy túl száraz és túl sovány, vagy túl alacsony.

Jól növelhető az akác sikeres telepítési lehetősége, ha a közepes minőségű talajon és közepes magassági fekvésű (altalajvíz 1,5—2,5 m) homokon *erdeifenyő*, magasabb fekvésű homokon különösen *feketefenyő* közé elegyítjük.

Fehér és szürke nyár (Populus alba L. és Populus canescens Sm.) — Minthogy termőhelyi igényeik meglehetősen azonosak, a két nyárat együtt tárgyaljuk.

Az alföldi homok ősi fája, amely leginkább alkalmazkodik ehhez a szélsőséges talajhoz. Legjobban érzi ugyan magát a jobb minőségű, üde homokon, mégis, bár girbe-gurba törzsekkel, de itt-ott fenn találjuk a buckatetőkön is (40. ábra). Nyilvánvaló, hogy oda csak gyökérsarjai révén juthatott fel, mert szaporodása és terjeszkedése a buckás terepen elsősorban gyökérsarjak útján történik.

Leggyakoribb az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* termőhelyén, leghatalmasabb, legerősebb példányai talán mégis a *Potentillo-Festucetum pseudovinae cynodontetosumban* és az *Astragalo-Festucetum sulcatae* alacsonyabb termőhelyein maradtak fenn. Előfordulása általában igen tág hatá-

rok között mozog. Csenevész gyökérsarjai a legsivárabb, legmagasabb buckákra is felkúsznak, ugyanakkor leereszkednek a legsoványabb, üde, de nem vizes kifúvásokra, természetesen szintén eltörpült alakban. A *Salix rosmarinifolia*-típus jobb foltjain már szépen fejlődnek, természetesen sokkal erőteljesebbek az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosumban*. Ahol anyafái vannak, felújítása legegyszerűbben sűrítőáikkal történik, jó származású csemeték



38. ábra. Öreg fehérynár-csoport homokon (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

nagyödrös ültetésével kiegészítve. Telepítése legegyszerűbben magról nevelt 1–2-éves csemetékkel ajánlatos, de lehetséges gyökereztetett dugványokkal is, bár gyökereztetése nehézkes. Mindkettőnél elengedhetetlen a nedves csemeteki talaj, illetve az öntözés. Még egyszerűbb, ha a gyökérsarjakat ásóval felszedetjük az anyagyökér egy darabjával, s mint sima dugványt gyökereztetjük a csemetekertben. Ez az eljárás biztosabb, mint a sima dugvány gyökereztetése.

BABOS IMRE (1955b) nyomán a következőkben vázoljuk a fehér nyár előfordulását a Duna—Tisza közti homokhát erdőgazdasági táján.

Eltelkintve a vékonyabb rétegű ún. lepelhomokos területektől, a vastag homokborítású területeket két csoportba sorolhatjuk:

a) szélesen felemelkedő, lankás homokhátak, többnyire gyér növényzetel, mélyen húzódó talajvízszinttel, közben széles laposokkal, és

b) a futóhomokot hordozó szél irányával párhuzamosan haladó, mély, 8—10 m-es völgyekkel szabdalt, borókával vagy galagonyával, csoportosan vagy elszórtan benőtt, egyébként csupasz, esetleg lágyszárú növényekkel gyéren tűzdelt homokhátak, belőlük kiemelkedő erősen tagolt buckákkal, ugyancsak mélyen fekvő talajvízszinttel.

A két típus közötti eltérés tehát a homokfelszín enyhe hajlású vagy erősen tagolt voltában, valamint ősnövényzetük összetételében van.

Az első típusnál csak azokban a széles teknőkben találhatunk *nyárákat*, ahol közel van a talajvíz. Másutt *borókák* léphetnek fel, a hátakon azonban még ezek is többnyire hiányoznak.

A második típus alacsony és magas szintjein egyaránt találkozhatunk fehér és szürke nyárral, de csak meghatározott fekvésekben.

Buckás terepen a talajok minősége, fejlettsége, rétegződése, a talajszintek és a futóhomokrétegek kombinációja, kovárványhatása, s ezzel párhuzamosan tápanyag- és itt főleg vízgazdálkodása rendkívül változó lehet, ami kifejezésre jut a növénytakaróban, a nyárfások hiányában, jelenlétében, valamint terjeszkedési lehetőségében.

A nyárák fellépésének lehetősége azonban nemcsak a talajviszonyoktól, hanem nagymértékben a fekvéstől, kitettségtől, végeredményben a mikroklímától függ.

A vastag futóhomokborítású területek völgyekkel szabdalt második homoktípusán a borókás-nyárasok buckán előforduló típusa négyféle megjelenési formát mutathat:

1) Kialakulhat a homokbuckák (barkánok) öblös, széltől védett oldalain (ö b ö l t í p u s), amelyek gyakran lefolyás nélküli, tágasabb és mélyebb völgyekké zárulnak (*arénavölgyek*),

2) felhúzódhat nagyobb szintkülönbség és meredek letörésű homokgerincek szélárnyékos vápáiba (v ö l g y t í p u s),

3) létrejöhet minden oldalról zárt, lefolyás nélküli völgyekben, buckák oldalain vagy tetején kialakult teknőkben (t e k n ő t í p u s),

4) megtalálható a buckák közötti magas, gyéren borókás homokhátakon, a homokhátakból kiemelkedő buckák oldalain, sőt esetleg azok tetején (p i o n í r t í p u s),

5) a Kiskunhalas környéki homokterületeken az előbbieken kívül még egy ötödik, önálló d o m b t í p u s ú galagonyás-nyárfás is található.

1) Ö b ö l t í p u s — Alulról felfelé haladva általában öt, a nyárfák biológiai felső magasságában is kifejezésre jutó termőhelytípust ismerhetünk fel:

a) a siskanádas (*Calamagrostis epigeios*) — serevényfüzes (*Salix rosmarinifolia*),

b) a fagyalos (*Ligustrum vulgare*),

c) a kékszedres (*Rubus caesius*),

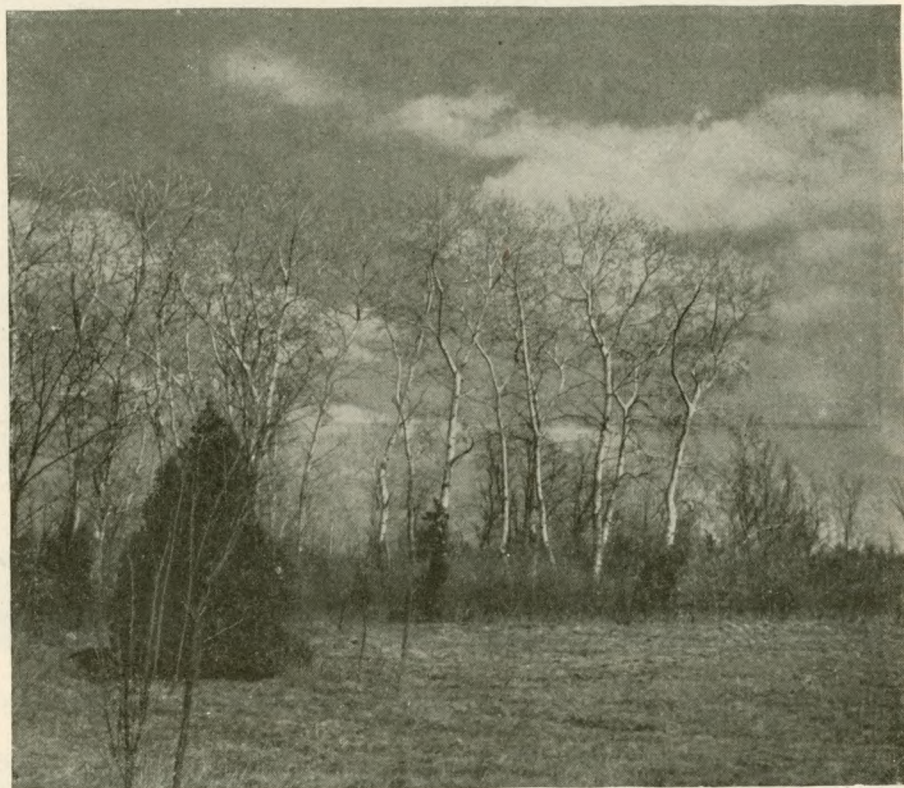
d) a keskenylevelűperjés (*Poa angustifolia*), és a gerincen túl

e) a naprózsás (*Fumana procumbens*) -borókás-homokipirosító (*Alkana tinctoria*) övezetet.

A barkánöböl alsó, *siskanádas* részén a mély megművelés után — a gyakori fagyveszélyre való tekintettel — csak az erdeifenyő és a szürke nyár egyes állománya telepítendő.

A *fagyalos-szederindás* övezetben egészítsük ki tág hálózatban (10×10 m) a *kocsányos tölgy* alátelapítésével a nyáarakat. Ugyanitt a nyárust magról nevelt csemeték nagygyödrös (60×60×60 cm) ültetésével újítsuk fel.

A barkánöböl legfelső zónájában a nyáarakat *feketefenyővel* elegyítsük.



39. ábra. A borókás-nyáras az akác számára túl sovány homokon visszafoglalja természetes termőhelyét. Ács (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

2) *Völgy típus* — A típus kialakulásának előfeltétele, hogy a nyugat felől meredek letörésű — 22—29°-os —, minél magasabb (3—10 m) homokpart biztosítsa a keletre néző domboldal kedvező mikroklímáját. Szurdokszerű völgyeletben mindkét oldalon közel azonosan érvényesülhet a termőhely kedvező mikroklímája. Egyébként a keletre hajló domboldalon a termőhely kedvezőbb a fatenyészetre. Minél meredekebb a domboldal, annál bujább a növényzet.

Itt rendszeren a *fagyal* és a *soktérdű salamonpecsét* (*Polygonatum odoratum*) jelzi a két- vagy csak egyoldalú völgyhatás érvényesülését.

Az előbb 60%-ra megbontott nyárást alátelepítjük, illetve kiegészítjük 2-éves magági *erdeifenyő*-csemeték ültetésével. Majd felszabadításukkal egy időben ültessünk $60 \times 60 \times 60$ cm-es gödrökbe jól fejlett, magról nevelt *szürke-nyár*-csemetéket.

A szurdokszerű völgyek alsó harmadában *akácot* is elegyíthetünk az *erdeifenyő* és a *nyár* közé.

Az árnyékhatáson kívül pedig csak a *feketefenyő* közbeelegyítésétől várhatunk eredményt.

3) **T e k n ő t í p u s** — A teknők fenekén és oldalain itt is szinte állományszerűen lép fel a *fagyal* és a *soktérű salamonpecsét* (*Polygonatum odoratum*). Elvértve *galagonyát* és *sajmeggyet* is találhatunk.

Ez a típus többnyire jelentéktelen területen fordul elő. Mindenesetre megerősíti azt a felismerést, hogy a *fehér* és a *szürke nyár* silányabb *homokterületeken* nem *akárhoz*, hanem *kizárólag mikroklimatikus szempontból kedvező fekvéseken élet- és fejlődésképes*.

A felújítás csak fokozatosan, megfelelő ritkítással párhuzamosan és óvatosan történjék (ültetés: *fenyő* 2×2 m, *nyár* 4×4 m). Célszerű, ha a helybeli anyafák magjából neveljük csemetéinket.

4) **P i o n í r t í p u s** — Ahol a futóhomok a *borókával* gyéren fedett hátakba torlódott össze, s azokból a szél irányával egyezően elnyúló buckák magasodnak fel, találjuk a borókás-nyárasok pionírtípusát, a nyárasok szukcessziójának szélső előőrsét. Ez a típus elsősorban csak a fedetlen homok lassú, szívós meghódítójának tekintendő, amelytől alig várhatunk fatömeget. Letarolni soha nem szabad, a jelentkező csúcsszáradást megelőzően a beteg törzseket vágjuk katlanosan tőre (nyakalás), és biztosítsuk időben az egészséges gyökérsarjak előtörését. Kimondottan véderdőként kezelendő.

Óvjuk és védjük a *borókákat*, mint a nyárszukcesszió biztosítékait.

5) **D o m b t í p u s** — Rendszeren megközelítően kör vagy ellipszis alakú, olykor az uralkodó széliránnyal egyezően egymást követő, kissé lemélyülő nyergekkel elválasztott, 3–6 m magas, $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ ha terjedelmű, lágyszárú növényzettel fedett homokdombokon vagy domborokon találjuk, amelyek hol vizes, sásos, hol hideg laposokból emelkednek ki.

A dombok alján és tetején közel azonos magasságú nyárfák állnak, ezért a nyáras koronaboltozata szokatlanul domború.

A dombok talajtípusa 200 cm-en aluli talajvízállású futóhomok, ez alatt a talajvíz közelében iszapos réteget, többnyire glejt, olykor kezdetleges réti talajt találunk.

Felújítása elsősorban az idős nyárac katlanos tarolásával oldható meg. Az újulat erőteljesebb a kelet-délkeleti, kissé meredekebb lejtőkön.

A dombtípus uralkodó fafaja továbbra is a *fehér* és a *szürke nyár* legyen, de kiegészíthetjük *erdeifenyővel*.

Rezgő nyár (*Populus tremula* L.) — Jóllehet legnagyobb homokos vidékünön, a Duna–Tisza közén őshonos, ma is jelen van, és fája a legértékesebb valamennyi nyárfánk között, mégis mint gyomnak tekintett fajt inkább csak irtani igyekeztek mindenütt, nemhogy telepítették volna. E fajtiszívósságának és pionír jellegének, gyökérsarjak útján is lehetséges felújulásának köszönhető, hogy alacsonyabb fekvésű homoktalajainkon itt-ott fennmaradt.

Fájának értékessége, fiatalkori gyors növekedése, fagyállósága indokolja, hogy hasonló termőhelyeken, így fagyzugokban is, szálanként vagy kisebb cso-

portokban elegyítsük erdeifenyő vagy egyéb nyárok közé, s később esetleg előhasználatként kellő időben kitermeljük. Fatömegprodukcója elmarad a fehér és szürke nyaré mögött.

Telepítésre alkalmas termőhelyet jelöl az *Agrostetum albae hungaricum*, *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum*, a *Festucetum vaginatae salicetosum*, s ugyancsak alacsonyabb fekvésben az *Astragalo-Festucetum sulcatae*.



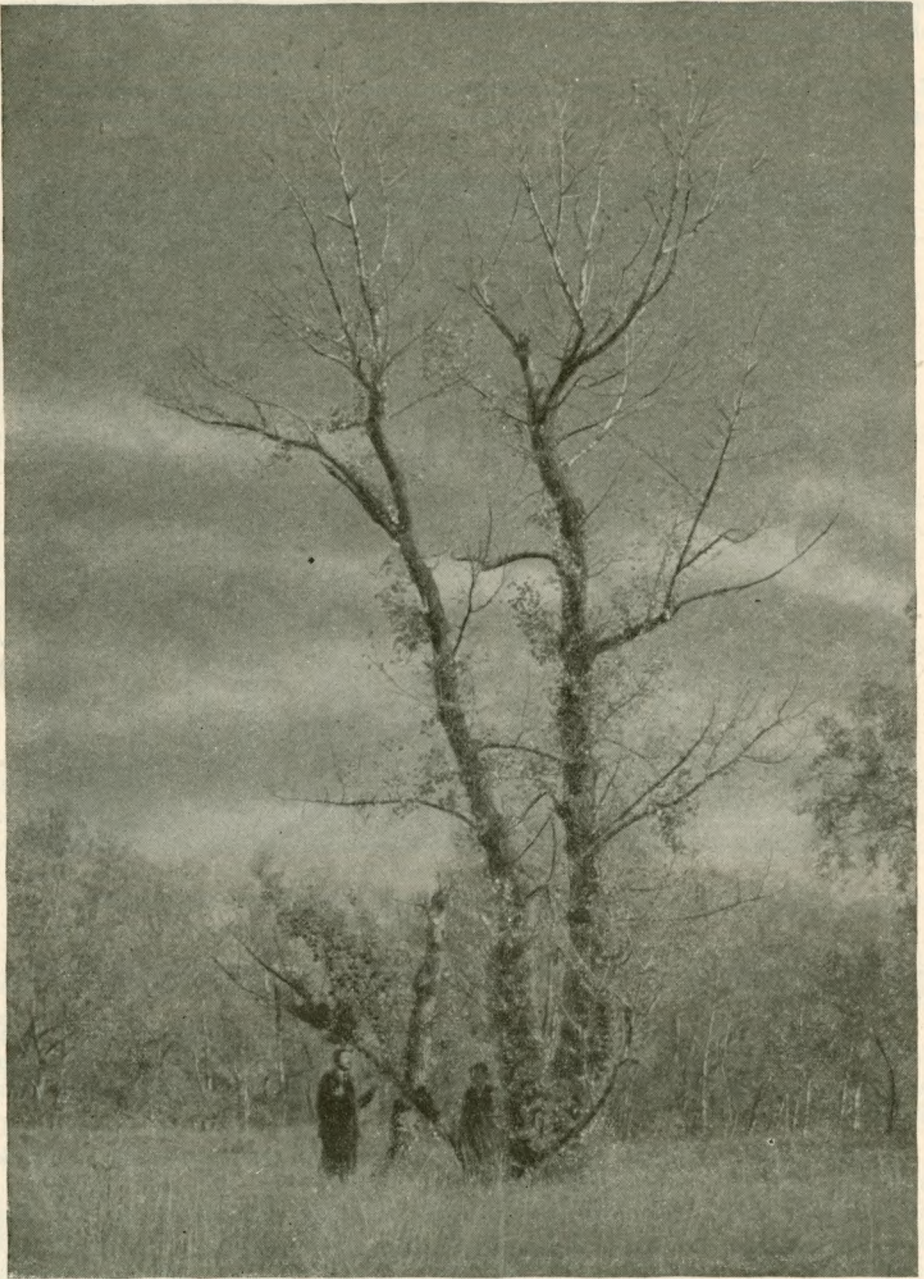
40. ábra. Dombtípusos fehéryanár-csoport a Duna—Tisza közi homokon
(ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Megfelelő fejlődéséhez kedvező vízgazdálkodású, legalább közepes minőségű talaj szükséges.

Minthogy sok a rossz növésű és bélkorhadt törzs, ajánlatos, ha a magtermés, de a vegetatív szaporítás céljaira is jól fejlett, egészséges anyafákat válogatunk ki, jelölünk meg, és csak azok magvát, illetve gyökérsarjait használjuk fel.

Fekete nyár (*Populus nigra* L.)— A múlt század hetvenes éveig a homoktérés legfontosabb fafaja, nélkülözhetetlen eszköze volt. Ma már telepítése a Duna—Tisza közötti homokra alig indokolt, egyrészt, mert hivatását már általában betöltötte, másrészt pedig, mert csak jobb talajon várhatunk tőle kielégítő fejlődést és kifogástalan faanyagot; fája egyébként — kivételes esetektől eltekintve (furnírra alkalmas csomoros nyár) — kisebb értékű.

Nemes nyárok — Homoktalajainkon elsősorban a szerényebb igényű korai nyár (*Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'marilandica') alkalmazása indokolt.



41. ábra. Pusztuló idős fekete nyárfák az ásothalmi fehérnyáras rezervációban
(ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Gyors és szép növése, hatalmas méretei, kitűnő alkalmazhatósága, a fája iránt megnyilvánuló kereslet nagyon régóta arra ösztönözte a szakembereket, hogy ezt a nagyszerű fajt minél inkább felkarolják. De mind kisebb és kisebb terre szorul a homokon már azért is, mert a neki megfelelő talajon rendszeren a még értékesebb akác is kitűnően fejlődik. Lehetőleg olyan részleteket kell tehát számára kikeresnünk, amelyek az akác részére kevésbé alkalmasak, és ahol még a tölgy nem érzi jól magát. Ilyeneket találhatunk a *Calamagrostis epigeios* subass.-ban, amelyről tudjuk, hogy az akác rendszeren csak sáynlódik benne, ha el nem pusztul, a tölgy pedig csak a termőhely egészen jó feltjain nő kifogástalanul. Tehát közepes minőségű, s nem túl alacsony fekvésű részek volnának megfelelőek a nemes nyáarak számára.

Megfigyelttem szép nemes nyáarakat olyan foltokon, amely az akác részére még alacsony lett volna, ugyanitt a tölgy csak igen gyengén fejlődött, az *Agrostis alba*-sáv felső határán (elszórt *Agropyron repens*-csoportokkal).

Különösen gyenge növekedést mutatnak és hamar csúcszáradást kapnak a nemes nyáarak az olyan mélyedésben, amelyen szódát jelző növényfajok (pl. az *Achillea asplenifolia*) lépnek fel. De még ezt is jobban eltűrik, mint az akác.

Általában homokon nagyobb szerepet főleg csak a folyók árterein játszanak, ahol sima vagy gyökeres dugvánnyal egyaránt telepíthetők.

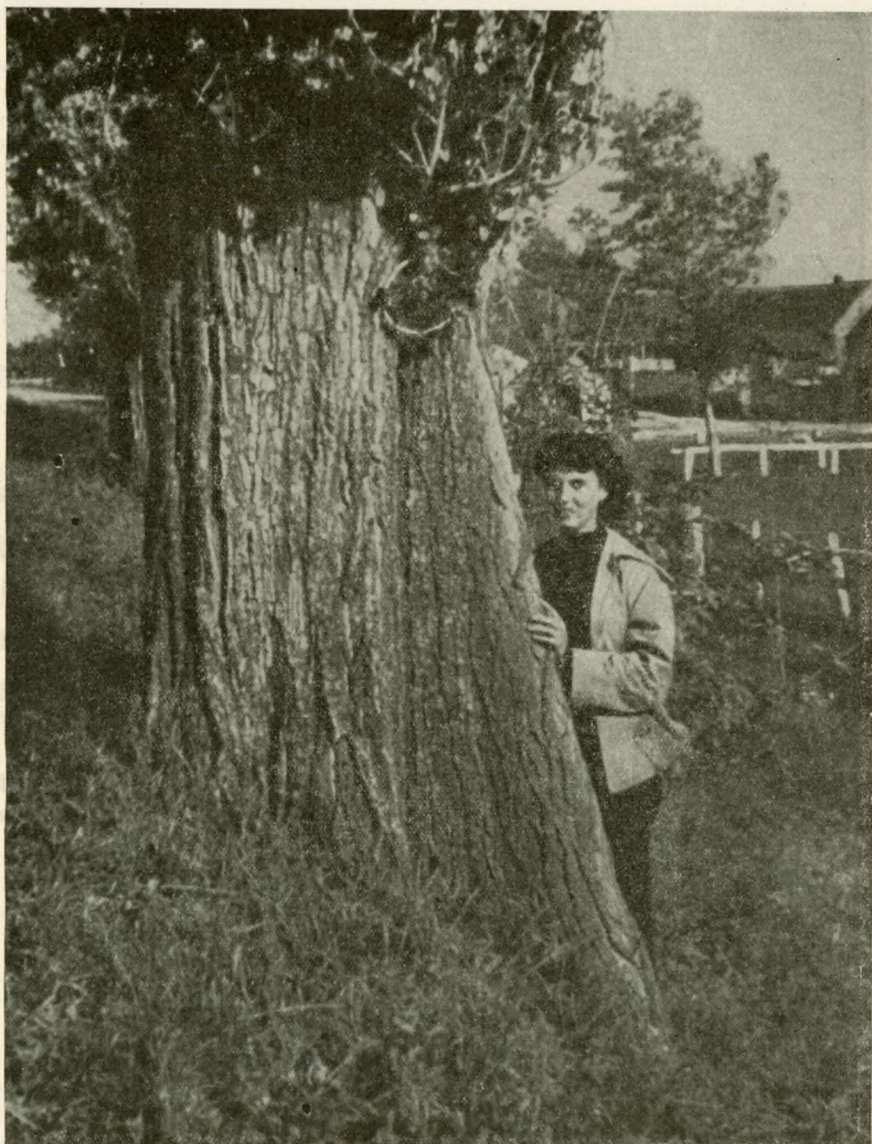
Jegenyenyár (*Populus nigra* L. cv. 'italica') — Ámbár fája a nyárfajok között a legkisebb értékű, a homok fásításánál, különösen a mező- és legelővédő erdősávokban mégis alig nélkülözhetjük, mert a talajjal szemben rendkívül igénytelen. Talán a buccatetőik kivételével a sovány homokon mindenütt ültethető, más fajokkal elegyítve, de legalkalmasabb az alacsonyabb fekvésű kifúvások fásítására, tehát elsősorban a *Festucetum vaginatae salicetosum rosmarinifoliae* soványabb feltjain, a szubasszociáció felső határán, vagy a *Festucetum vaginatae stipetosum capillatae*ban.

Horizontális gyökérzetének zöme a talaj felszíne alatt mélyen (80—100 cm alatt), rendszeren az állandóan nedves homokrétegben fut szét. Elegyes állományok képzésénél ez a sajátosága figyelembe veendő, és különösen alkalmassá teszi elegyítésre sekélyebb horizontális gyökérzetű fajok közé, amilyen pl. az akác vagy az erdeifenyő, bár az akác közé a legjobb részeken inkább nemes nyáarakat elegyítsünk.

Fekete dió (*Juglans nigra* L.) — Aki a fekete dió talajigényeit a homokon kívánja vizsgálat tárgyává tenni, erre a célra a legmegfelelőbb hely az ásott-halmi erdőri szakiskola tanulmányerdeje, ahol sokat kísérleteztek vele. Ez a tanulmányerdő azért is kiválóan alkalmas erre a célra, mert benne azonos talajminőségű foltokon különböző fajokot találunk, s így összehasonlításokat tehetünk.

Kissé magasabb fekvésű, közepes *Calamagrostis*-aljnövényzet mellett a fekete dió igen szép, míg az akác gyenge. Viszont a *Calamagrostis* subass. még magasabb feltjain, ahol a *Festuca vaginata* ass.-ba kezd átmenni, a fekete dió az akáccal együtt lemarad. Alacsonyabb, de semmi esetre sem nedves talajon ismét elég szépen megy a fekete dió, még ha az aljnövényzet *Festuca vaginata*val keveredik is, de ha mellette ott találjuk az *Artemisia campestris*, a *Holoschoenus romanus*t és a *Phleum phleoides*t, akkor az akác teljesen lemarad. Elsősorban az *Astragalo-Festucetum sulcatae* talaján ültessük.

A fekete dió általában elég igényes faj, s csak ott érünk el vele sikert, ahol a homoktalajban mélyebben vagy magasabban, de feltétlenül van táp-



42. ábra. A jegenyenyár hatalmas gyökérterpeszei (MARTI L. felvétele)



43. ábra. Sívár homokon, részint *Fumanas* talajon telepített virginiai borókás.
Ásotthalmi szakiskola tanulmányerdeje (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

anyagban gazdagabb, kötöttebb szint, mezősegi vagy réti talaj. Elég gyors növéssé és szép egyenes törzsű, értékes állományt képezhet. Célszerű, ha különösen pótlásként, igényeinek egyébként megfelelő pajodos foltokra ültetjük, mert benne a pajod nem tesz kárt, és a vad is elkerüli. Gomba és rovar általában nem bántja. A *Lymantria (Ocneria)* is csak nagy ritkán támadja meg.

Igen értékes fája miatt különösen *tölgygel* elegyes állományban felkarolandó. Minthogy gyors növése révén elhagyhatja a tölgyet, inkább csoportokban, magról telepítsük.

Virginiai boróka (Juniperus virginiana L.) — Termőhelyi igényei szintén kitűnően tanulmányozhatók az ásosthalmi szakiskola erdejében. Növekedése a *Festuca vaginata* ass.-ban igen lassú, különösen, ha a növényzet összetételében — ha csak szórványosan is — fellép a *Fumana procumbens*. Ugyanitt a feketefenyő kétségtelenül nagyobb fatömeget szolgáltat, viszont a virginiai boróka megtelepítése könnyebbnek látszik, mint a feketefenyőé. A virginiai borókának ugyanis alig ismerünk ellenségét, a vad nem bántja, valószínűleg a pajod is kevésbé.

Úgy látszik, a feketefenyő mellett a virginiai boróka az, amely a fafajok között száraz homoktalajokon a legmesszebb megy el igénytelenség tekintetében.

Fája igen értékes, különösen nagyobb méretben, amit azonban csak jobb talajviszonyok között érhet el.

Már igen szép növekedést mutat az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* előfordulásának felső, szárazabb felében. Még elég szép a *Stipa capillata* subass.-ban is, ahol az akác és fekete dió már pusztul.

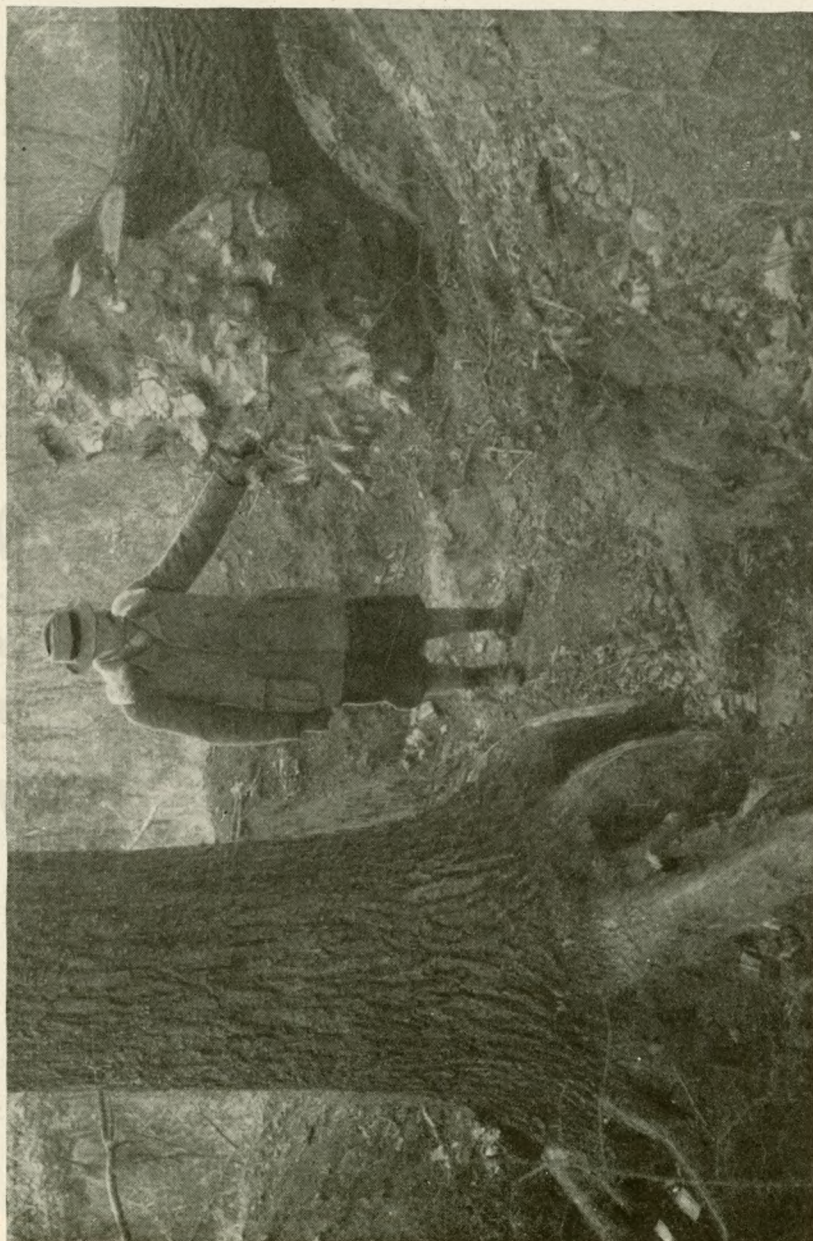
Hibája, hogy elég lassan nő, s így csak csoportosan elegyíthető más fajokkal, mert egyébként elnyomják.

Érdekes kísérletről számolt be J. BALEN 1936-ban az Erdészeti Kutatóintézetek Nemzetközi Szövetségének hazánkban tartott IX. kongresszusán. A kísérleteket még magyar erdészek állították be a deliblái futóhomokon 1910 körül. Többek között azonos termőhelyen akácot és virginiai borókát ültettek két egymás melletti parcellán. A sovány és száraz talajú homokkifúvásokat (von Winde „Koševa” ausgewehte Kehlen) leginkább a következő növényfajok jellemezték:

<i>Bromus squarrosus,</i>	<i>Viola kitaibeliana,</i>
<i>Phleum phleoides,</i>	<i>Eryngium campestre,</i>
<i>Melica transilvanica,</i>	<i>Potentilla arenaria,</i>
<i>Melica ciliata,</i>	<i>Euphorbia seguieriana,</i>
<i>Koeleria dactyloides,</i>	<i>Juniperus communis,</i>
<i>Koeleria glauca,</i>	<i>Rhamnus cathartica,</i>
<i>Festuca valesiaca,</i>	<i>Crataegus monogyna.</i>

A kifúvásokban, a silány homoktalajon természetesen az akác igen rosszminden tekintetben siralmas látványt nyújt. A virginiai boróka törzse tipiku, piramis alakú. Ágtisztulása teljes záródás mellett is nagyon lassú. Természetes újulata nincs. Jóllehet a termőhely fagyzug, fagykárnak nyoma sincs a virgisi borókán, de vadkár sem állapítható meg rajta.

BALEN szerint az ilyen termőhelyek feltétlenül befásítandók, s erre a célra a virginiai borókát figyelembe kell venni.



44. ábra. 80-éves kocányos tölgyek, Kiskunhalas-Fehértó (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Kocsányos tölgy (*Quercus robur* L.) — A kötöttebb, tápanyagokban gazdagabb, humuszos homok ősi fája, amely azonban már évszázadok óta mind kisebb és kisebb területre szorul. Ez természetes is, mert különösen magasabb fekvésű talaja mezőgazdaságilag is kitűnően használható, s így irtásuk évszázadok óta tart. Ma már aránylag kevés a homoki tölgyes, és aránylag elég sok az olyan terület, amelyen nem áll tölgyes, jöllehet a talajviszonyok ezt megengednék, és még a mezőgazdasági megművelést is elkerülte.

A tölgy számára alkalmas talajra vall a kötött, humuszban gazdag *Astragalo-Festucetum sulcatae* talaja, az *Agrostetum albae hungaricum* termőhelyének szárazabb fele, valamint a *Cynodon dactylon* subass. alsó, az *Astragalo-Festucetum sulcatae*val határos termőhelye. A *Calamagrostis epigeios* subass. helyén is kitűnő tölgyes nevelhető ott, ahol a talajprofilban a felszínhez elég közel (0,5–1,0 m-re) jelentkezik egy vastagabb (legalább 40–50 cm), kötöttebb, tápanyagokban gazdagabb, rendszeren sötét színű réteg, eltemetett réti vagy mezősi talaj.

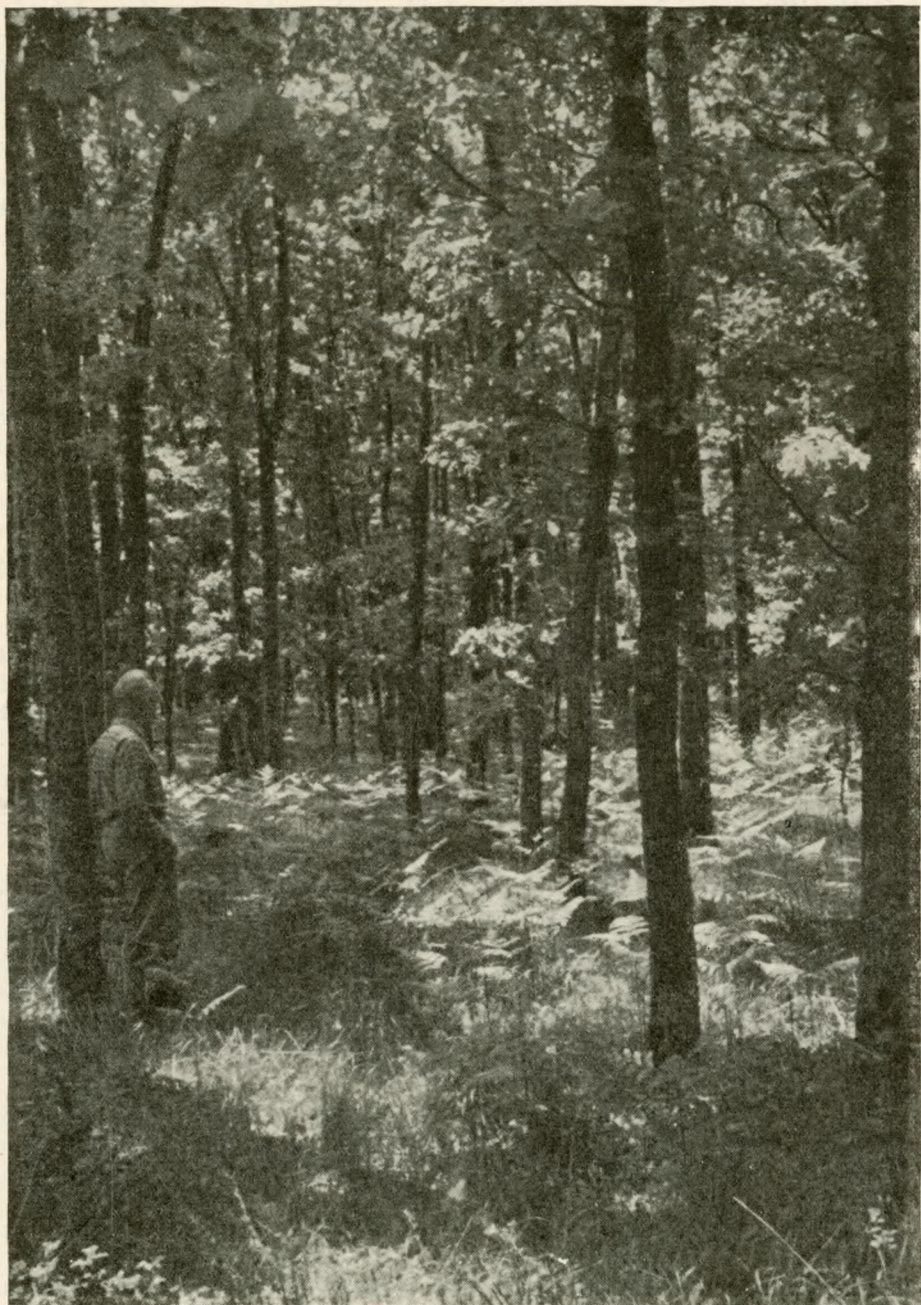
Nyugati ostorfa (*celtisz*) (*Celtis occidentalis* L.) — E faj talajigényességével kapcsolatban a jelen század két legkiválóbb homokfásító szakemberének egymással többé-kevésbé szemben álló véleményére kell rámutatnunk. KISS FERENC (1920) szerint a „...celtiszből egyes igen szép, 60–80 éves példányok találhatóak a homokon, erőteljes helyeken, kitűnő növekvéssel”. „Fája szilárd, és rendkívül rugalmassága folytán sokoldalúan használható, épp ezért talajigényessége dacára is kisebb csoportokban szintén telepítendő lenne.” Tehát KISS FERENC igényesnek tartja a celtiszt.

AJTAY JENŐ (1931) viszont többek között a következőket írja róla: „Az én erdőm egy része olyan silány homoktalajú, aminőknek betelepítésénél úgy a gyakorlati, mint az elméleti tudomány, ha nem is áll meg, de legalábbis meghőköl. Négy évvel ezelőtt ott találtam a sok sínylődő akác-, jegenyenyár- és nemesnyár-csemete között egy vígan tenyésző celtiszt is.” — „...Elegyítsünk (de csak elegyítsünk!) celtiszcsemetét a silányabb homoktalajokra ültetendő más fajok közé, és figyeljük azok fejlődését főleg heves, valamint mély fekvésű, fehéresszürkés színű vályogos (lősz) homoktalajokon.” — „...Elegyítsünk a legsilányabb talajokra celtiszt!” — AJTAY szerint tehát a celtisz igénytelen, és a legsilányabb talajokra ültetendő.

Nagy kár, hogy egyik szerző sem hoz pontosabb adatokat sem a talajról, sem a növényzetről.

Magam is találtam igen szép celtiszt gyenge akácok között a *Calamagrostis* subass.-ban. Amint tudjuk, a *Calamagrostis* talaján nem megy az akác, viszont a celtisz jól érzi magát. De a celtisz is elpusztul előbb-utóbb ott, ahol a *Calamagrostis* megritkul, s közte nagyobb mennyiségben talajszárazságot jelző növények lépnek fel, mint a *Potentilla arenaria*, *Euphorbia seguieriana* stb., és talajában elvékonyodik vagy nagyon mélyre kerül az a bizonyos kötöttebb, gazdagabb réteg, amely eléggé jellemző a *Calamagrostis* subass. talajára, a letemetett mezősi vagy réti talajra.

Megfigyeléseim szerint a celtisz meglehetősen szívós természetű, lassú növésű faj, amely sokáig üde külsőt mutat olyan talajon is, amely egyáltalában nem felel meg neki. Az üde külső ellenére nem fejlődik, ami rendszeren arra vall, hogy gyökérzete elérte az altalajvizet, de talaja tápanyagokban szegény, vagy a felső talajrétegek szárazak, transpirációja azonban — minthogy az altalajvízből az utánpótlás lehetséges — megfelelő, tápanyagfelvétele viszont



45. ábra. Az 1879. évi erdőtörvény adómentesnek nyilvánította az erdőterületeket. Ennek hatására egyes nagybirtokosok kimerülőben levő silány homoki szántóikat olcsó csermakkal erdősítették. Ezek eredményei a somogyi sasharasztos, kocsányos tölgygel elegyes cseresek. Kaszó-pusztá (BORHIDI A. felvétele)

minimális. Bizonyos, hogy aránylag rövid, girbegurba, szeszélyes lefutású, többnyire gazdag elágazású gyökérzete (sok lefelé irányuló szállal) szintén azt mutatja, hogy a celtisz az igényesebb fajok közé tartozik, mert aránylag kisebb talajtömegben igyekszik táplálékát megszerezni. Ezzel szemben a tipikusan igénytelenebb fajok gyökerei messze futnak, nagy területről, a talajnak nagyobb tömegéből veszik fel tápanyagaikat.

A celtisz tehát semmi esetre sem mondható igénytelen fafajnak. Ha a fel-talaj szegény homok is, mélyebben mindig kell lenni egy kötöttebb, gazdagabb rétegnek, amelyből aztán gyökérzete tulajdonképpen táplálkozik. Csak abban az esetben nőhet kielégítően.

Mint hogy az árnyalást elég jól tűri, jó második szintet alkot az *akác* és a *nyárák* alatt. Megfelelő lombelegyül szolgálhat *erdei-* és *feketefenyvesben* is.

Mezei szil és *vénicszil* (*Ulmus campestris* L. és *Ulmus laevis* Pall.) — A szilek a homoktalajjal szemben körülbelül ugyanolyan igényesek, mint a *tölgy*, tehát igen kevés helyen és főleg a tölgy közé elegyítve telepítendőek. A két faj közül a mezei adja az értékesebb fát, és szárazabb helyre való. A vénicszil viszont jobban tűri az elöntést, gyorsabban nő, de fája kevésbé tartós és nem hasad. Csak tápanyagban gazdagabb talajon mutat szép és gyors növekvést. Homokon csak igen korlátolt mértékben alkalmazható. Legalább 30–40 cm vastag humuszos vagy agyagos réteggel kell bírnia a talajnak ahhoz, hogy a szilek megfelelő fejlődést mutassanak.

Magyar kőris (*Fraxinus augustifolia* Vahl ssp. *pannonica* Soó et Simon) — A szileknél is igényesebb. Szintén csak *tölgy* közé elegyítve ültetendő az *Agrostetum albae hungaricum* és *Astragalo-Festucetum sulcatae* jobb talajaira elegyetlenül, vagy *szillel* és *égerrel* elegyítve az *Agrostetum albae hungaricum* nedvesebb termőhelyeire.

Vörös kőris (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) — Csak ártereken ültetendő, homokra egyébként egyáltalán nem való. A legjobb akáctalajon is csak gyenge növekvést mutat.

Bibircses nyír (*Betula pendula* Roth = *B. verrucosa* Ehrh.) — A nyír előszeretettel keresi fel az üde vagy kissé nedves, nem túl sovány homokot. Hosszabb időre csak ott települhet meg, ahol a talaj nem gazdag, mert különben az igényesebb, árnyat tűrőbb és árnyékolóbb fajok elnyomják. Ültetésére legmegfelelőbb termőhelynek látszanak tehát az *Agrostis*—*Molinia coerulea* ass. magasabb fekvésű helyei, mert a hosszas elöntést nem tűri, vagy a *Calamagrostis* subass. soványabb talaja, a közepes és jobb *Salix rosmarinifolia* subass., esetleg kivételesen a *Stipa capillata* subass.

Mézgás vagy *enyves éger* (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) — A talaj víztartalmával szemben igényesebb, mint a nyír, tápanyagtartalmával szemben igénytelenebb, mint a szilek, de nagyon sovány kifúvásokon elpusztul vagy erősen meggyérül.

A kecskeméti Csalános-erdőben szép az égerültetés a következő növényzet mellett: *Agrostis alba* 3,5, *Juncus gerardi* 1,4, *Schoenus nigricans* 1—2,3, *Carex oederi* 1,1, *Potentilla anserina* 1,4, *Achillea asplenifolia* 1,4. Ez a növényzet azt mutatja, hogy az éger a talaj szódátartalmával szemben (*Achillea asplenifolia*) nem nagyon kényes, feltéve, hogy a talaj tápanyagban elég gazdag (*Agrostis alba*) és eléggé nedves (*Juncus gerardi*, *Schoenus nigricans*, *Carex oederi*, *Potentilla anserina*.)

Az éger ültetésére alkalmas termőhelyet jelölnek az *Agrosti-Molinietum danubiale*, az *Agrostetum albae hungaricum* és az *Astragalo-Festucetum sulcatae calamagrostetosum* alacsonyabb szintjei.

Zöld juhar (*Acer negundo* L.) — Erdősítésre nem alkalmas, még kevésbé állományalkotó fafajnak, annál célszerűbb viszont felhasználása homokon a telepítések sűrítésére. A homokon ugyanis meglehetősen jól ered meg, elég gyorsan fejlődik és terebélyesedik. Ezt még fokozhatjuk azáltal, hogy tőre vágjuk, amikor azután gazdagon sarjadzik, és ennek következtében hamar és jól takarja talaját. Minthogy lombot is bőven hullat, a homokot javítja. Ezeket szem előtt tartva, ILLÉS NÁNDOR a zöld juharnak ilyen célú alkalmazását már 1885-ben ajánlotta. Ültetését homokon tehát kizárólag a telepítés sűrítése, a talaj mielőbbi takarásának elérése, s a homokverés megakadályozása indokolja. Vele megfelelő eredményt azonban csak alacsonyabb és közepes magasságú szinteken érhetünk el.

7. A FUTÓHOMOK MEGKÖTÉSE

N. P. PETROV (1949) szerint a száraz sztyep, sőt még a homoksivatagok homokterületei is majdnem mindig meglepik a megfigyelőt növénytakarójuk viszonylagos gazdagságával. Amióta azonban az ember megbolygatta vagy elpusztította a homok természetes növénytakaróját, ésszerűtlen beavatkozását a homok megindulása követte. A szelek befejezték az ember által megkezdett munkát.



46. ábra. Homokbuckák Ágasegyháza vidékén (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

A futóhomok sokoldalú károsítása nálunk régóta ismert. Pusztításai különösen a XVIII. században váltak katasztrofálissá. Általában a Duna—Tisza közén hatalmas mezőgazdasági területeket borított be és tett részben vagy egészben terméketlenné.

Nagyobb tömegű futóhomok a szél által hajtva kultúrterületeket, épületeket, utakat, vasutakat stb. temethet el. Még ott is, ahol ilyen nagyobb arányú eltemetés veszélye nem fenyeget, a mezőgazdasági kultúrában, de a csemeterkben és az erdősítésben is komoly károkat okozhat a homokverés, amely az érzékenyebb növényeket, a csemeték gyenge tavaszi hajtásait teljesen tönk्रे teheti. A száraz tavaszi, ún. bőjti szelek homokon helyenként sokszor elhordják a vetés talaját a maggal együtt, másutt viszont vastagon betakarják azt. De a felkavart homok és por az egészségre is ártalmas, szemgyulladás és egyéb betegségek okozója lehet, károsan hat a munka termelékenységére stb.

A futóhomok tehát minden körülmények között megfékezendő, de mindenekelőtt továbbterjedését kell megakadályozni. Meg kell tiltani a növénytakaró pusztítását, főképpen pedig a túlzott mértékű legeltetést (és az intenzív közlekedést).

A futóhomok elleni küzdelem ezeken túlmenő intézkedéseit két csoportra oszthatjuk: 1) mechanikai védekezés és 2) fitomelioráció.

1) *Mechanikai védekezés.* Tisztán mechanikai védekezés a gyakorlatban ritkán fordul elő, s csak ideiglenes, megnyugtató jellegű, és többnyire csak sürgős szükségszerűség esetén alkalmazzák.

A homokhalmok képződése mindig valamilyen akadállyal kapcsolatos, amely a szél erejét megtöri, s ennek következtében a homokot hordozó széláramlatból a homokszemcsék lehullnak.

A széláramlatban bekövetkező változás, s ezzel a homoklerakódás különböző aszerint, hogy az akadály a szelet áteresztí-e, vagy nem. A szelet át nem eresztő akadály esetén a szél ereje *az akadály előtt* törik meg, s így ott hull ki és halmozódik fel a homok; a szelet átbocsátó akadály esetén pedig a homokfelhalmozódás túlnyomó részben *az akadály mögött* keletkezik. Ez utóbbi lerakódás profilja azt mutatja, hogy a sebességnek a védőberendezés mögötti szakaszon legnagyobb a vesztesége. Távobabb fokozatosan csökken, és az akadály magasságának kb. 6—10-szeres távolságában válik minimálissá.

Mechanikai védőberendezés lehet:

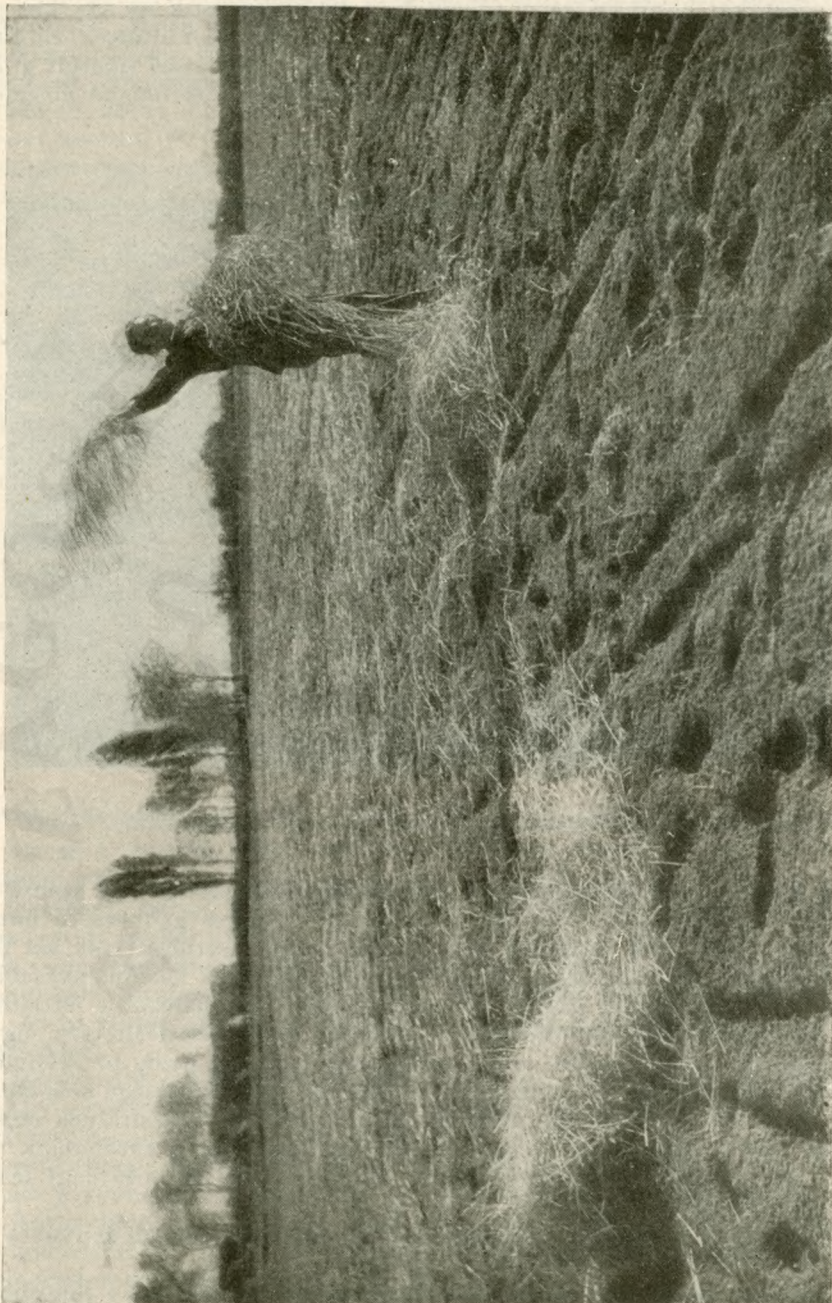
a) Takarás. A homokot teljesen, sávokban vagy foltokban takarják szármával, fűvel, gallyakkal, s ezeket rögzítik (47. ábra).

b) Vonalas vagy soros szélfogó, szélzáró és szélszűrő sövények, nádból, fűzesszöből, rózsából, lécből készült, esetleg különleges rácsos védőberendezések, kerítések különböző hosszúságban és magassággal, lehetőleg a szél irányára merőlegesen.

A védekezés leginkább elterjedt rendszere a soros és az alacsony rácsos védőberendezés, amely a homok felső rétegének védelmére szolgál a mozgítás ellen, és feladata megvédeni a vetést és az ültetvényeket a homok kifúvása és befúvása, valamint a homokverés ellen.

Ilyen alacsony, nádból készült védőberendezést láttam a Keleti-tenger partján, az ottani parti dűnék homokjának megfékezésére (48. ábra).

2) *Fitomelioráció.* Sokkal hatásosabb és célszerűbb a növényzet útján való megkötés, az ún. fitomelioráció, mert ennek segítségével megszabadulunk a futóhomok károsításaitól, sőt hasznossá tehetjük azáltal, hogy a növénytermelés szolgálatába állítjuk.



47. ábra. A homok mozgását a fásítás előtt szalmatakarással akadályozzák. Jánoshalma (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Követi a mechanikai védekezést, vagy azzal párhuzamosan halad. Ezen a téren több eljárás fejlődött ki. Így a delibláti homokpusztán 60–70 cm széles pásztákat borókarózsával takartak, a közbeeső keskeny sávokat pedig *Festuca vaginata*-maggal vetették be. Majd ugyanide akácot ültettek. Ez a módszer igen hatásosnak és eredményesnek bizonyult, mert ezzel sikerült a delibláti futóhomok megkötésének évszázados problémáját tökéletesen megoldani.



48. ábra. Homokfógo rácshálózat fásítás előtt a Keleti-tenger mellett (MAGYAR P. felvétele)

A Keleti-tenger parti dűnéin a következőképpen jártak el. A szélől nem túl erősen veszélyeztetett helyeken egyszerűen erőteljes gyökérzetű homokkötő füvet telepítettek sorokban, magvetéssel, majd beerdősítették azt többnyire erdeifenyővel. Az erősen mozgatott homokon már körülményesebb eljárásra volt szükség. Itt nádból alacsony széltörő rácshálózatot létesítettek (48. ábra), homokkötő növényfajokat vetettek, majd beerdősítették, ugyancsak többnyire erdeifenyővel, a legveszélyesebb helyeket pedig törpefenyővel. Az ottjártamkor kb. 30–35-éves ilyen állományok átlagmagassága nem haladta meg a félmétert, nyilvánvaló jeléül annak, hogy ott az erdősítésnek nem fatermelés volt a célja, hanem csak az annyira veszedelmes futóhomok megkötése. Így a múlt században eltemetett falvak helyén ma erdő vagy látogatott tengeri fürdő állhat.

Hazánkban a múltban a pozsonyvidéki homokon az erdeifenyővel való erdősítést holsövénnyek védelmében végezték.

Újabban az illanosi futóhomok megkötésére állított be a jánoshalmi erdőgazdaság érdekes és tanulságos kísérleteket. Itt a többszáz kat. holdat kitévő buckás területen mozog a minden növényzet nélküli homok. Csak a ki-

fúvásokban található némi gyér növényzet (6. ábra). A homokbuckák évenként 1—3 m-t haladnak előre, mindent maguk alá temetve (7. ábra).

Ajánoshalmi erdőgazdaság 1948-ban kezdte megkísérelni a mozgó homok megfékezését, illetve beerdősítését a leginkább mozgásban levő területeken. A buckákon minden talajelőkészítés nélkül az őszi esőzések megindulását kat. holdanként 30 kg rozstot vetettek, és jól befogasolták, majd a területet beszalmázták (47. ábra), s a szalmát a homokba beletárcsázták. Az így előkészített területet azután 100×75 cm-es hálózatban, válogatott 2-éves feketefenyővel, gödrös ültetéssel beerdősítették. Ernyős árnyalás céljából 2×2 m-es hálózatban fekete- és fehérynár-csemetéket ültettek. Az ültetés után a terület egyik felén 2 m hosszú, 1,20 m magas, lazán fonott szélfogó cserényeket állítottak fel a szél irányára merőlegesen. A terület másik felén élő homokfogóként 8 sor akácot ültettek, amely alá ugyanúgy fenyőcsemetét vittek be.

Az ültetést követő tavaszon a homokverés komoly kárt nem okozott. A hordozható sövényeket a célnak megfelelően áthelyezték.

HALÁSZ LÁSZLÓ (1955) szerint a buckán ültetett fenyő harmadik évi növekedése nem kielégítő, visszaesést mutat. Ugyanakkor az akác alá telepített fenyőcsemete egészséges színét és jó növekvését a harmadik évben is megtartotta. Folytak különböző (N, P, K) műtrágyázási kísérletek is az eddigi eredmények javítása érdekében.

Az illanosi kísérletek alapján általában megállapíthatjuk, hogy a hordozható és könnyen előállítható holt-sövények alkalmazása jól bevált, de költséges, és tudomásom szerint Illancon jelentős része eltűnt. Sajnos, ilyesmivel is számolnunk kell. — Az élő-sövényekkel kevésbé értek célt. Még aránylag az olajfűz-csemeték ültetése legmegfelelőbb, a jobb foltokon az akác-élősövény nyújt jó védelmet.

8. A TALAJELŐKÉSZÍTÉS

a. A talajelőkészítésről általában

Abból kell kiindulnunk, hogy homoktalajaink a gyakran minimumban levő víz az a tényező, amely a növény fejlődését, illetve tenyésztését eldönti. Az alföldi erdők telepítésénél a homokon is általánosítható elv, hogy a talajnak lehetőség szerint teljes művelést kell adnunk. Kivételnek tekinthetjük azt az esetet, amikor a teljes műveléssel utat nyitunk a futóhomok megindulásának, s nincs módunkban azt lefékezni. Ilyenkor kénytelenek vagyunk a teljes megmunkálás által nyújtott előnyökről, a kedvezőbb vízgazdálkodásról lemondani. Az igen gyér talajtakaró növényzet eltávolítása nem célszerű, sőt veszélyes lehet.

Kedvezőbb körülmények között, ahol a homok mozgását pl. szalmázással vagy rőzsetakarással meg tudjuk akadályozni, a talaj felszántható, sőt felszántása ajánlatos. Sík, lapos, fűvel sűrűn benőtt területen teljes talajművelés szükséges, s minél mélyebb ez a megművelés, annál hatásosabb. A talajművelés a gyomokat, a tápanyag- és vízgazdálkodás szempontjából a csemetékre káros növényeket kiirtja, távol tartja, tehát főleg a talaj vízháztartását teszi kedvezőbbé, é s ezzel lényegesen elősegíti a telepítés sikerét, de nem javítja meg a talajt igényesebb fajok számára.

Másutt is követendőnek, illetve megfontolandónak tartom MÁTHIS GY.—PARTOS GY.—HARACSI L. (1947) megállapításait a somogyi homok elő-

készítésére: „A beerdősítendő homokot . . . mélyen fel kell szántani, és pedig durva, mély barázdában, hogy a barázdákban a víz összegyűljön és beszívárogjon. Jó, ha a csemetesorok helyéről a földet kétszer kiemeljük, kétszeresen mély barázdát készítünk, hogy ide sok vizet gyűjtsünk. A barázdákat mindig a lejtőre merőlegesen, tehát vízszintesen húzzuk. Az őszi szántást lehetőleg két évben végezzük el, és csak a harmadik évben erdősítsünk, hogy minél több vizet tárolhassunk a talajban. A két év alatt a szántott területeket parlagon hagyjuk, de a jobb talajokat mezőgazdaságilag is hasznosíthatjuk.” Mindenesetre hozzá kell tennem, hogy ez a mezőgazdasági használat csak kapásvetémmel engedhető meg, mert a gabonafélék erősen kiszáritják a talajt, és ebben az esetben nedvességraktározásról nem lehet szó.

Szükséges, hogy az erdősítésre egyébként alkalmasnak ítélt száraz buckák talaját is legalább részben, tehát pásztásan, foltosan (fészkek, tányérok) megműveljük, hogy vízbefogadó képességét s ezzel vízgazdálkodását némileg javítsuk, amennyiben a terepalakulás a teljes megművelést nem teszi lehetővé.

A beerdősítendő homoktalajok többnyire szegények humuszban és ásványianyag-tartalomban, tehát mindabban, ami tápanyag- és vízgazdálkodásukat kedvezőbbé tehetné, s ami megakadályozná, hogy a felszántott homokot könnyen tovasodorja a szél. Ezen részben *zöldtrágyázással*, részben pedig némileg szalmatarakással segíthetünk. Mészen szegény és savanyú homokon *csillagfürt*, meszes homokon *fehér somkóró* vagy *szőszös bükköny* vetése ajánlható, s azt virágzásuk vége felé alászántjuk. A szántás előtt a pillangósokat hengerrel töressük le.

A szalmázást ősszel végeztessük. Kat. holdanként 20 q törekkkel és polyvával kevert szalmát szórjunk el, és azt tárcsázzuk be, szántassuk alá, esetleg csak foltonként ásóval nyomkodjuk bele a laza homokba.

Szovjet tapasztalatok szerint a homokverés elleni védelem igen jól bevált módja az *őszi rozs* vetése az erdősítés előtt. P. A. SZKRIPKA és G. A. BJELEZOV-SZKIJ (1950) szerint a következőképpen járnak el:

1) Egy hónappal az őszi rozs vetése előtt, tehát július utolsó, illetve augusztus első harmadában a parcellát 25—27 cm mélyen felszántják, s egyidejűleg a gyepesedés mértékétől függően egy vagy két nyomban vashoronával megboronálják. De feleslegesen ne boronáljunk, mert különben a homokot könnyen megbolygatja a szél. Kerülni kell a vetés előtti megmunkálást rúgós kultivátorral.

2) A vetést pontosan meghatározott időben kell végezni, ami az aljeskovi homokon megfelel augusztus utolsó, illetve szeptember első harmadának. A vetést tárcsás vetőgéppel végzik, minthogy a csoroszyás vetőgép csövei gyakran eldugulnak a gyökérmaradványoktól, viszont ezek esetleges eltávolítása jelentősen fokozza a homokfűvás lehetőségét.

3) Az őszi rozs sorait az uralkodó szélre merőlegesen helyezik el. A vetés mélysége 8—10 cm. Optimális vetésnorma 75 kg őszi rozs ha-ként.

4) A műtrágya használata a Dnyeper alsó folyásánál elterülő homokon egyike azon alapvető rendszabályoknak, amelyek az őszi rozs sűrű bokrosodását biztosítják. Szükséges a műtrágyának már szántás előtti elszórása (ha-ként 25 kg tápanyag), amit fejtrágyázással egészítenek ki, vagy szemcsés műtrágya alkalmazásával (szemcsés szuperfoszfát és ammonszulfát érett istállótrágyával, 6—7 kg nitrogén- és foszfortápanyag ha-ként), ami a vetéssel egyidejűleg szórando szét.



49. ábra. Rozsvetéses homoki erdőtelepítés Kunfehértón. Védelem a defláció és a homokverés ellen (ТОМРА К. felvétele)

Ezeknek az agrotechnikai rendszabályoknak a pontos betartása lehetőséget nyújt az őszi rozs jó fejlődésének biztosítására, ami a fiatal facsemetét is kellően védi a homokverés ellen. Ezek szerint a korai vetés és műtrágyázás elősegíti az őszi rozs mielőbbi és sűrű bokrosodását, s ez viszont feleslegessé teszi a szalmatakarást, amit Illancon műtrágyázás nélkül alkalmaztak.

A szovjet tapasztalat tehát melegen ajánlja az őszi rozs vetését a homoki erdősítés támogatására. Viszont BABOS IMRE 1947-ben kapával gyeptelenített ültetősorokról és a kétoldalt behajló növényzet árnyalásáról írva azt mondja, hogy „Ez az árnyalás sohasem veszélyes, nem úgy, mint pl. a néhány helyen látható s alföldi viszonylatban elvetendő azon eljárásnál, mikor ősszel rozsvetésbe ültetik a csemetéket, amelyek a szárba szökkenet gabonavetésben megszoruló hőségben valósággal megfőnek”. A szovjet módszerhez egyébként hozzátartozik, hogy a rozsvetésnél az ültetősorok részére 50 cm széles csíkokat kihagynak, vagy talán még jobb, ha a teljes vetésben az ültetés előtt tavasszal az ültetőtányérok részére megfelelő kis foltokban a rozst kikapálják. Nyáron a gabonát sarlóval, minél magasabb tarlót hagyva, learatják, nehogy a csemeték szenvedjenek, viszont télen a hó a tarlón maradjon.

Tehát futóhomokunkat esős időjárás esetén vessük be rozssal, vagy ami még biztosabbnak látszik, somkóróval. A rozsvetésbe a következő, a somkóróvetésbe pedig vagy a következő, vagy a második tavaszon a veszélyes szélirányra merőleges sorokba ültessük a csemetéket. A rozs vagy somkóró gyenge fejlődése esetében keskenyebb, erősebb fejlődése esetén szélesebb sávokban kapáljuk meg a csemeték sorát. Erősebb fejlődés esetén magas tarlóval zölden kaszáljuk le a vetést, nehogy a csemeték megszoruljanak.

A kiskunhalasi erdőgazdaságban a rozsvetétes homoki erdőtelepítést közepes minőségű és lazaságú, többnyire lepelhomokkal borított réti talajokon már eredményesen végzik (49. ábra). A kecskeméti erdőgazdaság somkóróvetéssel vezetett be kísérleteket. A mozgó homok ily módon történő megkötésének alap gondolata feltétlenül jó; hozzáértő és gondos kivitelezés mellett biztosítani fogja a probléma megoldását.

Olyan esetben, amikor a homokverést nem tudjuk megakadályozni, inkább mondjunk le a teljes talajelőkészítés előnyeiről, semhogy szántással annak utat nyissunk. A talajelőkészítés nélkül végrehajtott erdősítésekben különös gonddal végzett, a mindenkori időjáráshoz alkalmazkodó kapálással nagymértékben pótolhatjuk a szántás elmaradásának hátrányát. Így Magyar község határában (Nyírség) 1949 őszén végzett 100 kat. holdas erdősítési kísérlet azt igazolta, hogy a laza homokos talajra szántás nélkül ültetett, de gondosan kapált csemeték 90%-a megmaradt és jól fejlődött, míg az ugyanott és ugyanakkor szántásba ültetett csemetéknek a tavaszi homokverés után csak 40%-a maradt meg, és növekvésben is messze elmaradt a homokveréstől mentesült csemeték mögött. Természetesen ebből a kísérletből helyesen nem azt a következtetést kell levonnunk, hogy ne szántunk. Szántunk és lehetőleg minél mélyebben, mert a talaj jó vízháztartására igen nagy szükségünk van, de mindennél fontosabb, hogy a homokveréstől megvédjük ültetésünket.

Az erdősítésre kerülő homok szántása általában — de különösen buckás terepen — igen nehéz, sok esetben jól ma még egyáltalán meg sem oldható feladat. A többnyire rendelkezésre álló körmös traktorok a sűrűn gyepes területek hantjait nem forgatják le mélyen és egyenletesen, lazább homokon pedig beleássák magukat. Az is előfordul, hogy a traktorvezető, ha időbérben dolgozik, nagyon keveset teljesít, ha pedig teljesítménybéres, a nagyobb kereset érdekében elnagyolja a szántást.

Igen sokat segítene, ha üzembiztos lánctalpas traktorok kellő számban állnának a homoki erdőgazdaságok rendelkezésére. Így pl. a lánctalpas Sztalinyc, amely a fadöntésre is jól bevált, kiválóan alkalmas arra, hogy a homoki erdőgazdaságok munkáját mind az erdősítés, mind a fakitermelés vonalán mennyiségileg is, minőségileg is megjavítsa. A lánctalpas traktorok alkalmazása ugyanis meggyorsítja a fakitermelést, úgyhogy jelentős szak- és fizikai munkaerő szabadulhat fel az erdősítések jobb kiviteléhez.

b. Teljes talajművelés

Az előzőleg mezőgazdasági művelés alatt állott ún. *szelíd homokon* 10—12 cm mély tarlóhántást végzünk, majd ősszel, az erdősítést 2—3 héttel megelőzően, 30—35 cm-es mélyszántást adunk. Száraz idő esetén hengerezünk s utána fogasolunk. A talaj kellő megüledése után erdősítünk.

Ha még mélyebben akarjuk a talajt fellazítani, célszerűbb, ha nem forgatjuk, hanem csak az ekére szerelt altalajporhanyítóval lazítjuk.

Tavaszi erdősítés esetén az ősszel mélyen megszántott talajt úgy hagyjuk, ahogyan azt az eke felvetette. Kora tavasszal sűrű fogú boronával elsimítjük, hogy így a tavaszi szárító szelek hatása elől lezárjuk, s azután minél korábban erdősítünk.

Ha talajunk előzőleg nem állt mezőgazdasági művelés alatt, s a viszonyok megfelelőek, nyáron sekélyen gyephántást végzünk, szükség esetén tárcsázunk és fogasolunk, majd a talaj kellő kigyomosodása után (kb. 4—6 hét múlva)

kb. 18 cm mély ún. keverőszántást adunk. A minél eredményesebb gyomirtás érdekében az erdősítést lehetőleg a következő év őszeré halasztjuk. A közbeeső évben a területet vagy házikezeléses mezőgazdasági művelésben és termelésben tartjuk — feltéve, hogy a talaj jó termőerőben van —, vagy pedig fekete-ugarként kezeljük, hogy ezzel is a talaj gyomtalanítását mozdítsuk elő. Ez utóbbi esetben tavasszal a gyomnövényzet tömeges kikélese, illetve fellépése alkalmával tárcsás boronával vagy könnyű ekével további felszínes talajművelést, s ezzel gyomirtást végzünk, amit a tenyészeti időszak folyamán szükség szerint esetleg többször is megismételünk.

Ha az erdősítést nem tudnánk a második évre elhalasztani, akkor a gyeptáras utáni keverőszántás helyett a szelíd homokon itt is őszi mélyszántást alkalmazunk. A tavaszi szántást általában kerülünk kell, mert szárítja a talajt, bár mégsem ártalmas olyan mértékben, mint a vályog- és agyagtalajokon, mert a homokon nem képződnek rögök. Annál károsabb azonban a nyári szántás ismételt alkalmazása, mivel fokozottan szárítja a talajt.

Elgazosodott vágásterületen első feladatunk a visszamaradt tuskók, gyökerek eltávolítása. A bujább, szívósabb talajtakaró növényzet eltávolítását traktorhoz csatolt erős tárcsák felszabdoló munkájával kezdjük, majd a felszabdalt növénytakarót ősszel, télen vagy kora tavasszal 10–12 cm mélyen ekével lehántjuk, azután tavasszal vagy nyár elején a területet 3–5-hetes időközrel kétszer erős rugós fogással végigmunkáljuk. Lehetőleg száraz, napsütéses időben dolgozzunk, hogy a gyom elpusztuljon. Végül mélyszántást adunk, és jól megfogaszoljuk a földet (BABOS 1951 p. 47–48.).

A mezőgazdaságilag művelt *jobb összetételű laza homokon* ugyanúgy végezhetjük a talajelőkészítést, mint a szelíd homokon. Esetleg csak 20–25 cm-es szántást és további, kb. 20 cm-es altalajlazítást alkalmazunk, amikor az altalaj felhozatala nem kívánatos.

Gyeptörés esetén szintén a már tárgyalt eljárást követjük.

Elgazosodott vágásterületen vagy erdei tisztásokon a talajt borító növényzet szerint ugyancsak a szelíd homokokról leírt módon járunk el, bár itt már rendszerint gyérebb a talajtakaró. Többnyire ajánlatos, ha a területünket itt is egy évig fekete vagy zöld ugarként műveljük.

A laza homokonon — még az aránylag jobb összetételű laza homokon is — gyakori eset, hogy a talaj rétegezettsége a mélyszántást nem engedi meg. A felszíni réteg alatt bizonyos mélységben kedvezőtlen természetű, pl. a többenél rosszabb vízgazdálkodású, lazább homokréteg van, amelynek felszínrehozatalával a homokmozgásnak nyitnánk utat.

Viszont máskor a felsőnél kedvezőbb összetételű réteget hozhatunk fel (pl. sekély homokos feltalaj alatt agyagos réteg, vagy meszet nem tartalmazó feltalaj alatt meszes altalaj stb.). Sokszor ajánlatosabb, ha ezeket összekeverjük.

A *futóhomokok* között megkülönböztethetünk viszonylag jobb termőerejű és sivár futóhomokot. Az előbbi a tarló felszántása után kellően begyomosodik, az utóbbi nem, nagy üres hézagok maradnak a talaján, amiknek felületét a szél állandóan bolygatja. A sivár futóhomoktalajon tehát a tarlószántással csak azt érjük el, hogy kitesszük az elhordásnak.

A viszonylag jobb termőerejű futóhomokon, valamint a jól kezelt és kigyomosodásra képes sivár futóhomokon a júliusi tarló- illetve gyepszántást alkalmazzuk. WESTSIK (1951) szerint helyesebb, ha ezt megfelelő mélységben (18–20 cm mélyen) keverőszántásként végeztetjük. Ilyen tarlószántásban ki-

nőtt gyomokkal ugyanis a futóhomokot egészen a tavaszi ültetésig már lekötve tudjuk tartani. Tavasszal a gyomaváros nyári szántást esetleg csak megtárcsázzuk vagy 12 cm mélyen felszántjuk, elboronáljuk és beültetjük.

Amint láttuk, a mozgásra hajlamos homoktalajt* ritkás őszirozs-vetés-sel is (kat. holdanként 40 kg) féken tarthatjuk. Tavasszal azután 60—80 cm átmérőjű körökben kikapált fészkekbe ültetjük a csemetéket. A csemeték közeiből csak akkor kapálhatjuk ki a rozst, amikor az már elérte az arasznyi magasságot. Célszerű, ha a kikapált, elhalt rozsa a homok felszínén marad, és továbbra is védelműl szolgál.

A gigyomosodásra is képtelen sivar futóhomokon tarlóhántást sem végezhetünk. Az elszórtan fellépő gyomokat esetleg lekaszáljuk és helyén hagyjuk. Az ilyen hézagos tarlót tavasszal törjük fel, vagy az ültetés előtt csak megtárcsázzuk. Esetleg minden talajelőkészítés elmarad, s azt csak az ültetés utáni gondosabb talajápolás pótolja. Szükséges lehet azonban a homokmozgás lefékezése valamilyen módon (pl. szalmatarakással, élő- és holtövények létezésével).

c. Részleges talajelőkészítés

Jóllehet a részleges talajművelés hatása többnyire messze elmarad a teljes talajművelésé mögött, helyenként mégis alkalmaznunk kell, mert a teljes művelés vagy kivihetetlen (erősebb lejtésű buckaoldalakon), vagy káros következményekkel járna (futóhomokon homokverés, kifúvás megindulása). A homoki talajelőkészítés mértékének megállapítása tehát komoly helyszíni mérlegelést igényel.

1) *Tányéros ültetés.* Ennél a talajelőkészítés csak annyiból áll, hogy az ültetéskor vagy közvetlenül előtte tányérszerűen lehántott vagy megkapált talajon ásott gödörbe ültetjük be a csemetét. Ez a módszer csak igen kedvező termőhelyi viszonyok között adhat kielégítő eredményt. A siker az ültetőgödör nagyságától, mélységétől, a tányérok méreteitől, a talajápolástól és az időjárás-tól függ.

2) *Pásztás megművelés.* Hatása, eredményessége, mint a megmunkálás mértéke tekintetében is az egyszerű tányéros ültetés és a teljes talajmegműveléssel végzett erdősítés között áll.

Az előbbi módszerrel szemben mérsékeltébb hátrányként jelentkezik ennél is a gyomok, illetve gyomos pászták szárító hatása, gyökérkonkurrenciája. Viszont nem hagyható figyelmen kívül a kétségtelen költségmegtakarítás, s az, hogy az erdősítést lehetővé teszi olyan viszonyok között, ahol teljes talajművelés lehetetlen vagy nagy nehézségekkel, illetve káros következményekkel jár.

Többé-kevésbé kedvező körülmények között a szántott részeket egymástól 5—10 m széles, érintetlenül hagyott, a szél irányára merőlegesen és egymással párhuzamosan futó sávokkal szakítják meg, amelyek között a szántott részek 50—60 m szélesek is lehetnek. Gyakoribb eset, hogy a megművelt és az érintetlenül hagyott pászták közel egyenlő szélességben váltják egymást. A pászták szélessége néha csak a sortávolságok felének felel meg. Olykor a megművelt pászta keskenyebb a gyepasztánál, csak 1—2 barázda szélességű.

* WESTSIK (1951 p. 15.) szerint a futóhomokok már közepes, 5—8 fokos szelek hatására erőteljes mértékben megmozdulnak, míg a jobb összetételű homokok rendszeren csak 9—12 fokos szelek áramlása alkalmával indulnak meg.

Merev sablont felállítani itt sem szabad. A mindenkori helyi viszonyok a döntők.

Egybarázdás mélyültetés. A kisalföldi homokon eredményesen erdősítene 25–30 cm mély barázdákba foganatosított ültetéssel. A barázdát kelet-nyugati irányban traktorvontatású ekével úgy vonják meg, hogy a kifordított hantokat a barázda dél felőli oldalára veti ki. A csemetét — az adott esetben erdeifenyőt — a barázda fenekére, annak dél felőli falához ültetik be, hogy az a hant árnyékába kerüljön. A gyakorlati szakemberek megfigyelése szerint a mély barázdában a gyomosodás veszélye jelentéktelen, és a gyomban hagyott pászta gyökérkonkurrenciája sem veszélyes, viszont a csemeték fölé hajló magas gyom árnyékoló hatása kedvezően érvényesül. Komoly előnyként említik még, hogy a cserebogárpajor ilyen megmunkálás esetén kevesebb kárt tesz a csemetékben. A mélyültetés további előnyeként említhetjük még a csemeték fokozott védettségét a kedvezőbb mikroklímában; a nap és a szél káros hatása ugyanis ott kevésbé érvényesül stb.

A silányabb minőségű, nagyon laza, sivár futóhomokon azonban ezt az eljárást nem alkalmazhatjuk kellő sikerrel, mert a barázdát a tavaszi szárító szelek betemetik. A legsivárabb, laza futóhomok, amint fentebb láttuk, sem be nem gyomosodik kellő mértékben, sem barázdás ültetésre nem alkalmas, illetve a begyomosodásra nem hajlamos futóhomokon barázdás ültetést nem végezhetünk.

Ehhez az ültetési módhoz hasonlít az ún. *árkos ültetés*, amit kísérletképpen Bugacon vezettek be.

HORVÁTH LÁSZLÓ (1958) annak érdekében, hogy a csemeték horizontális gyökérzetének szintjében a minimális vízszükséglet lehetőleg mindig rendelkezésre álljon, olyan megoldással kísérletezik, hogy a gyökérrel megy le arra a szintre, ahol a kellő víztartalom biztosítottnak látszik. Így született az ún. *árkos ültetés* gondolata.

Teljes talajművelés helyett kelet-nyugati irányban rigolekével 60–70 cm mély árkot húzatnak. A kelet-nyugati irányt azért választották, mert az árokkal nemcsak a vízközelséget akarják elérni, hanem az árok fenékén, ahová a csemete kerül, minél kedvezőbb mikroklímát is kívánnak teremteni.

„Az árok kivitelezése úgy történik, hogy mélyenszántó ekével fordítunk egyet, ugyanebben a barázdában jön vissza az eke, és a barázdát ellenkező fordítással szélesbíti. Ebben az esetben mindig az első forgatás a nagyobb, tehát a szántást nyugatról keleti irányban kell kezdeni, hogy a déli oldalra kerüljön a nagyobb part.

Az árkot az erdősítést megelőző évben a tenyészeti idő elején kell elkészíteni, hogy az év folyamán legyen idő a partok begyomosodására és a befolyás megállítására. Az árok fenéke még ezután is gyommentes.”

A módszer kísérletezés alatt áll.

HORVÁTH cikkében arról nem ír, hogy az árkos ültetést elsősorban milyen minőségű homokon kívánja alkalmazni. Csak annyit említ, hogy az árok mélysége a talajminőség szerint változik. Mindenesetre egészen silány futóhomokra nem való, mert az nem, vagy csak nagyon hiányosan gyomosodik be, s éppen ezért az árkokat könnyen behordja a szél, az árkok oldalai pedig már előbb is beomlanak.

Hátránya, hogy nem teszi lehetővé a további gépi talajművelést, s nagy sortávolságot kíván, úgyhogy a csemetesorok csak későn záródhatnak. Talaja pedig hepehupás, egyenetlen marad.

Mező- és erdőgazdasági szempontból legkedvezőtlenebb homoktalajaink legfőbb hibája az, hogy víz- és tápanyaglekötő, visszatartó képességük igen csekély, tehát sem víz-, sem tápanyaggazdálkodásuk nem elégíti ki a mezőgazdasági növények vagy az erdei fák igényeit.

Az erdészeti gyakorlatban — a csemetekerti talajjavításoktól eltekintve — a szelíd homok vagy a jobb összetételű laza homok javítására ritkán kerül sor. Ezek megjavítása a mezőgazdaságban ismert eljárásoktól különben sem tér el.

A homoktalajok megjavításának kérdése erdészeti szempontból főleg a futóhomok, éspedig az aránylag jobb termőerejű futóhomok — esetleg már mezőgazdaságilag művelt futóhomok —, másrészt a sivár futóhomok megjavítási módjaival kapcsolatban merül fel.

1) *Zöldtrágyázás.* Homokon a talajjavítás egyik leghatásosabb módja. Vele a humusztartalom lényegesen emelhető, ami a talajnak különösen fizikai tulajdonságait igen kedvezően befolyásolja, a talajt kötöttebbé teszi, vízfoghatóságát javítja, ezenfelül a tápanyagot lekötő képességét, s egyúttal tápanyagkészletét is emeli.

Az aránylag jobb összetételű laza homokon, valamint a jobb természetű futóhomokon a talajjavítás egyik módja, hogy a homok szél elleni védelmért szolgáló, ősszel vetett rozstot kora tavasszal leszántjuk, s utána valamilyen pillangós virágú zöldtrágyanövényt vetünk.

A silányabb futóhomokot előbb szalmatrágyázással és a legigénytelenebb zöldtrágyanövényekkel ajánlatos addig a mértékig feljavítani, hogy pillangós növények termelésére alkalmassá váljék.

Az így már némileg megjavított és az általában gyenge közepes termőerejű savanyú homokon, rozstarlón a talajjavítás további módja, hogy magasabb fekvésben sárga virágú, mélyebb fekvésben fehér virágú csillagfűrtöt vetünk, s ezt a következő tavasszal lehengerezzük, majd beszántjuk.

A többé-kevésbé mezőszéki jellegű meszes homokon az eljárás hasonló. Itt azonban pillangós zöldtrágyanövényül a somkóró szerepel, amit virágzásakor szintén meghengerezünk és alászántunk. Elkorhadása után esetleg még szalmát is forgatunk talajába, amit pétisóval műtrágyázunk.

A leírt eljárással 1—1 1/2 év alatt az erdősítést végrehajthatjuk, miután a homokot kétféle javításban részesítettük.

Nem szabad azonban megfeledkeznünk arról, hogy a zöldtrágyanövény a talajból igen sok vizet von el, úgyhogy kiszáradásra különösen hajlamos silány homokon célszerű, ha előbb a 2) pontban leírt javítási módot alkalmazzuk. Nedves időjárás esetén természetesen kisebb a kockázat.

2) *Műtrágyázás nyersszalma-trágyázással.* A legsivárabb futóhomok javítását megfelelő mennyiségű műtrágya és nyers szalma adagolásával kezdhetjük meg. Erre a célra SZABÓ LAJOS (1938) kat. holdanként 16—20 q szalmát és 100 kg lassan ható nitrogén-műtrágyát (pétisót) ajánl, ez utóbbit két részletben történő kiszórásra. Tehát a szalmát és a nitrogén-műtrágya felét ősz elején közepes mélységre leszántjuk. Ha a talaj eléggé nedves, a nyers szalma bomlása hamarosan megindul, amit a műtrágyában levő tápanyagok hathatósan elősegítenek. Bizonyos idő múlva a nyers szalma sötétebb színt vesz fel, porszerűvé válik, és fokozatosan mindinkább mint vizet és tápanyagot kötő talajalkatrész szerepel. Kora tavasszal adjuk a nitrogén-műtrágya másik felét,

amikor az őszi fagyok beálltával megszűnt korhadási folyamat újból megindul, s a baktériumok új nitrogén-táplálékhoz jutva folytathatják tovább a szalma bontását. Az így némileg feljavított homokon azután már megterem a szöszös bükköny, a mészszegény vagy savanyú homokon a csillagfűrt, a meszesen a somkóró. Ahol azonban a pillangós növények számára még mindig nem felel meg a homok minősége, ott rozstot alkalmazhatunk zöldtrágyának.

Ha homoktalajunk szélsőségesen rossz, akkor a nyersszalmázó javítási módot meg kell ismételni műtrágyázással addig, amíg végül a pillangós zöldtrágyanövények is megteremnek rajta.

3) *Egyéb javítási módok.* A kevés leiszapolható részt tartalmazó sülevényes homok megjavításának egyik költséges, illetve munkaigényes, de eredményes módja a hiányzó agyagkolloidok pótlása. Ha a közelben kötöttebb alapanyagú (lősz, agyag) dombot találunk, vagy könnyen elérhető távolságban ártéri agyag, esetleg iszapos talaj áll rendelkezésünkre, akkor elviselhető költséggel megjavíthatjuk homokunkat oly módon, hogy azt 4–6 cm vastagságban a javító kötött anyaggal megterítjük, majd szántással, tárcsázással vagy kultivátorozással belekeverjük sivár homokunkba.

Jó eredményre számíthatunk kotuföldnek, tőzegkorpának, vagy más szerves anyagban gazdag, olcsó javítóanyagnak a felhasználásával. A homok vízgazdálkodását lényegesen kedvezőbbé tehetjük, ha szántás közben a barázda fenékre tőzegkorpát terítünk. Amennyiben javítóanyagként istállótárgyával vagy fekéllal kevert és egy évig kezelt tőzegkorpás komposztot használunk, az átlapátolások alkalmával adjunk hozzá még némi agyagos talajt is.

Gyökeres javítást jelent az *EGERSZEGI-féle aljtrágyázás*. A talajforgatás, rigolózás és a vele kapcsolatos trágyázás módszerét *EGERSZEGI* (1953a és b) úgy módosította, hogy a trágyát rétegesen, szőnyegszerűen helyezte a forgatott talajréteg, illetve talajrétegek alá. Így született meg az *aljtrágyázás* néven ismert homokjavítási eljárás, amely a tiszántúli, főleg nyírségi homoktalajok kovárványrétegeihez hasonlóan:

- a) meglassítja a csapadék lefelé szivárgását, tehát hosszabb ideig tartja azt a gyökérzónában,
- b) nagy vízfelvevő képessége folytán jelentős vízmennyiséget szív fel magába,
- c) dúsítja a felette levő homokréteg nedvességtartalmát (*LAMMEL* 1955 p. 29.).

Ezzel az eljárással a talaj vízgazdálkodását a forgatási mélységig nagymértékben megjavíthatjuk.

A behelyezett trágyaréteg állhat középérett istállótrágyából vagy istállótrágyával összekevert más anyagokból, így tőzegkorpából stb. A behelyezett réteg víztartóképeségét jelentősen megnöveli, ha a trágyakompozitba nagy kötőképeségű kolloidanyagot, pl. bentonitot vagy agyagot keverünk.

Minél több ilyen összefüggő réteget helyezünk el egymás felett a talajba, annál tökéletesebben akadályozhatjuk meg a csapadékvíz leszivárgását, tehát annál kedvezőbbé válik a talaj vízgazdálkodása. A mezőgazdaság 2–3 réteget (60–65, 45 és 30 cm mélységben) alkalmaz, az erdőgazdaság eggyel is megelégedne. Mindenesetre az aljtrágyázást az eljárás nagyobb arányú gépesítése, s ezzel olcsóbbá tétele a homoki erdősítés számára is kivihetővé és gyakorlatilag hasznosíthatóvá tenné.

A gépesítést *LAMMEL* szerint a HR-60 jelű magyar homokjavító rigoleke oldotta meg.

A homoki erdősítés gyakorlatában az eljárás költségei az erdőgazdaság szerényebb igényeinek megfelelően esetleg lényegesen leszoríthatók részleges aljtrágyázással, magának az ültetőgödörnek aljtrágyázásával, vagy az ennél jobb eredménnyel kecsegtető, de egyúttal költségesebb *csatornás aljtrágyázással* (a csemetesorok pásztás aljtrágyázása). A kérdés még kísérleti stádiumban van.

A Szovjetunióban nagyobb arányú hasonló kísérletek folynak mind a mezőgazdaságban, mind a sztyepfásítás terén.

10. HÁLÓZAT

A hálózat az alföldfásítás, de az orosz és szovjet sztyepfásításnak is régóta vitatott kérdése. KISS FERENC szerint eleinte sűrű hálózatot alkalmaztak, s csak később tértek át a tágabbra, amikor a szerzett tapasztalatok alapján meggyőződtek arról, hogy a sűrű hálózatot semmi nem indokolja eléggé. Kétségtelen, hogy legkiválóbb alföldfásítóink: KISS FERENC, AJTAY JENŐ, KALLIVODA ÁNDOR a tágabb hálózat mellett foglaltak állást. KISS FERENC szerint a sűrű ültetéssel hozott pénzaldozat nem talál fedezetet a talajbeárnyalással bekövetkező javulásban, illetve védelemben. „A sűrű ültetés harcosai a talajvédelmet, különösen a humusz megmentését és technikai célokra alkalmasabb anyag nevelését hozzák fel. A talajnak mielőbbi beárnyalással való védelme homokon alig jön számításba, mert a mi erdőtalajainkban igen kevés a humusz. Miután a legtöbb beültetendő talaj ki tudja, hány száz évig állott fedetlenül a nap hevének és a szeleknek kitéve, kevésbé fontos, hogy az erdősítés egy-két évvel előbb vagy utóbb kerüljön árnyékba. Az az állítás, hogy a soványabbra több fát kell ültetni, mint a jobb talajra, teljesen téves felfogás”, „...mert kevesebb tápanyagú talaj kevesebb számú fa életét tudja biztosítani” (Kiss F. 1931 p. 239.).

Alföldünkön az erdőtenyészet szempontjából elsősorban a víz a döntő tényező. Közismert tény, hogy az erdő több vizet használ fel, mint a mezőszégi növényzet. Tartamos erdőkultúra tehát csak ott lehetséges, ahol az erdő transzpirációjának fedezéséhez szükséges mennyiségű vizet a talajból felveheti. Ahol a talajban nem áll elegendő nedvesség rendelkezésre, ott a sűrű erdőtelepítések kipusztulnak, minél sűrűbb az állomány és minél szárazabb a klíma, annál előbb. Természetesen más a helyzet ott, ahol a fa gyökérzetével könnyen eléri az altalajvizet, mint pl. az Alföldön általában.

Az orosz sztyepfásítás során az első kísérleti erdősítések megindítására *Graff* kapott megbízatást 1843-ban. *Graff* kitűzött feladatát Veliko Anadolban megoldotta, igaz, hogy igen költséges eljárással. 3-évi előzetes talajművelés után 2×2 m-es hálózatban ültettek 5–8-éves csemetéket, s a talaj tisztántartásáról és műveléséről még további 10–11 évig gondoskodtak, míg a koronák záródása be nem következett (MAYER-WAGELIN 1943).

Graff utódai a költségek csökkentése érdekében lényegesen leredukálták a talajelőkészítés munkálatait, fiatalabb csemetéket és jóval sűrűbben ültettek. A sűrű telepítések azonban az aszályos sztyepklímában sorra elpusztultak, míg *Graff* telepítései jóval túléltek az ott igen tekintélyes 60-éves kort.

Minderről a nagy magyar homokfásítók nem tudtak, és mégis a tágabb hálózat mellett döntöttek. Miért? Tapasztalatból tudták, hogy különösen a kedvezőtlenebb vízgazdálkodású homok fásítása nem könnyű feladat, hogy pl. a fenyővel történő erdősítés elsősorban csak iskolázott csemetével ajánlatos,

ami a munkát lényegesen megdrágítja. Csökkentették a csemeték számát. Jobb talajon mezőgazdasági közteshasználat révén részben megtérültek a többletkiadások, illetve kiadások, mert itt a magági csemete is megfelel, rossz homokon pedig nem sok talajápolásra van szükség, mert itt a gyomosodás nem veszélyes.

A tágabb hálózat telepítési munkája tehát olcsóbb, a csemeték, minthogy nagyobb növéttérrel rendelkeznek, erőteljesebben nőhetnek, mindennemű káros külső behatással szemben ellenállóbbak. Viszont későbbben következik be a záródás s ezzel a talaj beárnyalása, a nap és szél szárító hatásával szembeni védelem.

A sűrű ültetés telepítési munkája kétségtelenül drágább. A több csemete maga is többletkiadást jelent. A csemeték gátolják egymást fejlődésükben, sőt szárazabb viszonyok között az egész állomány életét megrovidíthatja, ha nem részesítjük gondos és szakszerű ápolásban. Viszont előnye, hogy mind a természetes, mind a mesterséges szelekció számára bőséges anyagot és lehetőséget biztosít. Hamarabb záródik, s így rövidebb ideig tart a homokverés, valamint a talajfelszín gyors kiszáradásának és átforrósodásának veszélye. Viszont korábban kell az állományápolást elkezdni.

A hálózat megállapításánál a legkülönbözőbb szempontok érvényesülhetnek, mint a fafaj, a talaj termőerejének védelme, illetve javítása, vízgazdálkodás, az erdőtelepítés célja (szerfa, tűzifa), a talaj és állományápolás lehetőségei, az erdősítési hitel, az erdősítés módja (maggal vagy csemetével, vagy géppel). Mindenesetre kerüljük a szélsőségeket.

Futóhomokos vidéken nem látszik célszerűnek, ha egyszerre nagyobb összefüggő területeket törünk fel, illetve veszünk művelés alá és erdősítünk be. Helyesebbnek tűnik, ha először a veszélyes szélre merőlegesen pásztákat ültetünk be, tehát szélfogó, széltörő erdősávokat létesítünk. Ezekben a hálózat sűrűbb lehet, mint a nagyobb erdőfoltokon, annál is inkább, mert a futóhomok erdősávjának gyökérzete kétoldalt messze túlterjed a sáv szegélyén, tehát jóval nagyobb terület talajának tápanyag- és víztartalmát veszi igénybe, mint a föld feletti állomány vetülete.

Mind a múltra, mind a jelenre vonatkoztatva a legkülönbözőbb hálózat alkalmazásáról tudunk. Ezek közül lássunk néhányat.

ILLÉS NÁNDOR (1885 p. 73–74.) szerint a homoki erdősítésnél általában az 1×1 m-es hálózatot alkalmazzák, és a 2×2 m-es kötelék az a maximum, ami még megengedhető. A fenyőt $1,5 \times 1,5$ m-es hálózatban ajánlja ültetni, s a telepítés sűrítésére, a homoktalaj mielőbbi takarásának elérésére sűrítésül bokrokat (sós-kaborbolya, sárga szömörce, boróka) javasol.

Már ILLÉS korában ismert volt, hogy a homoki erdőtelepítés legnagyobb ellensége a homokverés, amely ellen igen hathatósan védekezhetünk a rendszerrel sűrűbb ültetéssel. Minél meredekebb a veszélyes szél felőli lejtő, annál sűrűbben kell ültetni. ILLÉS szerint a szél irányára merőlegesen és egymástól 1 m távolságra futó sorokban 0,5 m-re ültetett akácokkal már igen szép eredményt lehet elérni rossz helyeken is. Sűrítésre különösen a zöld juhart, a csereszömörécét, orgonát és egyéb bokrokat ajánl.

Amint láttuk, KISS FERENC a tágabb hálózat mellett harcolt, és úgy telepítette a szegedi erdőket. Akácültetésnél 2 m sor- és csemetetávolságot alkalmazott. A fenyvesek telepítésénél pásztás művelés esetén a hálózat $2 \times 1,5$ m volt. Tölgycsemeték ültetésénél szintén megelégedett az 1,5 m sor- és csemetetávolsággal.

Ma az ültetési hálózat megállapításánál az az elv érvényesül, hogy minél előbb álljon be a záródás, hogy mielőbb mentesüljön az erdőgazdaság a talaj-ápolás terhéértől, s egyúttal minél rövidebb ideig tartson a homokverés veszélye. De a záródás beálltával csökken a pajdkárosítás veszélye is.

11. AZ ERDŐSÍTÉS KIVITELE

A homoki erdőszítés legmegfelelőbb ideje az ősz, az esőzések megindulása után, amikor a talaj már valamennyire átnedvesedett, s folytatható a téli fagyok beálltáig. A fenyőket általában tavasszal ültetjük, de az 1-éves fenyőcsemetékét, amiket Somogyban kedvező viszonyok között sikerrel alkalmaznak, nem is ültethetjük máskor. Az idősebb fenyőcsemeték őszi ültetésére van lehetőség.

Kecskeméten 3 egymás után következő évben végeztünk kísérleti ültetéseket jó barna homokon 3 fajfajjal: fekete- és erdeifenyővel, valamint akáccal. Az ültetéseket ősszel és tavasszal négy-négy időpontban állítottuk be: ősszel október 15-én, november 1-én, november 15-én és december 1-én, tavasszal pedig március 15-én, április 1-én, április 15-én és május 1-én.

A kísérletek végeredményeként megállapíthatjuk, hogy az erdeifenyő ősszel, az akác tavasszal, a feketeifenyő késő ősszel és kora tavasszal adott jobb eredményt. Ajánlatosabb azonban mégis, ha a fenyőket tavasszal ültetjük, hogy a téli vadkárosítást és homokverést elkerüljük.

Ha az erdőszítést tavasszal végezzük, akkor a korábbi ültetéssel részben pótolhatjuk az őszi ültetés előnyeit, s elkerüljük az esetleges vadkárosítást, mialatt a csemete a téli időjárás viszontagságait kedvezőbb körülmények között a csemetektelenben vészeli át.

Az ültetésnél nem eléggé hangsúlyozható követelmény az ültetőgödörök megfelelő nagysága, s a csemeték gyökérzetének gondos megóvása a kiszáradástól. Különösen éppen a fenyőcsemetékkel kell a legnagyobb gondossággal eljárni, mert ezek igen kényesek, és nagyon megsínylik az ültetést. Általában minél erőteljesebb s merően szerteágazóbb a csemete gyökérzete, minél idősebb a csemete, minél hiányosabb a talaj előkészítése, annál indokoltabb a gondosan végzett gödrös ültetés alkalmazása.

Lágy gyökérzetű csemetékét, főleg fenyőt ültetővassal, ékásóval, esetleg a módosított HEYER-féle fúróval ültethetünk. Ha a munkát kellő szakszerűséggel és gondosan végezzük, az ültetés gyorsabb, olcsóbb és még eredményesebb is lesz. Különösen áll ez száraz homokon tavaszi ültetésnél, amikor kerülnünk kell minden, a talaj kiszáradását elősegítő talajbolygatást.

Legalább 30 cm hosszú gyökérzetű, rövid törzsű, kétéves magági, kedvezőtlenebb viszonyok között 1–2 évig iskolázott fenyőcsemetékét alkalmazunk. Az alföldi homokon ne ültessünk 1-éves fenyőcsemetét, sem suhángot vagy sima dugványt.

A jó talajelőkészítéssel és a helyesen megválasztott fajok gondos ültetésével erdőszítési munkánk sikere még nincsen teljesen biztosítva. A talajnak az új erdő záródásáig tartó szakszerű gondozása az egyik legfontosabb feladatunk.

A talajnedvesség megőrzésének egyik leghatásosabb eszköze a gyomirtás. Ezzel elérjük azt, hogy a vízkapacitás mértékéig a talajban jelen levő vizet elsősorban csemetékünk számára tartjuk fenn. A kapálásnak a gyomirtás a fő célja, de nem szabad vele a talajt mélyebben fellazítani, mert ezzel egyrészt

a csemeték horizontális gyökereit vághatjuk el, másrészt a talaj helyes vízgazdálkodását veszélyeztetjük. Kapáljunk inkább többször, de mindig sekélyen.

A talaj gondozása történhetik kézi- és lókapával, valamint motoros kapával. A talaj karbantartását köztesműveléssel is egybe szokták kapcsolni, ami közepes és jobb talajon nemcsak megengedhető, de ajánlatos is. Természetesen itt a hangsúly nem a köztesvetemény termelésén, hanem a talaj és a csemeték gondozásán legyen. Ezért a köztesművelést lehetőleg házilag végezzük, és az általában 2, kivételesen 3 évig tarthat. Még jobb, ha ezt trágyázással kapcsoljuk össze. A csapadéokban gazdag év különösen indokolja a közteshasználatról elválaszthatatlan többszöri kapálást, illetve gyomirtást.

Ahol a homoktalaj minősége annyira gyenge, hogy köztesművelés nem lehetséges, vagy buckás terepen, néha meg kell elégednünk pásztás műveléssel, az ültetősorok pásztás kapálásával. Ezen a téren kedvezőbb a helyzet az előzőleg mezőgazdaságilag használt homokon, mert annak rendesen egynyári gyomnövényei sohasem fejtenek ki olyan gyökérkonkurrenciát, olyan szárító hatást, mint a töretlen talaj ősnövényzete, annak élő fajai.

12. VÉDŐÁLLOMÁNY

A homokra kiültetett gyenge csemete ellenálló képességét, különösen az első évben, igen kemény próbának teszi ki a mindig fenyegető homokverés, a talaj felső rétegeinek kiszáradása és felszínének átforrósodása. E veszélyek ellen különböző módon védhetjük erdősítéseinket. A már eddig említetteken kívül pl. védőbokrokkal, fákkal megakadályozhatjuk a homok felszínének átforrósodását és a homokverést, ami különösen hathatós segítséget jelent a csemete számára éppen az első időkben.

Borókás területen a fenyőállományok létesítése alkalmával igen célszerű, ha kihasználjuk a borókabokrok által nyújtott védelmet, amire egyébként a természet maga is számos példát szolgáltat.

Ugyancsak a fenyőállományok telepítésénél ma már egyébként sem mulaszthatjuk el a védelmi szempontból is fontos nyárak közbeegyűjtését. A gyorsabban növekvő nyár (főleg a fehér, szürke és korai nyár), különösen ha legalább egy évvel a fenyő előtt ültetjük, árnyalásával és a szél erejének lefékezésével komoly védelmet nyújthat a felszíni homokréteg átforrósodása, másrészt a homokverés ellen. Hálózata rendszeresen $2 \times (1-2)$ m.

Egyébként a nemes nyáraknak mint védőállománynak telepítése csak abban az esetben indokolt, ha kényes fafajjal kívánunk erdősíteni, amelynek csemetéit csakugyan védeni kell a tűző nap, a szárító szél vagy a homokverés ellen. A tölgynek pl. ilyen védelemre alig van szüksége, egyrészt, mert a tölgyet csak a legjobb homokra ültetjük, amelynek vízgazdálkodása kedvező, másrészt a tölgy tenyésztésére alkalmas homok már nem könnyen mozgó futóhomok, hanem legalábbis ún. szelíd homok, ha nem vályogos homok. Ezekre pedig már a homokveréstől nem kell félni a tölgycsemetét. Egészen felesleges tehát a tölgy védelmére nemes nyárat ültetni. Az erőteljesen fejlődő nemes nyárak ui. árnyalásukkal inkább ártnak, mint használnak a tölgynek. Sőt az a veszély is fennáll, hogy az idejében nem ritkított ún. védőállomány egészen elnyomhatja a tölgycsemetéket.

Más a helyzet a fenyőknél. Az erdei- és feketefenyőt ugyanis futóhomokra ültetjük, amelyen feltétlenül szükséges a védekezés. De szükséges a nyárnak

a fenyvesbe való bevitele a védelmen túl azért is, mert a fenyőtűk közé keveredő lombalom elősegíti, meggyorsítja azok bomlását, s ezzel a humuszképződést és talajjavulást.

Azonban több olyan esettel is találkozunk, amikor a telepített fenyvesekben feltör az őshonos fehér nyár, és ideális elegyes erdőt alkotva, részben föléje emelkedik a fenyőnek.

A nemes nyár különben nemcsak mint szél és nap elleni védőállomány hasznos, hanem azért is, mert gyökérzete elvonja a pajodot a fenyőtől.

A kunadacsi erdőben a nyáron kívül az *Elaeagnus* is alkalmazták mint védőfafajt. Kétségtelen, hogy rendkívül szívós faj, szárazságot és homokverést egyaránt tűr. Tudnunk kell azonban, hogy miért dacol a szárazsággal. Nem azért, mintha nagyon kevés vízzel is megelégednék, hanem mert erőteljesen fejlett gyökérzete nagy talajtömegeből szerzi meg a neki szükséges vizet. Éppen ezért más fajjal szemben igen komoly gyökérkonkurrenciát fejt ki.

Az *Elaeagnus* tehát a futóhomok kötésére és a szél erejének megtörésére jól alkalmazható. Kérdés azonban, hogy mint előállomány, mint védőfaj megfelel-e? Nem múlja-e felül a gyökérkonkurrenciája által megnyilvánuló kár, a talaj szárítása a széltörésben és némi talajárnyalásban mutatkozó jótékony hatást? — Ezt a kérdést még további megfigyelések és vizsgálatok hivatottak majd eldönteni.

13. MEGOLDANDÓ FELADATOK

A Duna—Tisza közén elég sok olyan többé-kevésbé befüvesedett homokterületet találunk, amelynek erdősítése a szokásos módon reménytelen, vagy csak rövid időre szólhat, annyira kedvezőtlen a vízháztartása s egyúttal tápanyaggazdálkodása. Véleményem szerint népgazdasági érdek, hogy az ilyen talajokat vagy ne vegyük fel egyelőre az erdősítési tervbe, illetve töröljük onnan, mielőtt nagyobb arányú hiábavaló pénzkidadásba, munkába bocsátkoznánk (tervezés, talajelőkészítés, csemeték beszerzése, ültetés stb.), vagy pedig javítsuk meg.

Jó talajelőkészítéssel ugyan meglepően kedvező erdősítési látszateredményt érhetünk el, amit azonban teljes pusztulás követhet. Legismertebb példa erre a debeákszarkási erdősítés, ahol *Festuca vaginata* ass.-val jellemezhető futóhomoktalajon 50—60 cm mély rigolozás után igényes fafajokat (akác, tölgy, nemes nyárok stb.) telepítettek szép kezdeti sikerrel. Azóta a többszáz holdas telepítés csaknem teljesen kipusztult, illetve sínylődik. Itt ugyanis vétettek a helyes fafajmegválasztás ellen. Másutt viszont a legigénytelenebb fafajjal való erdősítés sem jár tartós eredménnyel, mert a talaj szélsőségesen kedvezőtlen víz- és tápanyaggazdálkodása következtében a faállomány élete egészen korlátolt, rövid.

Az ilyen talajokon hathatós talajjavítás (pl. zöldtrágyázás, altalajtrágyázás) nélkül népgazdasági érdekből erdőt telepíteni nem szabad. Itt legfeljebb csak kísérletezés, ligetes, bokros erdő, illetve erdősáv tervezése lehet indokolt a futóhomok megkötése érdekében vagy a szomszédos, jobb talajú mező-, illetve kertgazdálkodás védelmére.

M. Sz. NASIVANKO (1949. p. 27.) írja: „Magas buckák gerinceit száraz vidékeken a nedvesség összegyűjtése céljából csupaszon hagyják.” Tehát a magas buckatetőket kihagyják az erdősítésből.

Meggondolás tárgyává kell tennünk nekünk is a buckatető, gerincek kevés eredménnyel és sok költséggel járó erdősítésének, valamint az alacsonyabb fekvésű, de terméketlen *Fumanas* talajok erdősítésének kikapcsolását, s ez utóbbi talajok javítási kísérleteinek megindítását.

Ugyancsak kísérletezés tárgyává teendők a következő kérdések:

Nagyobb arányú homoki erdősítés alkalmával a homokkötésnek melyik alakja (őszi rozs, szalmatakarás, védőállomány, pásztás művelés stb.) a legcélravezetőbb, illetve leggazdaságosabb?

A különböző homoktalajokon milyen zöldtrágyanövényt, hogyan és mennyi ideig alkalmazunk?

Milyen homokon és egyáltalán célszerű-e zöldtrágyanövényt telepíteni a csemetesorok közé?

Fenyőtelepítés különböző lombfákkal különböző mértékben az egyes talajminőségeken.

Hol, milyen homoki termőhelyi viszonyok között ajánlatos vagy feltétlenül szükséges az iskolázott fenyőcsemeték ültetése?

Eléggé köztudomású tény, hogy a homoki erdősítésnek, de főleg a fenyősítésnek első számú közellensége a cserebogárpajor, s csak az után következik a homokverés, a víz- és tápanyaghiány.

A szakszerű és eredményes homoki erdősítés szempontjából égetően fontos és sürgetős a pajodkárosítás kérdésének gyökeres megoldása. Enélkül hiábavaló minden gondos talajelőkészítés, a legszakszerűbb fafajmegválasztás. A kérdés megoldása nélkül sziszifuszi munka minden fenyősítési törekvés. Erdészeink akácot ültetnek a rossz homokra is, jóllehet tudják, hogy oda fenyőt kellene tenni, mert az akáccal még mindig több eredményt érhetnek el, míg a fenyőt — a pajor közreműködése miatt — évek hosszú során át kell pótolni s talaját ápolni, ami rengeteg munkát, kiadást és gondot jelent.

Fokozottan gondoskodni kellene homokfásítási specialisták neveléséről, illetőleg azok munkájának támogatásáról.

A homoki erdősítéseket évekkal előbb kell megtervezni, s a csemeteszükségletet fafajok szerint megállapítani, mert csak ebben az esetben létesíthetünk azután szakszerűen telepített egyes állományokat. Eddig sok helyen nem azt a fafajt ültették, amit a termőhely és a célszerűség kívánt, hanem ami éppen rendelkezésre állt.

Itt legyen szabad még valamire rámutatnom. Ami az erdősítésre kétes értékű területek erdősítési költségeit illeti, éppen népgazdasági érdekből egyenesen károsnak tartom a minél olcsóbb erdőtelepítésre irányuló túlzott törekvést és a teljesítménybérezést ott, ahol fokozott gondossággal kell eljárni, tehát, ahol igen jó munkát kell, illetve kellene végezni. Erre tanít a sok-sok nagyon gyenge erdősítési eredmény, ami a normálisnál jóval több pótlással, hosszabb ideig tartó talajápolással és jelentékeny növedékkieséssel jár, és így tulajdonképpen igen drága. Ezen tehát szintén segíteni kell.

14. A HOMOKI ERDŐSÍTÉS ÁLTALÁNOS IRÁNYELVEI

1) Erdősítés előtt pihentessük laza homoktalajunkat. Ez mérsékeli a homokverést, s ezzel lényegesen elősegítjük a telepítés sikerét.

2) Az erdősítés előtt — közepes és jobb homoktalajokon (*Astragalofestucetum sulcatae*, *Potentillo-Festucetum pseudovinae*, *Agrostetum albae*

hungaricum, többé-kevésbé kialakult réti és mezősi talaj, esetleg futóhomokborítással) — a gyomirtás minél tökéletesebb kivitele érdekében célszerű a többszöri teljes művelés, esetleg mezőgazdasági előhasználattal kapcsolatban.

3) Az ültetés előtt legalább fél évvel meg kell kezdeni a talajelőkészítést.

4) A homoktalajokon — szükség szerint esetleg előzetes gyephántás után — lehetőleg teljes és minél mélyebb (50–60 cm) megművelést alkalmazunk a vízgazdálkodás megjavítása, valamint az erdőtelepítés sikere érdekében. Tudnunk kell azonban, hogy a talaj beható megmunkálása fokozza ugyan az ültetés sikerét, a kezdeti növekedést, s emeli a megmaradás %-át, de igényesebb fajok számára nem javítja meg a rossz talajt.

5) A homokveréstől veszélyeztetett területen holt szélvédő sövényvel, szalmázással vagy 75 kg/ha ritka őszirozs-vetéssel kell védekezni.

6) Ha *Erigeron canadensis* (betyárkóró) alkotja a futóhomok növényzetét, szántás, illetve teljes művelés nélkül ültethetünk, s később is felesleges a sorközöket kapálni, elegendő a csemeték körüli tányéros művelés.

7) Ahol nem ajánlatos vagy nem lehetséges a futóhomok feltörése, célszerű a mély barázdába való ültetés.

8) A ló- vagy gépi kapálás után a kézi kapálást csak akkor végezzük, amikor a lókapálás sávja már enyhén begyomosodott. A második lókapálással viszont megvárjuk azt, míg a kézi kapálás során a gyom annyira felverődik, hogy megakadályozza a homokverést. Tehát olyan helyeken, ahol a homokveréstől kell tartani, soha ne irtsuk ki a gyomot egyszerre az erdősítés egész területén.

9) Ősszel egyáltalán ne kapáljunk, hagyjuk meg a gyomot tére hó- és homokfogónak.

10) Elsősorban az alacsonyabb fekvésű és a jobb homoktalajokon erdősítünk, hogy a népgazdaság minél előbb jusson fához.

11) A meszes homokon létesítendő erdősítések legfontosabb és a legnagyobb mértékben alkalmazandó fajtái a *fehér* és *szürke nyár*, *erdei-* és *feketefenyő*, s csak ezek után következhet az *akác*.

12) Ugyanott, általában a talajvízhez viszonyítva a következő ültetési szinteket állapíthatjuk meg: *fehér fűz*, *mézgás éger*, *fehér* vagy *szürke nyár*, *erdeifenyő*, *feketefenyő*.

13) A hideg laposokat hagyjuk meg kaszálónak, amennyiben megfelelő fűtermést hoznak, egyébként csak fagyálló fajokkal erdősíthetjük. Ilyenek a *fehér* és *szürke nyár*, *erdeifenyő*, *virgíniai boróka*.

14) Minthogy az *akác* további telepítésére megfelelő homoktalaj már alig áll rendelkezésre, tenyészeti lehetőségét úgy tágíthatjuk, hogy fenyők, és pedig elsősorban *feketefenyők* közé telepítjük elszórta, közvetlenül azok záródása előtt. Erre a célra jól fejlett csemetéket alkalmazunk, nagygödrös (60 × 60 × 60 cm) ültetéssel.

15) Ha erdeifenyvesbe is akarunk akácot elegyíteni, célszerű, ha a fenyőtelepítés alkalmával kisebb *feketefenyő*-csoportokat is létesítünk, hogy később közvetlenül a záródás bekövetkezése előtt ezekbe, illetve ezek mellé tephessük az akácokat.

16) Az elszórta nyárcsoportokat egészítsük ki magról nevelt csemeték nagygödrös ültetésével. Segítsük elő a szürke nyár terjeszkedését az idősebb böhöncök kitermelésével.

17) Tapasztalat szerint az *erdei-* és *feketefenyő* megtelepítése a Duna—Tisza közötti rossz, száraz homokon a talajvízapály időszakában csak kivéte-

lesen bő és kedvező elosztású csapadék esetén végezhető kellő sikerrel, amire természetesen számítani nem lehet.

18) Az említett tapasztalatokból következik az a törekvés is, hogy a száraz, meszes homokon fokozott mértékben erdősítsünk azokban az években, amikor a talajvíz magasan áll.

19) A jól előkészített homoktalajokon — a többnyire rövid tavaszi időszakokra és munkahiányra való tekintettel — célszerű és jó eredménnyel jár fenyőknél és nem merev oldalgyökérzetű lombcsemetéknél a gépi ültetés, vagy ültetőgép hiányában a hasítékba, ékásóval történő ültetés alkalmazása.

20) Minél szárazabb a talaj — ha átmenetileg is —, annál inkább szükséges a hosszú vertikális gyökerű csemeték ültetése.

21) Feltétlenül szükséges, hogy legalább a fő fajok esetében tekintettel legyünk a származásra, hogy igyekezzünk felkutatni a megfelelő termőhelyi változatokat, ökotípusokat. Addig is törekedjünk arra, hogy hasonló termőhelyen nőtt anyafák magjából homoki csemetekertben nevelt, jól fejlett gyökérzetű csemetéket használjunk az ültetéshez.

22) Ajánlatos, hogy minden homoki erdőgazdaság a felhasználandó megfelelő származású magcsemete és dugvány beszerzésére gondosan készítsen tervezetet.

23) Lehetőleg minden erdőszet, de legalábbis minden erdőgazdaság maga nevelje meg a saját felhasználására legalkalmasabb minőségű és mennyiségű csemetét.

24) A telepítés inkább sűrűbb, mint ritkább hálózatban történjen. Ennek megfelelően az állományápolást korábban kell kezdeni.

25) Törekedni kell a minél zártabb s minél talajárnyalóbb állomány elérésére, esetleg bokrok segítségével is, hogy minél kevesebb lehetőség nyíljen a legeltetésre alkalmas lágyszárú aljnövényzet kifejlődésére.

26) Változatos talajviszonyok között, amikor a minőség tekintetében egymástól eltérő foltok alakjuk és kisebb kiterjedésük miatt sem a faj megválasztásnál, sem pedig a talajelőkészítésnél nem kezelhetők elkülönítetten, elhatározásunkat, eljárásunkat mindig inkább a rosszabb változathoz szabjuk.

27) Az erdősítési tervet (a termőhely elbírálása, az ültetendő fajok, talajelőkészítés stb. megállapítása) mindig a helyszínen kell előkészíteni és vázlatban rögzíteni.

28) Csak akkora terület erdősítését vállaljuk, amekkorának kellő előkészítését, megfelelő fajokkal való beültetését, s a talaj további szakszerű ápolását biztosítani tudjuk.

1. T Á B L Á Z A T

Erdőtelepítés és fásítás tervezése homokon az ősnövényzet és a talajtípusok alapján

Növénytársulás	A növénytársulás jellemző fajai	Talajtípus és talajvízszint cm	Fajok* elegyaránya
1) <i>Brometum tectorum</i> — Mészkezdvelő egyéves homoki gyepek	<i>Bromus tectorum</i> <i>Bromus squarrosus</i> <i>Secale silvestre</i> <i>Tragus racemosus</i> <i>Poa bulbosa</i>	Jellegtelen futó- homok 150—	1) Ff 80%, A 10%, szNy 10% 2) Ff 40%, Ef 40%, A és szNy 20% 3) Ef 80%, szNy 20%

Növénytársulás	A növénytársulás jellemző fajtái	Talajtípus és talajvízszint cm	Fafajok* elegyaránya
2) <i>Festucetum vaginatae</i> — Meszes homokpuszta a) <i>normale</i>	<i>Festuca vaginata</i> <i>Potentilla arenaria</i> <i>Koeleria glauca</i> <i>Polygonum arenarium</i>	Jellegtelen meszes homok 200—300	Ff 40%, Ef 40%, A és szNy 20%
b) <i>salicetosum rosmarinifoliae</i>	<i>Salix rosmarinifolia</i> <i>Holoschoenus romanus</i> <i>Ononis spinosa</i> <i>Andropogon ischaemum</i>	Gyengén fejlett réti talaj, esetleg homokborítással. Futóhomok letemetett humuszos szinttel 100—250	1) Ef 70%, szNy 20%, A 10% 2) Ef 70%, Ff 20%, A 10%
c) <i>stipetosum capillatae</i>	<i>Stipa capillata</i> <i>Festuca vaginata</i> <i>Potentilla arenaria</i>	Jellegtelen meszes homoktalaj. Futóhomok, letemetett, mélyen húzódnó vékonyabb humuszos szinttel	Ff 40%, Ff 40—50%, A és szNy 10—20%. A fenyők esetleges terephullámok szerint csoportosan telepítve
d) <i>stipetosum pennatae</i>	<i>Stipa pennata</i> <i>Festuca vaginata</i> <i>Koeleria glauca</i> <i>Alyssum tortuosum</i>	Jellegtelen futóhomok 300—	Ff 80%, A és szNy 20%
3) <i>Festucocorynephorum</i> — Mészszegény homokpuszta	<i>Corynephorus canescens</i> <i>Festuca vaginata</i> <i>Rumex acetosella</i> <i>Jasione montana</i> <i>Trifolium arvense</i>	Jellegtelen savanyú homok 200—	1) Ef 80%, Nyi és szNy, O 20% 2) Ef 80%, Ff, O vagy Bor 20%
4) <i>Astragalofestucetum sulcatae</i> — Homokpusztaréti a) <i>typicum</i>	<i>Festuca sulcata</i> <i>Astragalus onobrychis</i> <i>Chrysopogon gryllus</i> <i>Koeleria gracilis</i> <i>Filipendula hexapetala</i> <i>Seseli varium</i>	Mezőségi, ritkábban erdőségi jellegű talaj, esetleg letemetett réti talaj 150—250	1) A 90%, koNy vagy szNy 10% 2) ksT 70%, klK, mSz, koNy 30% 3) Ef 80%, Ff 20%
b) <i>calamagrostetosum</i>	<i>Calamagrostis epigeios</i> <i>Asparagus officinalis</i> <i>Pimpinella saxifraga</i> <i>Galium verum</i> <i>Tragopogon orientalis</i> <i>Poa angustifolia</i>	Többnyire letemetett réti, esetleg mezőségi talaj 120—200	1) Ef 90%, szNy 10% 2) Ef 80%, Ff 20% 3) ksT 70%, szNy és koNy 30%
5) <i>Potentillofestucetum pseudovinae</i> <i>cynodontetosum</i>	<i>Cynodon dactylon</i> <i>Eryngium campestre</i> <i>Medicago falcata</i> <i>Euphorbia cyparissias</i>	Futóhomok egy betemetett szinttel. Rozsdabarna erdőségi talaj. Homoki mezőségi talaj 200—400	1) A 80%, Ef, szNy vagy koNy 20%. Az Ef a terephullámokban csoportosan, a nyárák az akácok közt elszórtan, egymástól 10—15 m-re 2) A 60%, Ef és Ff 30%, szNy 10%

Növénytársulás	A növénytársulás jellemző fajai	Talajtípus és talajvízszint cm	Fafajok* elegyaránya
6) <i>Agrosti-Molinietum danubiale</i> — <i>Buckaközi lapos</i>	<i>Molinia coerulea</i> <i>Epipactis palustris</i> <i>Carex flacca</i> <i>Tetragonolobus siliquosus</i> <i>Parnassia palustris</i> <i>Centaurium uliginosum</i>	Gyengén humuszos homok 50—120	1) Ff 50%, mÉ 50% 2) Ef 60%, mÉ 40% 3) szNy 50%, mÉ 50%
7) <i>Agrostetum albae hungaricum</i> — <i>Alföldi mocsárrét</i>	<i>Agrostis alba</i> <i>Centaurium uliginosum</i> <i>Centaurea pannonica</i> <i>Leontodon autumnalis</i> <i>Serratula tinctoria</i> <i>Ononis spinosa</i>	Réti talaj, esetleg sekély homokborítással 50—150	ksT 60%, mÉ 10%, klK, mSz 10%, szNy 20%

* A fafajok nevei helyett a 101/E/1953 OEF sz. utasítás értelmében használt rövidítések kifejtése:

A	akác	ksT	kocsányos tölgy
Bor	közönséges boróka	mÉ	mézfás éger
Ef	erdeifenyő	mSz	mezei szil
Ff	feketefenyő	Nyi	nyír
klK	magyar kőris	O	ostorfa (<i>Celtis</i>)
koNy	korai nyár	szNy	szürke nyár

I R O D A L O M

- AJTAY J. (1931): A *Celtis australis* természetes települése az alföldi erdőkben. Erdészeti Lapok p. 721—723.
- BABOS I. (1951): Az erdők telepítése. Mezőgazdasági Kiskönyvtár, Nr. 4. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- (1955a): A Duna—Tisza közti homokhat termőhelyfeltárása. Erdészeti Kutatások 2. p. 3—53.
- (1955b): A nyárfások homokbuckán előforduló megjelenési formái. Erdészeti Kutatások 4. p. 31—86.
- BALEN, J. (1936): Ein Beitrag zum Kennenlernen der Versuche mit einigen ausländischen Holzarten auf dem Deliblater Flugsande in Jugoslawien. Verhandlungen d. IX. Intern. Kongr. der Forstlichen Forschungsanstalten in Ungarn
- BOJKO, H. (1934): Die Vegetationsverhältnisse in Seewinkel. Beih. z. Bot. Cbl. 51. 2. p. 600—747.
- BORBÁS V. (1886): A magyar homokpuszták növényvilága (különösen a m. kir. kincstáré Temes megyében), meg a homokkötés. Budapest
- BORHIDI A. (1956): Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Acta Bot. Acad. Scient. Hung. 2. p. 241—272.
- (1958): Belső-Somogy növényföldrajzi tagolódása és homokpusztai vegetációja. MTA Biol. Csop. Közl. 1. p. 343—378.
- BOTVAY K. (1943): Talajaink mint dinamikus rendszerek. In: Erdészeti Zsebnaptár. I. p. 55—177.
- DIVALD-ERDŐDI A. I. ERDŐDI A.
- EGERSZEGI S. (1953a): Új homokjavítási rendszer (aljtrágyázás). MTA Agrártud. Oszt. Közleményei 2.
- (1953b): Aljtrágyázás. Agrokémia és Talajtan 2.
- ERDŐDI A. (1863): Az 1863. évi aszályosság a Magyar Alföldön. Erdészeti Lapok 2. p. 436—443.
- (1864): Nézetek az erdőnek a klímára való befolyásáról. Erdészeti Lapok 3. p. 15—31.
- (1865): A magyar Alföld homokjának beerdősítése. Erdészeti Lapok p. 330—339., 362—369., 375—381.

- ERDŐDI A. (1867): A futóhomokról. Erdészeti Lapok p. 541—547.
- ERNYEY J. (1925): Az akácfa vándorútja és megtelepülése hazánkban. Magyar Botanikai Lapok, Budapest
- FEHÉR D. (1930): Mikrobiológiai vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok N-gazdálkodásáról. Erdészeti Kísérletek 3. p. 135—155.
- (1935a): Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok foszfor- és káligazdálkodásáról, különös tekintettel az alföldfásításra. Erdészeti Lapok p. 419—432., 510—519.
- (1935b): Vizsgálatok az alföldi homoktalajok növényzövetkezeteinek talajjellemző értékeiről. Erdészeti Lapok p. 598—604., 699—717.
- (1935c): Az alföldi homokos talajok biokémiai vizsgálata, tekintettel a fásításra. Erdészeti Kísérletek p. 25—63.
- FEISTMANTEL, R. (1835—37): Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange und mit besonderer Rücksicht auf die Österreichischen Staaten. I—II. (1835), III. (1836), IV. (1837) Wien
- FODOR Gy. (1933): Telepítsünk-e erdeifenyőt az Alföldön? Erdészeti Lapok 72. p. 49—54.
- (1951): Nyírségi és Duna—Tisza közti tájak homokos talajainak termelési értéke. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve p. 124—130.
- (1952): Fafajmegválasztás homoktalajokon. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve p. 143—152.
- HALÁSZ L. (1955): A fenyő és az akác fontossága a Duna—Tisza köze homokjainak erdősítésénél. Az Erdő 3.
- HARACSI L. (1947): Az erdeifenyő. Erdőgazdaság 2.
- (1949): Az erdeifenyő jelentősége a homokfásítás szempontjából. Erdészeti Lapok 88.
- HARGITAI Z. (1939): A Long-erdő és vegetációja. Acta Geobot. Hung. 2. p. 143—149.
- (1940): Nagykorós növényvilága. II. A homoki növényzövetkezetek. Bot. Közl. 37. p. 205—240.
- HORVÁTH L. (1958): Homoktalajok víztartalma és az árkos ültetés. Az Erdő 7. p. 22—27.
- HUBENY, J. (1834): Die Waldanlagen von Mezöhegyes in Ungarn. Verl. Haase Söhne, Prag
- (1835): Anleitung zur Bindung und Kultur des Flugsandes in Ungarn, mit Rücksicht auf die Landesverhältnisse. Bey Kilian jun., Pesth
- ILLÉS N. (1864): Valami az akácokról és annak vetéséről. Erdészeti Lapok p. 123—125.
- (1870): Az akác értéke és jövője hazánkban. Erdészeti Lapok p. 316—322.
- (1871): Erdőtenyésztés. Országos Erdészeti Egyesület Kiadása, Buda (2. kiadás 1879)
- (1885): A futóhomok megkötése, befásítása és használata. Országos Erdészeti Egyesület Kiadása, Budapest
- (1890): A futóhomok erdősítésének kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 912—925.
- JÁRÓ Z. (1953): Az akác termőhelyi igénye. Az Erdő 4. p. 322—355.
- KAÁN K. (1939): Alföldi kérdések. Erdők és vizek az Alföld kérdéseiben. Stádium, Budapest
- KÁROLYI Á.—PÓCS T. (1954): Adatok Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzához. Bot. Közl. 45. p. 257—267.
- KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V. (1954a): The aspects of the Calciphilous Turf (*Festucetum vaginatae* danubiale) in the environs of Vácrátót in 1952. Acta Bot. Acad. Scient. Hung. 1. p. 129—157.
- (1954b): Die Überwinterung der basophilen Sandsteppen (*Festucetum vaginatae* danubiale) bei Vácrátót im Jahre 1952. I. Überwinterungsformen. Acta Bot. Acad. Scient. Hung. 1. 247—266.
- KERNER, A. (1863): Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck (2. Auflage 1929, Wien)
- (1865): Die Aufforstung des Flugsandes im ungarischen Tieflande. Österr. Monatschrift für Forstwesen, Wien, Februarheft
- KISS F. (1892): A Szeged-vidéki homokterületek beerdősítéséről. Erdészeti Lapok p. 279—299., 385—405.
- (1913): Az alföldi homokterületek erdősítésénél követendő újabb eljárások. Erdészeti Lapok p. 296—318.
- (1920): Az Alföld fásításának kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 275—294.
- (1926): Talajélet az Alföldön és a talajnak javítása. Erdészeti Kísérletek
- (1931): Az alföldfásítás gyakorlati kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 210—243.
- (1939): Szeged erdészete. Erdészeti Lapok
- KLIKA, J. (1934): Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas. III. Die Pflanzengesellschaften auf Sandböden des Marchfeldes in der Slovakei. Beih. z. Bot. Cbl. 52. p. 1—16.
- KNAPP, R. (1944): Über steppenartige Trockenrasen im Marchfeld und am Neusiedler-See. Halle (Sokszorosítva)

- KORIZMICS L. (1863) : Az 1863-ik évi aszályosság és ebből eredő inség okairól és óvszereiről. Erdészeti Lapok p. 429—436.
- KRÁMER, J. GY. (1739) : *Medicina castrensis*. Diesem ist angehängt I. Consilium medicum de dysenteria, II. De morbo castrensi epidemico anni 1734 et 1735. Auf das Neue von dem Authore übersehen, und mit einem Consilio de climate Ungariae und darinnen zu conservierender Gesundheit vermehrt. Gy. Kurzbeck, Wien
- KRIPEL, E. (1954) : Die Pflanzengesellschaften auf Flugsandböden des slowakischen Teiles des Marchfeldes. Aichinger Festschrift I. p. 632—639.
- LAMMEL K. (1955) : Homoktalajok gépi művelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- LÁNG G. (1869) : A futóhomok megkötése és beerdősítése. Erdészeti Lapok 8. p. 488—503.
- LESENYI F. (1958) : A selmecbányai „Erdészeti Tanintézet” története (1808—1846). Erdészettudományi Közlemények, I. sz. melléklet, Sopron
- LÓNYAY G. (1863) : A magyarországi erdők fenntartása, a községi erdők feletti felügyelet s a faültetések érdekében. Erdészeti Lapok 3. p. 81—89.
- MAGYAR P. (1933) : A homokfásítás és növényzociológiai alapjai. Erdészeti Kísérletek 35. p. 139—227.
- (1934) : Kisebb műveléstechnikai kísérletek az Alföldön. Erdészeti Kísérletek 36. p. 269—335.
- (1935a) : Párolgásmérések az alföldi ligetes homoki erdőkben. Erdészeti Kísérletek 37. p. 76—120.
- (1936) : Növényökológiai vizsgálatok az alföldi homokon. Erdészeti Kísérletek 38. p. 115—233.
- (1954) : A homokfásítás mai helyzete és további feladatai. MTA Agrártud. Oszt. Közleményei 4.
- MATUSOVITS P. (1926) : Hozzászólás „Az Alföld erdősítéséről” című cikkhez. Erdészeti Lapok
- MÁNDY F. (1952) : Homoktalajaink korszerű hasznosítása. Agrártudomány p. 115—118.
- MÁTHIS GY.—PARTOS GY.—HARACSI L. (1947) : A somogyi homokterületek erdősítési problémái. Erdőgazdaság 8. p. 5—7., 9—11. p. 15—18.
- MAYER-WEGELIN, H. (1943) : Die geschichtliche Entwicklung der Aufforstungen in der ukrainischen Steppe. Forstarchiv. p. 95—107.
- MITTERPACHER, L. (1777) : Von der Bindung und Benützung des Flugsandes
— (1779—94) : *Elementa Rei Rusticae in usum Academicarum Regni Hungariae, conscripta...* Partes 3, cum figuris. Budae
- MOROZOV, G. F. (1952) : Az erdő élettana. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- NASIVANKO, M. SZ. (1949) : A homok megkötése és fásítása. Goszleszbumizdat (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratoss fordítása)
- PETROV, N. P. (1949) : Futóhomok a sivatagban, felsivatagon és az ellene való védekezés. Priroda 3. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratoss fordítása)
- PÓCS T. (1954) : A rákoskereszti „Akadémiai erdő” vegetációja. Bot. Közl. 45. p. 283—295.
- RAPAICS R. (1916a) : Debrecen flórája. Erdészeti Kísérletek I—2. p. 28—80.
- (1916b) : A debreceni homokterület növényzeti viszonyaihoz. Erdészeti Kísérletek 3—4. p. 124—165.
- (1922) : Egy fejezet a növények társadalmi életéből. Bot. Közl. 20. p. 1—18.
- (1925) : A növények társadalma. Budapest
- RODICZKY J. (1884) : Adatok a befásítás történetéhez. Erdészeti Lapok p. 685—697.
- ROLLER K.—SZIKLAI O.—TOMPA K. (1955) : Adatok a kunfehértói erdészeti termőhelytérképezéséhez. Erdőmérnöki Főiskola Közleményei 2. p. 13—53.
- RÓTH GY. (1953) : Erdőműveléstan. III. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- SMARDA, I. (1953) : Prispěvek k poznání rostliných společenstev přesyrovich pisku na jizmín a jihozapadním Slovensku. Biologia, Bratislava 8. p. 497—525.
- SOKLIĆ, I. (1943) : Biljni svijet podravskih piesaka. Horvatskog. sumarskog lista 67. p. 1—34.
- Soó R. (1929) : Die Vegetation und Entstehung der ungarischen Puszta. Journ. of Ecology 17. p. 329—350.
- (1930) : A modern növényföldrajz problémái, irányai és irodalma. Magy. Biol. Int. Munkái 3. p. 1—51.
- (1933) : Összehasonlító növényzociológiai tanulmányok I. Bot. Közl. p. 58—69.
- (1934) : Magyarország erdőtípusai. Erdészeti Kísérletek 36. p. 86—138.
- (1937) : A Nyírség erdői és erdőtípusai. Erdészeti Kísérletek 39. p. 337—380.
- (1939) : A Nyírség vegetációja III. Math.-Term. tud. Ért. 58. p. 833—844.
- (1940) : Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. Nova Acta Leopoldina IX. 56. p. 1—49., Halle

- Soó R. (1943): A nyírségi erdők a növényoszvetkezetek rendszerében. *Acta Geobot. Hung.* 5. p. 315—352.
- (1953): Bátorliget növényvilága. In: SZÉKESSY, Bátorliget élővilága. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 17—57.
- (1954): Angewandte Pflanzensoziologie und Kartographie in Ungarn. *Aichinger Festschrift I.* p. 337—345.
- (1955a): La vegetation de Bátorliget. *Acta Bot. Hung.* 1. p. 301—334.
- (1955b): Festuca-Studien (mit A. HORÁNSZKY). *Acta Bot. Hung.* 2. p. 187—220.
- (1956): Homoki növénytársulásaink áttekintése és fejlődéstörténete. I. *Biológiai Vándorgyűlés előadásai* p. 60—62.
- (1957a): Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques II. Les associations psammophiles et leur génétique. *Acta Bot. Hung.* 3. p. 43—64.
- (1957b): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften I. *Acta Bot. Hung.* 3. p. 317—373.
- ZÓLYOMI B. (1951): A magyarországi növénytársulások rendszeres áttekintése. Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzetei, Vácrátót (1950) p. 131—156.
- S.—I. (1913): Az apatini kincstári erdőgazdaság múltjából. *Erdészeti Lapok*
- STEFANOVITS P. (1956): Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó, Budapest
- STEPANOVIĆ-VESELIČIĆ, L. (1953): Vegetacija Deliblatske Pescare (La végétation des Sables de Deliblato) *Monogr. Inst. d'Écol. et de Biogéogr.* 4. p. 1—113.
- SZABÓ L. (1938): Homoktalajaink feljavítása és a szalmatrágyázás
- SZÉCHENYI I. (1846a): Pesti por és sár. Pest
- (1846b): Eszmetöredékek különösen a Tisza-völgy rendezését illetőleg. Pest
- SZKRIPKA, P. A.—BJELEZOVSKIJ, G. A. (1950): Az aljeskovi homok története. *Lesz i sztyep* 10. p. 27—39. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- TAGÁNYI K. (1896): Magyar erdészeti oklevéltár. Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Budapest
- TUZSON J. (1915): A Magyar Alföld növényföldrajzi tagolódása. *Math.-Term. tud. Ért.* 23. p. 143—220.
- VADAS J. (1905): Az akácjáról (*Robinia pseudo-acacia* L.) általánosságban. *Erdészeti Kísérletek*
- (1911): Az akácfa monográfiája. Pátria nyomda, Budapest
- WAGNER J. (1914): A delibláti kincstári homokpuszta növényvilága. *Erdészeti Kísérletek* p. 235—290.
- WESSELY, J. (1873): *Der europäische Flugsand und seine Kultur.* Verl. von Faesy und Frick, Wien
- WESTSIK V. (1951): Laza homoktalajok okszerű művelése. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- WITSCH, R. (1809): *Praktischer Vorschlag . . . betreffend die Urbarmachung des Flugsandes in Ungarn.* Ofen
- ZSOLT J. (1943): A Szentendrei sziget növénytakarója. *Index Horti Bot. Univ. Budapestensis* p. 1—16.

II. SZIKES TALAJOK ERDŐSÍTÉSE

1. A SZIKES TALAJOKRÓL ÁLTALÁBAN

Ha a talajokban bármilyen oknál fogva a normálisnál nagyobb mennyiségű Na halmozódik fel, illetve ha a talajkomplexumban a Na^+ kedvezőtlen hatása érvényesül, nátriumtalajokról, ha pedig a talajoldatban aránylag sok a Na^+ , s az ebből fokozatosan a komplexumba megy át, szikesedésről (alkalinizáció) beszélünk.

Hogyha a szikesek éghajlata idővel nedvesebbre fordul, vagy a vízállás valami oknál fogva lesüllyed, az elszikesedett talajokból a Na-sók kimosódnak, majd a komplexum Na^+ -jait a H^+ kezdi kicserélni. Mindezek a folyamatok a szikes talajoknak egy-egy fejlődési szakaszát jelentik, s minden egyes ilyen szakasz sajátos talajtípust alakít ki.

'SIGMOND (1934) az alkáli- vagy szikes talajokat öt genetikai főtipusba sorolja:

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1) alkálisós talajok, | } alkálitalajok. |
| 2) sós | |
| 3) kilúgozott | |
| 4) degradált | |
| 5) regradált | |

A beosztás ugyan nem általános érvényű, de az a nagy előnye, hogy a szikes vagy sós talajok valamennyi változata besorolható a rendszerbe.

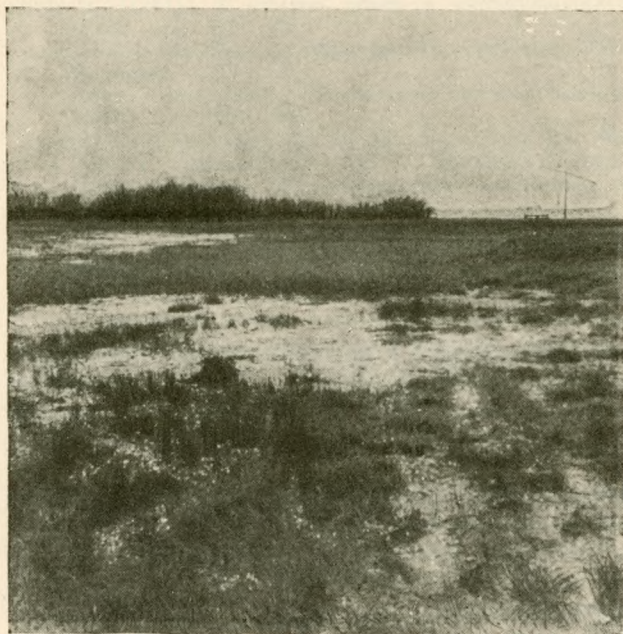
1) *Alkálisós talajok.* A szikesedés első szakaszában a Na-sók még csak a talajoldatban halmozódnak fel, s belőlük eldisszociálódó Na^+ -ok még nem jutottak be a komplexumba számottevő mennyiségben. A talajoldat sóinak a Na^+ -, Ca^{++} - és Mg^{++} -jai azonban már a talajoldatból is éreztetik hatásukat a komplex részecskékre, tehát a kolloidok koagulált állapotban vannak. Ha kivételesen a sók zöme szóda, a talaj peptizált, egyesszemcsés szerkezetbe jut.

A hazai alkálisós talajok közül a Békéscsaba vidékén elterülők főképpen szulfátokat és karbonátokat, a Szeged vidékiek kloridokat és karbonátokat, a Duna-Tisza köziek legnagyobbrészt alkálikarbonátokat, főleg szódat tartalmaznak.

2) *Sós alkálitalajok.* Amint a sós talajokban a talajoldatból a Na^+ már bejutott a komplexumba, válik a sós talaj tulajdonképpeni szikessé.

Ezekben a talajokban a komplexumba becserélődött Na^+ már érezteti a talaj fizikai tulajdonságaira is kedvezőtlen hatását.

a) Hazai sós alkálitalajaink közül a *Duna—Tisza közötti szódás talajok* a homoktól az agyagig minden talajon előfordulnak. Vízben oldható sótar-



50. ábra. Tavaszai hóolvadás utáni tocsogó rossz szikesen. Püspökladány-Makkod (Tóth B. felvétele)

talmuk jóval 0,2% felett van, és ennek fele szóda, ami érthetővé teszi ezeknek a talajoknak a terméketlenségét. Mész-tartalmuk is igen jelentős (16–37%); ezzel függ össze nagyobb szódataralmuk is. A nyári száraz időszakokban gyakori rajtuk a felszíni sókivirágzás.

b) *A Tisza és mellékfolyói mentén elterülő sós alkálitalajaink* mind kötött agyagok, s határozott kilúgozási, illetve azt lefelé fokozatos átmenettel követő *felhalmozódási szintjük van*. Ez alatt a mészgöbceses, gyakran gipszes C-szint, majd a mindenütt megtalálható vízáró agyag jön.

Ezek a szikesek 3-szintes szelvényüknél fogva alaktani szempontból inkább már a következő típusba tartoznak. Sós lúgos voltuk miatt viszont ide sorolandók.

3) *Kilúgozott alkálitalajok*. Ha a sós alkálitalajok magas vízállása valamilyen oknál fogva lesüllyed, a sók kimosása a talajból a komplexum, s általában a talajkolloidok diszperziófokának növekedését vonja maga után. A sók eltávolításának következtében nincs ami koaguláljon, s ennek folytán a komplexum Na^+ -jének szabadon érvényesülő peptizáló hatása olyan finoman eloszlatja az összes talajkolloidokat, hogy azok a szívárgó víz mozgását követve lefelé vándorolnak, amíg a mélyebb szint töményebb sótartalma újból ki nem csapja őket. Az eredmény itt is 3-szintes talaj, s az akkumulációs szintet nevezzük szikkfoknak.

Ezeket az igen jellegzetes 3-szintes talajokat, amelyekben a szikesedésnek egy további szakasza nyilvánul meg, *kilúgozott alkálitalajoknak, szerkezetes szikeseknek*, vagy az orosz hasonló talajok neve után *szolonyecnek* nevezzük.

Ilyen szikesek borítják — a kötött sós alkáli- és a következő degradált alkálitalajokkal tarkítva — a Hortobágyot és a püspökladányi szikkisérleti területet.

4) *Degradált alkálitalajok*. Amint a kilúgozott alkálitalajokban a telítetlenség mértéke egy bizonyos fokot (a 15 egyenértéksszázalékot) meghaladott, a szikes talajt degradált alkálitalajnak, vagy — az orosz hasonló talajtípus nyomán — szology talajnak nevezzük. Itt a talaj kolloid-állapotának

megszabásában a Na⁺-on kívül nagyobb határozottsággal szerepel a H⁺ is. Az *alkálikus degradációt* tehát itt már felváltotta a *savanyú degradáció*.

A sók mennyiségének megcsappanása, illetőleg a mélyebb szintekre való mosódása és a kedvezőtlen vízgazdálkodás, a könnyű és gyors kiszáradás hozza azután magával, hogy a szikes kialakulásának ebben a két utolsó szakaszában az előző szakaszok halofiton növényzetével szemben már felülke-rekednek a különféle jellegzetes *xerofiton* fajok, amelyekhez még — a szikesek változatos tulajdonsága szerint *mezofiton*, *higrofiton* stb. jellegű növények is csatlakoznak.

5) *Regradált alkálitalajok*. Nem szükséges lényeges éghajlati változás, 1—2 nedvesebb esztendő is elegendő ahhoz, hogy a kilúgozott és degradált szikesek lemosott sói újból a felszínre kerüljenek. A kilúgozott és degradált alkálitalajok egy része így az altalajvíz emelkedése folytán újra sós lett, tehát bizonyos mértékben regradálódott. 'SIGMOND szerint biológiai szempontból ez a legrosszabb állapot, mert egyesíti magában a sós szikesek magas sótartalmát, és a kilúgozott szikesek rossz fizikai tulajdonságait.

2. A SZIKES TALAJOK OSZTÁLYOZÁSA

Mind mezőgazdasági kultúrnövényeink, mind pedig erdőalkotó fafajaink általában érzékenyek a talaj alkálisó-tartalmával és lúgosságával szemben, s egy bizonyos töménységen túl már megsínylik azt. Tehát a növénytenyészet szempontjából nem közömbös a talaj gazdagsága alkálisókban. Azonfelül a talaj vízgazdálkodása, szellőződése, mikroorganizmusainak tevékenysége stb. mind nagymértékben a szikes talajok minőségétől függ. Ezért a szikes talajokat részben helyszíni, részben laboratóriumi, vagy helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok eredményeinek együttes figyelembevételével a hasznosítás, illetve a talajjavítás mikéntjének megállapítása érdekében osztályozni kell.

1) A legrégebb ilyen osztályozás az *összesség- és szódatartalom* alapján történt. Ezt hazai viszonyaink között 'SIGMOND (1923) alkalmazta először, aki a szikes talajokat a növénytenyészetre való tekintettel az *összesség- és külön szódatartalom* szerint 4 osztályba sorolta:

	<i>Összesség-tartalom</i>	<i>Szódatartalom</i>
I. osztály	0,00 — 0,10	0,00 — 0,05
II. „	0,10 — 0,25	0,05 — 0,10
III. „	0,25 — 0,50	0,10 — 0,20
IV. „	0,50 felett	0,20 felett

Erre a külön-külön osztályozásra az adott okot, hogy a növényzet a szóda iránt különösen érzékeny.

Az egyesített osztályozás a két osztályozást összeköti:

I. osztály		I/I.	
II. „	a. alosztály	II/I.	vagy I/II.
	b. „	II/II.	„ III/I.
III. „	a. „	III/II.	„ II/III.
	b. „	III/III.	„ IV/II.
IV. „	a. „	IV/II.	„ III/IV.
	b. „	IV/III.	

A számlálóban a római számok az összestartalom, a nevezőben levők pedig a szódatartalom szerinti osztályt jelentik.

'SIGMOND ezt az osztályozását még a század első évtizedében állította fel, amikor a vizsgálati módszerek még meglehetősen kezdetlegesek voltak. Minden azóta bekövetkezett fejlődés ellenére az igen jónak bizonyult módszert a gyakorlati vizsgálatokat végző laboratóriumok még ma is használják, minden változtatás nélkül.



51. ábra. III. osztályú szikes talaj jellegzetes, ritkásan álló *Festuca pseudovina*-csomókkal és sok *Statice gmelinivél*. Püspökladány-Makkod (Tóth B. felvétele)

2) *Fitocönológiai osztályozás*. A szikes talajok minőségét jól jelzi a természetes növénytakaró összetétele, úgyhogy pl. a 'SIGMOND-féle osztályozás jól összhangba hozható a természetes növénytársulásokkal.

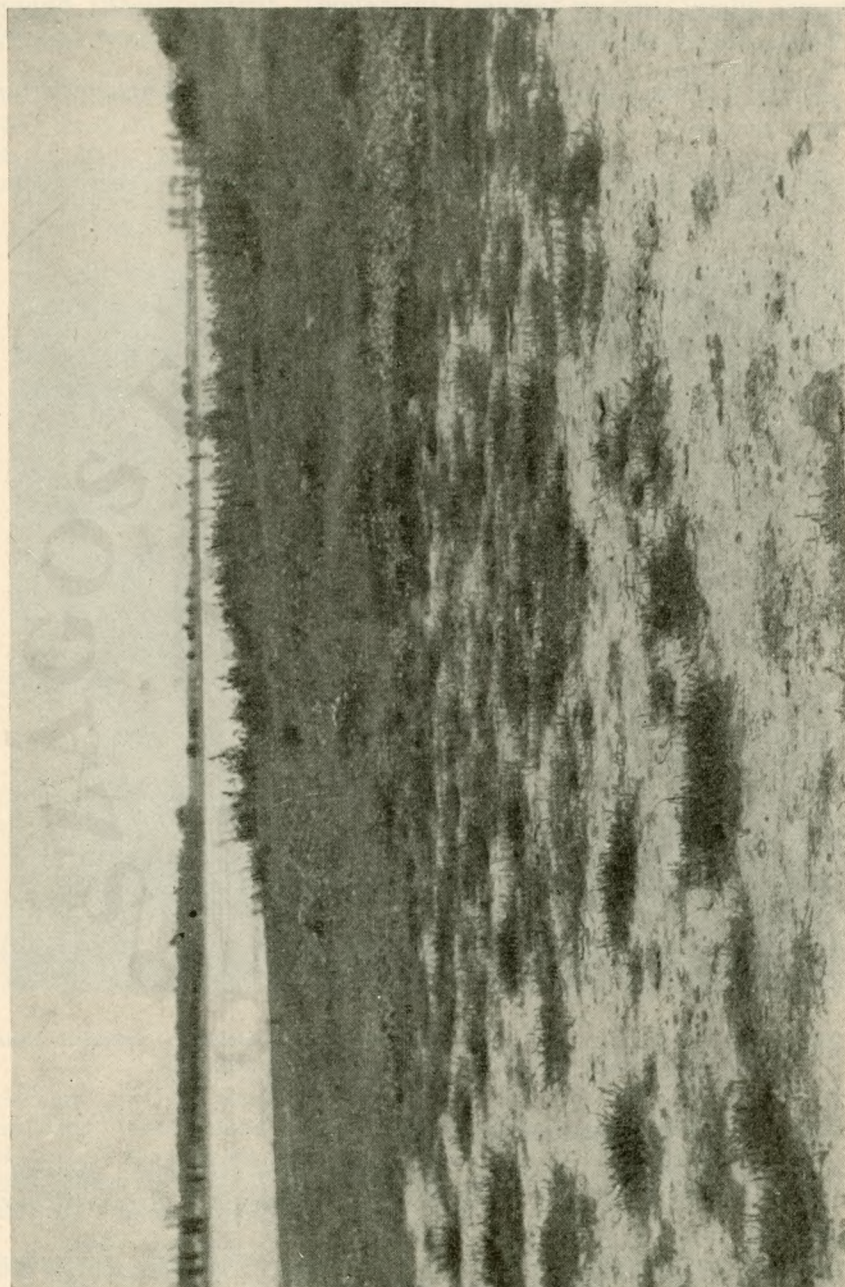
a) *Száraz talajok*

I. osztályú szikes talaj — *Cynodon—Poa angustifolia* ass. (*Cynodonti-Poetum angustifoliae*)

Jellemző kísérő fajok: *Trifolium pratense*, *Potentilla reptans*, *Eryngium campestre* stb.

II. osztályú szikes talaj — *Achillea—Festuca pseudovina* ass. (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*)

Jellemző kísérő fajok: *Lotus tenuis*, *Trifolium strictum*, *T. striatum*, *Plantago lanceolata*, *Achillea setacea*, *A. collina*, *Inula britannica*.

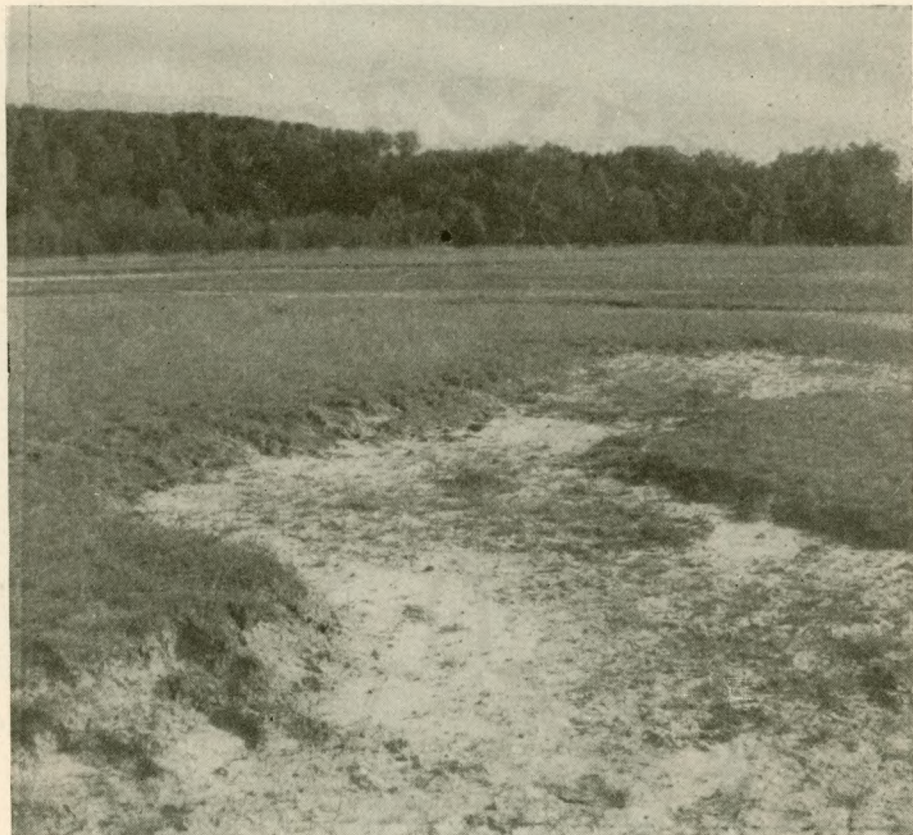


52. ábra. IV. osztályú szikes (szolonsák) terület Tiszavasvári közelében. Előtérben *Camphorosmetum annuae*, hátul szikes rét
(SIMON T. felvétele)

III. osztályú szikes talaj — *Artemisia—Festuca pseudovina* ass. (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*)

Jellemző fajai: *Cerastium dubium (anomalum)*, *Atriplex litoralis*, *Ranunculus pedatus*, *Statice gmelini*, *Artemisia maritima* ssp. *monogyna*, *Kochia prostrata*.

IV. osztályú szikes talaj — *Camphorosma annua* ass. (*Camphorosmetum annuae*)



53. ábra. Jellegetes rossz, padkás szikes legelő, *Camphorosmetum annuae* és *Artemisio-Festucetum pseudovinae*. Püspökladány-Ágota (Tóth B. felvétele)

b) Nedves vagy időnként elöntött talajok

I. osztályú szikes talaj — *Agrostis—Alopecurus pratensis* ass., *Agrostis—Glyceria poiformis* ass. (*Agrosti-Alopecuretum pratensis*, *Agrosti-Glycerietum poiformis*)

II. osztályú szikes talaj — *Agrostis—Eleocharis—Alopecurus geniculatus* ass. (*Agrosti-[Eleocharo]-Alopecuretum geniculati*)

III. osztályú szikes talaj — *Agrostis—Beckmannia eruciformis* ass. (*Agrosti-Beckmannietum*)

IV. osztályú szikes talaj — *Puccinellia limosa* ass. (*Puccinellietum limosae hungaricum*)

Ez a módszer igen alkalmas és jól bevált a szikes talajok gyors és tájékoztató elbírálásához, a szikes foltok helyszíni megállapításához és elhatárolásához. Igen komoly segítséget nyújt a pedológus, a talajvizsgáló szakember számára az egyes feltárások helyének kitűzéséhez, a talajtérképezés kiviteléhez. Természetesen hátránya, hogy csak ott alkalmazható, ahol a megfelelő növénytakaró jelen van, amellet kellő gyakorlatot és botanikai ismereteket kíván. Ezek birtokában alkalmazható a módszer a növénytenyészet szünetében, sőt sokszor gyepptörés után, szántott talajon is, mert ilyenkor is léphetnek



54. ábra. Erodált, rossz, IV. osztályú szikes talajfolt kevés *Puccinellia limosaval* és *Camphorosma annuaval*. Püspökladány, Szikkísérleti Állomás (Tóth B. felvétele)

fel fajok, amelyek elárulják a talajnak olyan mértékű szikességét, ami a fásíthatóságot lehetetlenné vagy legalábbis kétségesé teszik. Ilyenek lehetnek: *Matricaria chamomilla*, *Pholiurus pannonicus*, *Atriplex litoralis*, *Plantago tenuiflora*, *Hordeum hystrix*, *Myosurus minimus*, *Lepidium perfoliatum*, *Lepidium ruderales*, *Chenopodium botryoides*.

Alkálitalajaink fentebb felsorolt növénytársulásai a legjellegzetesebbek és a leggyakoribbak. Rajtuk kívül szikeseinknek ugyancsak jellemző, de nem olyan gyakori, vagy az erdősítés szempontjából kevésbé, illetve egyáltalán figyelembe nem jövő társulásai még a következők:

1. *Salicornietum europeae hungaricum*
Nálunk ritka (Kisalföld, Dunavidék a Tiszáig). Szikes tavak kiszáradó fenekén és partjain, vaksziken.
Termőhelye fásításra alkalmatlan.
2. *Suaedetum maritimae hungaricum*
Elszórtan (Dunavidék, Tiszántúl, Nyírség, Fertő). Szikes tavak kiszáradó fenekén és partjain, szikfokon, vaksziken.
Termőhelye fásításra nem alkalmas.
3. *Salsolietum sodae*
Dunavidéken szórványosan, a Tiszántúlon és a Nyírségben ritka. Szikes tavak kiszáradó fenekén és partjain, szikfokon, szikes agyag- (szolonyec) talajon.
Termőhelye fásításra nem alkalmas.
4. *Puccinellietum peisonis*
A Kisalföldön (a Fertő körül) és a Dunavidéken. Szikfokon, szoloncsák talajon.
Termőhelye fásításra nem alkalmas.
5. *Lepidio-Puccinellietum peisonis*
A Kisalföldön (a Fertő körül) és a Dunavidéken. Szikfokon, szoloncsák talajon.
Talaja fásításra alkalmatlan.
6. *Lepidio-Puccinellietum limosae*
Elég gyakori a Duna—Tisza közti szoloncsák talajokon.
IV. osztályú szikes talaja fásításra alkalmatlan.
7. *Lepidio-Camphorosmetum annuae*
A Kisalföldön (a Fertő körül) és a Duna—Tisza közén, IV. oszt. meszes-szódás talajon, szikfokon, vaksziken.
Talaja nem fásítható.
8. *Hordeetum hystricis*
Gyakori az Alföld száraz, kötött, szikes (szolonyec) talaján (Kisalföld, Dunavidéken a Balatonig, Tiszántúlon; a Nyírségben ritka)
Mintogy főleg III. oszt. szikesen fordul elő, talaja fásításra csak javítással válik alkalmassá.
9. *Echinopsiletum sedoidis*
Az Alföldön előfordul a Dunavidéken is, de gyakori a Tiszántúlon, különösen száraz, kötött szikes talajon.
Igen száraz II—III. osztályú talaja javítással és jó megműveléssel fásítható.
10. *Crypsidetum aculeatae*
Az Alföldön nem ritka (Kisalföld, Dunavidék, Tiszántúl, Nyírség). Szikes tavak nedves vagy kiszáradó iszapján, szikfokon, szikes agyag- (szolonyec) vagy homokos (szoloncsák) talajon.
Talaja fásításra nem alkalmas.
11. *Acorelletum pannonicum*
Előfordul az Alföldön, Kisalföldön, Mezőföldön, a Nyírségben, a Tiszántúlon ritka. Szikes tavak partján, laposokon, szikfokon, iszapos szikes homok- (szoloncsák) talajon.
Talaja fásításra többnyire alkalmatlan.



55. ábra. A IV. osztályú szolonesák szikes jellemző növénye az ágas sóbolla (*Suaeda maritima*). Tiszavasvári (SIMON T. felvétele)

12. *Agrosti-Caricetum distantis*

Az alföldi kissé szikes réteken elég gyakori. Itt talajának gondos megművelése és némi javítása után ültethető fajok: *kocsányos tölgy*, *hazai nyárak*, *szil*, *kóris*, esetleg *nemes nyárak*.

13. *Peucedano-Asteretum punctati*

Az Alföldön, különösen a Tiszántúl szikes agyagtalaján, szikes erdők tisztásain.

Talaján teljes megművelés és javítás után főleg *kocsányos tölgy* ültetendő.

Mindenesetre kétes esetekben, amikor a növénytakaró kialakulatlan, erősen bolygatott, leromlott, vagy ha talajjavítást tervezünk, elengedhetetlen a helyszíni és a laboratóriumi talajvizsgálat.

3) KREYBIG LAJOS (1944) a szikes talajokat térképezési és gyakorlati növénytermesztési szempontból a termőréteg vastagsága alapján három csoportba osztja:

a) *Szántóföldi művelésre alkalmas szikes talajok*. A sok esetben csak egészen kevésbé szikes talajokat nevezük termő szikeseknek, úgyhogy csak kémiai és fizikai vizsgálatok derítik ki, vajon csakugyan szikesek-e. Feltalajuk savanyú, mésszel javíthatók, a termőréteg 50 cm-nél vastagabb. Ezeknek humusztartalma a feltalajban átlag 3%. A tápanyagok mennyisége is kielégítő, ezért kedvező nedves időjárásban jó, sőt olykor igen jó termést adnak.

b) *Szántóföldi művelésre kevésbé vagy feltételesen alkalmas szikes talajok*. Ezekben a nátrium hatása már erősebben jelentkezik. A káros sók nagyobb mennyisége már a felszín közelében fellép, s köztük már a szóda is kimutatható. A feltalaj semleges vagy gyengén lúgos. Ezek a mészszegény, gyengén lúgos szikesek. A termőréteg 30–50 cm között. Szénsavas meszet sokszor már közel a felszín alatt találunk, de a lúgos kémhatás miatt az nem oldódik.

c) *Szántóföldi művelésre nem alkalmas szikes talajok*. A sók zöme a szódával együtt, és sokszor a szénsavas mész is már a feltalajban jelen van. Meszes, erősen lúgos szikesek túlnyomó részben ide tartoznak. Ezek meszezzel nem javíthatók.

ARANY (1956 p. 246.) szerint KREYBIG osztályozása a szikesek minőségére, illetve javítási lehetőségére nem ad felvilágosítást, s az egyes csoportok nem tükrözik vissza azt, ahogyan szerzőjük nevezi őket.

4) STEFANOVITS-féle talajosztályozás. STEFANOVITS (1953) a szikes talajokat a talajjavítás szempontjából fontos, könnyen meghatározható tulajdonságaik alapján osztályozza.

I. *főtípus: Mésztelen szikesek*. A felső 30 cm-es réteg szénsavas meszet (CaCO_3) nem tartalmaz. A főtípuson belül 3 típust lehet megkülönböztetni.

a) *Savanyú mésztelen szikesek*. A felső 20 cm vastag réteg kémhatása gyengén savanyú, pH 6.6-nál kisebb értékű. Szénsavas meszet legfeljebb 50–60 cm alatt találunk. Meszezzel (cukorgyári mésziszappal vagy mészkőlisztel) kiválóan javítható.

b) *Semleges mésztelen szikesek*. A felső szint kémhatása pH 6.6–7.4 között mozog. Szénsavas mész 40–50 cm mélységben jelentkezik. Bizonyos esetekben meszezzel vagy mész és gipsz adagolásával, tehát kombinált eljárással, de általában digózással javítható.

c) *Gyengén lúgos mésztelen (átmeneti) szikesek*. A felső réteg pH-ja 7.4–8.5 közé esik. A szelvény már 30–40 cm-nél, esetleg még feljebb tartalmaz szénsavas meszet. Alföldi szikesek tekintélyes része ilyen. Általános

2. TÁBLÁZAT

Magyarország szikes talajainak megoszlása, kat. hold
STEFANOVITS P. adatai, ARANY S. (1956) nyomán

A táj megnevezése	I.	II.	III.	Szikesség miatt sekély termő- rétegű	I., II., III. osztályú szikes összesen
	osztályú szikes KREYBIG szerint				
<i>I. Tiszántúl</i>					
Tisza—Szamos szög	93	—	—	344	93
Ecsedi-láp	—	—	—	—	—
Nyírség	5 232	881	6 951	2 281	13 064
Debreceni löszhát	6 976	6 019	21 521	35 385	34 516
Hortobágy	32 703	57 216	70 113	2 388	160 032
A Berettyó és a Körösök vidéke	50 137	56 425	42 536	28 103	149 098
Tiszavölgy	46 980	28 128	21 853	37 517	96 961
Szolnoki löszhát	29 516	15 783	20 627	25 953	65 926
Békés—csanádi löszhát	53 356	97 917	44 261	60 032	195 534
Összesen	224 993	262 369	227 862	192 003	715 224
<i>II. Duna—Tisza köze</i>					
Gödöllői dombvidék	1 838	6 544	669	1 044	9 051
Mátra—Bükk alja és a Hevesi homokhát	29 516	15 783	20 627	25 947	65 926
Duna—Tisza közti homokhát	38 917	52 074	18 196	2 981	109 187
Észak-bácskai löszhát	2 444	581	944	8 101	3 969
A Duna alluviális öntése (balpart)	10 157	38 717	24 453	17 747	73 327
Összesen	82 872	113 699	64 889	55 820	261 460
<i>III. Északi hegyvidék</i>					
Az Északi hegyvidék és a szerencsi sziget	50	600	—	—	650
Sajó, Hernád és Bodrog völgye	306	4 763	1,075	—	6 144
Összesen	356	5 363	1 075	—	6 794
<i>IV. Dunántúli dombvidék</i>					
A Duna alluviális öntése (jobbpart)	—	—	—	—	—
A Fejér és Tolna megyei löszhátak	169	719	100	2 588	988
Sárvíz	2 694	1 281	512	2 131	4 487
Tolnai és Dunaföldvári homokhátak	800	—	6	—	806
Dunántúli középhegység	—	—	—	—	—
Győr—komáromi táj	—	—	—	—	—
Északi pannonhát	—	—	—	—	—
Kemenes és Cserhát	37	—	—	—	37
Hanság	—	556	—	—	556
Rába és Marcal öntése	—	350	—	—	350
Alpesi nyúlványok	87	131	—	—	218
Összesen	3 787	3 037	618	—	7 442
<i>A négy nagy táj összesen</i>					
Tiszántúl	224 993	262 369	227 862	192 003	715 224
Duna—Tisza köze	82 872	113 699	64 889	55 820	261 460
Északi hegyvidék	356	5 363	1 075	11 300	6 794
Dunántúli dombvidék	3 787	3 037	618	20 120	7 442
Összesen kat. hold	312 008	384 468	294 444	279 243	990 920

javítási módja a feketeföld-aláterítéses digózás, vagy a mész + gipszes kombinált eljárás.

II. főtípus: Meszes szikesek. A talajvíz magasan áll, kilúgozás nincs. Az egész talajszelvény meszes, így a feltalaj pH-ja gyengén lúgos vagy határozottan lúgos. Általában szerkezet nélküliek, ritkán oszloposak. Mész kiválások (mészgöbcesek, mészerek) az egész szelvényben előfordulnak. Két típus különböztethető meg:

a) *Meszes szikesek.* A szelvény végig meszes, de a felső 30 cm-es réteg szódát nem tartalmaz. Csak savanyítóan ható anyagokkal (gipsz, lignitpor stb.) javítható.

b) *Meszes-szódás szikesek.* Már a felszíni réteg is szódás. Javításuk, különösen erdészeti céllal, reménytelen.

A két főtípusban felsoroltakon kívül vannak még:

Szikes altalajú réti talajok. Mély fekvésű öntésekben alakultak ki. Szárazon fakó, nedvesen barnásfekete színűek. Szerkezetük tömött, poliéderes. A szelvényben gyakran apró, gömbölyű vaskiválásokat, rozsdafoltokat, ereket, ritkábban gipszkristályokat találunk. Kötöttségük már a feltalajban 50 felett van, de az összessótartalom 60 cm mélységig 0,2%-nál nagyobb nem lehet.

A szikesedés jelei 60—120 cm között mutatkoznak (rejtett szikesség). Ezek a jelek: 8,5-nél nagyobb pH, a humuszréteg alján fakó szín, gyengén oszlopos szerkezet.

Szikes altalajú mezősegi talajok. A humuszréteg sötétbarna vagy fekete, szerkezete morzsás, nem tömődött, fokozatosan megy át az altalajba. Gyakoriak a krotovinák, még inkább a mész kiválások mészgöbcesek.

A rejtett szikes réteg rendszeren 30—60 cm alatt, de 120 cm felett fordul elő; ez a réteg változó vastagságú, tömődött, rosszabb szerkezetű, s pH-ja a szódataralom miatt 8,5-nél több.

5) **TURY-féle erdészeti szikosztályozás.** TURY (1954) eljárásának lényege az, hogy a 'SIGMOND-féle osztályozást talajrétegenként végzi el, egy törtszám számlálójával jelzi a feltalaj, nevezőjével pedig az altalaj 'SIGMOND-féle osztályát átlagosan, és megadja a STEFANOVITS-féle szikes típust és jelleget. Együttal jelzi azt a mélységet is, amelyben a gyökérzet további lehatolását valamilyen talajhiba (sós, szódás réteg, glej, mész kőpad, kavicsréteg stb.) akadályozza. Így pl. I/III. — 80 osztályozás azt jelenti, hogy az a felső talajréteg, amelyben a fák horizontális gyökérzete helyezkedik el, I. osztályú szikes, azon alul III. osztályú, s a gyökerek fejlődését, behatolását akadályozó viszonyok 80 cm mélységben lépnek fel.

TURY osztályozási módját a következőkben írja le (1954 p. 7—10.): „... A sziktalajok erdészeti osztályozását a talaj helyszíni és laboratóriumi vizsgálatainak eredményei alapján végezzük.

A talajszelvényvizsgálati helyeket úgy kell megválasztani, hogy a talajszelvények valóban a bírálendő talajt képviseljék. Ehhez szinte nélkülözhetetlen a talajjelző növények ismerete és a talajtérképezésben való jártasság. A talajjelző növények akkor is adnak durva tájékoztatást a talajról, ha szántott részekben, parlagokon vagy egyéb nem ősgyepen verődnek fel. A szelvényvizsgálati helyek kijelölését s a talajmintavételekkel kapcsolatos minden munkát — különösen nagyobb terület esetén — leghelyesebb szakértőre bízni.

Az erdészeti sziktalajosztályozás lényege az, hogy a helyesen alkalmazott 'SIGMOND-féle osztályozást az alábbi példák szerint az altalajra is vonat-

kozattjuk; megadjuk cm-ben a gyökérfejlődést akadályozó kritikus réteg kezdeti mélységét, s ugyanakkor megjelöljük a STEFANOVITS-féle sziktípust is. Pl.: I/III. — 80 osztályú savanyú mésztelen szikes agyag. A számlálóban levő római szám a hasznosítható felszíni rétegek, tehát a fák vízszintes gyökérzónájának, a *nevezőben* levő pedig az alsóbb rétegek (altalaj) összesső- és szódátartalma alapján értékelt 'SIGMOND-féle szikosztály reálisan képzett, tehát nem számtani átlagát fejezi ki. Az átlagmegállapításnál az egyéb kedvező vagy kedvezőtlen talajtényezők kihatását is figyelembe kell venni. A nevező római száma mellett szereplő arab szám a gyökérfejlődésre nézve kritikus réteg kezdetének cm-ben megadott mélységét jelenti. A példában a kritikus réteg 80 cm mélységben kezdődik. Megjelöljük a talaj fizikai jellegét is. Ez sem okoz nehézséget. Ha a talaj átlagos ARANY-féle kötöttsége 30 alatt van, akkor homok, 30—50 közötti kötöttségnél vályog, 50-nél nagyobb átlagos kötöttségnél agyag a talaj. Ebben az osztályozásban tehát a szikes talajt mint kémiai és fizikai egységet kell elbírálni.

Azoknak a szikeseknek esetében — bármely típushoz tartoznak is — az osztálymegjelölés nevezőjében nem szükséges a kritikus rétegmélység megjelölés ott, ahol ilyen nincsen. Viszont *kritikus réteg alatt nemcsak* a 'SIGMOND szerinti III—IV. osztályú szikességet kell érteni, hanem egyéb előforduló talajhibát is, mint pl. a *glejt, mészkőpadot, vasas kőfokot (Ortstein), kavicsréteget stb.* Tehát az altalaj másodosztályú szikességi átlagosztálya esetén — egyébként itt említett talajhibák hiányában — kritikus réteg megjelölése nem kell. Az ilyen szikes talaj minden további nélkül erdősíthető. Természetesen a fajtát és elegyet a fizikai talajféleségnek, tehát agyag-, vályog- vagy homoktalajnak, a reliefnek, más szóval a vízellátottsági nézőpontból fontos viszonylagos magassági fekvésnek megfelelően, a sziken általában használt fa- és cserjefajokból kell kiválasztani.

A helyszíni szelvényleírás és az elemzési adatok birtokában a sziktípus megjelölése könnyű feladat. Ez igen fontos része az erdészeti sziktalajosztályozásnak, mert ebből következtetni lehet a bírált szikes talaj kémhatására, mészállapotára, a szódamegjelenés lehetőségének mélységére, a termőréteg kb. vastagságára, és a talajjavítás lehetőségeire. A sziktalajosztályozásnak ilyen kiterjesztett — ennek ellenére mégis rövid és szabatos — alkalmazásával olyan jellemzést adunk az erdősítendő vagy már erdősített szikes talajról, amelynek alapján dönteni lehet az erdősítés vagy felújítás lehetőségeiről, az alkalmazandó agrotechnikáról és fajtáról, egyben a várható eredményekkel is megközelítően számolni lehet.

Ezen osztályozás módjára a 3. táblázatban közölt négy példa szolgál. A példákban közölt talajelemzési táblázatok ökológiailag kivizsgált sziki, különböző korú kocsányostölgy-állományok jellemző talajszelvényeit ismertetik.

Az 1. példában közölt szelvény talaja I/III.—80 osztályú savanyú mésztelen szikes agyag.

A szelvény vízszintes gyökérzónája a helyszíni szelvényvizsgálat szerint többségben a 0—40 cm rétegben van. Ez a réteg a szóda- és összesső-% alapján kétségkívül I. osztályú szikes. A viszonylag nagy humusztartalom, a jó kapilláris vízemelés, a nagy kilúgozottság melletti nagy hy-értékek az I. osztályúságot csak megerősítik. A 40 cm alatti altalajt átlagosan III. osztályúnak minősíthetjük. Részben azért, mert a 140—160 cm közötti IV. osztályú szikes réteg már elég mélyen van, s a IV. osztályúság nem a veszélyesebb (0,2%-on felüli) szódasság miatt van. Ezt részben egyensúlyozza a terepnek viszonylagos

mélyebb fekvése és a 40–60 cm közötti nem rosszindulatú II/a. osztályú szikes réteg. Itt a kritikus réteg kezdete 80 cm mélyen van, mert itt a nagy szén-savamész-tartalom, a III/b. osztálynak megfelelő összesség- és szódataralom, a humusz hiánya fiziológiailag rendkívül szárazzá teszik ezt és az alatta levő rétegeket. A 80 cm alatti rétegnek az igen alacsony kapilláris vízemelési magassága mutatja annak erős Na-telítettségét és igen rossz fizikai tulajdonságait is. Itt tehát a gyökér fejlődése már kétséges. Az a körülmény, hogy a kritikus réteg ilyen mélységben van, a fásítási lehetőséget fokozza.

3. TÁBLÁZAT

Sziktalajvizsgálati eredmények TURY ELEMÉR (1954) nyomán

Mélység cm	pH H ₂ O	CaCO ₃ %	Szóda %	Összes- ség %	Kötött- ség (ARANY- féle)	hy %	Y ₁	Hu- muzs %	5 ^h kapilláris vív- emelés mm	Rétegek szikes- ségi osztá- lyai
1. példa. I/III. – 80 osztályú savanyú mésztelen szikes agyag										
0–20	5,39	—	—	—	43,5	3,57	9,3	3,91	133	I.
20–40	6,19	ny	—	0,06	58,4	5,55	6,5	2,15	94	I.
40–60	7,25	ny	—	0,16	69,8	5,72	2,5	1,45	19	II/a.
60–80	8,56	6,01	0,10	0,29	61,8	4,06	—	1,14	37	III/a.
80–100	8,61	26,27	0,12	0,37	51,6	2,62	—	—	18	III/b.
100–120	8,53	19,09	0,11	0,47	53,0	2,42	—	—	69	III/b.
120–140	8,43	11,98	0,11	0,47	50,0	2,52	—	—	71	III/b.
140–160	8,18	13,11	0,11	0,53	50,0	2,61	—	—	75	IV.
2. példa. I/IV. – 60 osztályú savanyú mésztelen szikes agyag										
0–20	5,15	—	—	—	49,5	3,23	8,0	4,04	91	I.
20–35	6,26	—	—	0,08	46,5	4,89	5,0	2,47	65	I.
35–60	7,66	ny	—	0,12	65,0	4,15	2,3	2,05	38	II/a.
60–90	8,31	ny	—	0,52	73,0	4,53	1,8	1,04	08	III/b.
90–110	8,67	21,72	0,25	0,47	52,0	2,65	—	—	27	IV.
110–120	8,65	17,63	0,21	0,50	48,0	2,05	—	—	44	IV.
3. példa. I/III. – 35 osztályú meszes-szódás szikes vályog és homok										
0–5	8,11	9,8	ny	—	48,0	2,91	—	5,9	—	I.
5–15	8,20	11,3	0,01	0,06	44,0	3,00	—	4,0	—	I.
15–35	8,57	20,5	0,07	0,05	41,0	2,55	—	1,6	—	I.
35–45	9,01	40,7	0,18	0,05	26,0	0,79	—	—	—	III/a.
45–65	9,16	33,7	0,15	0,02	25,0	0,66	—	—	—	III/a.
65–105	9,32	27,5	0,19	—	30,0	0,47	—	—	—	III/a.
105 alatt az altalajvíz zárt kapilláris zónájának kezdete										
4. példa. I/IV. – 55 osztályú meszes-szódás szikes homok										
0–10	8,31	1,8	ny	—	29,0	1,44	—	3,91	—	I.
10–45	8,48	2,2	0,02	—	27,0	1,55	—	3,88	—	I.
45–55	9,17	11,8	0,19	0,07	26,5	1,62	—	2,47	—	III/a.
55–70	9,36	17,2	0,23	0,10	25,5	1,59	—	1,91	—	IV.
70–85	9,19	23,4	0,22	0,14	21,0	0,76	—	—	—	IV.
85–105	9,37	19,4	0,26	0,19	33,0	1,21	—	—	—	IV.
105–125	9,44	47,9	0,29	0,20	35,0	1,00	—	—	—	IV.
125–145	9,47	52,7	0,29	0,20	41,0	1,11	—	—	—	IV.

Savanyú mérsztelen szikes típusba sorozzuk a szelvényt, mert 40 cm mélységig sem éri el a pH a 6,6 értéket, lényegileg még 60 cm mélységig is mérsztelen. A típusmegjelölésből ezekre vissza is következtethetünk, sőt ebből azt is megtudjuk, hogy a mérsziszappal való talajjavítás lehetősége is fennáll. Ennek végrehajtása pedig az altalajviszonyokat is lényegesen kedvezőbbé változtatja.

Ez a szelvény egy 40-éves, kat. holdanként 127 m³ összesfatömegű elegyetlen kocsányostölgy-állományban készült; talaja kb. 60% fedettséggel nagyrészt *Calamagrostis epigeioss*zal, kevesebb *Alopecurus pratensis*szel és *Agrostis albaval* volt befüvesedve. Elszórtan egy-egy *Inula britannica* és *Dactylis glomerata* volt található. Ilyen florisztikai összetételből a talaj szikességére, a szikesség mértékére következtetni valóban nem lehet.

A 2. példában közölt szelvény talaja I/IV.—60 osztályú savanyú mérsztelen szikes agyag.

Indokolás: 0–35 cm között ugyanaz a helyzet, mint az 1. példánál. A 35–60 cm közötti réteg sem rontja le a vízszintes gyökérszóna I. osztályát, mert ennek teljes szódamentessége, viszonylag elegendő humusztartalma mellett a minősítés alapjául szolgáló összessótartalom alig haladja meg a 0,1% határértéket. A kritikus réteg a magas kötöttségi szám és magas összessótartalom miatt 60 cm mélyen kezdődik. Az altalaj többi része kifejezetten IV. osztályú szikes. A típusmegjelöléshez az elemzési adatok szerint semmi kétség sem fér. A terep mélyebb fekvése és a mérsziszappal való könnyű talajjavítási lehetőségek alapján az ilyen talajt mezővédő fásításra feltétlenül figyelembe lehet venni.

Ezen a talajon ugyancsak 40-éves, de már erősen kiritkult és csúcscsáradó, ebben az állapotában kat. holdanként 56,9 m³ összesfatömegű elegyetlen kocsányostölgy-állomány van. Ennek erősen befüvesedett talaján a *Calamagrostis*os, *Alopecurus*os részek között levő *Festuca pseudovina*-csomók mellett egy-egy *Statice gmelini* is található volt, jelezvén az altalaj erősen szikes voltát.

A 3. példában közölt szelvény talaja I/III.—35 osztályú meszes-szódás szikes vályog és homok.

Indokolás: A vízszintes gyökérszóna 3 elkülönített, 0–35 cm-ig tartó rétegének I. osztályát az összessó- és szódatartalom mellett a magas humusztartalom, a *hy* által mutatott jó vízgazdálkodás és a helyszíni vizsgálatnál megállapított jó morzsás szerkezet is alátámasztja. Az altalaj kifejezetten III. osztályú szikes. Kritikus rész 35 cm mélyen kezdődik. Itt a szódatartalom már magas, de a 35 cm alatti rétegek igen nagy mérsztartalma is elegendő ahhoz, hogy a talajt fiziológiailag szárazzá, így a fatenyészetre kedvezőtlené tegye.

A típust illetően meszes-szódásnak kell a szelvényt minősíteni, mert bár a felszíni réteg lúgossága nem éri el a 8,5 pH-értéket, de a szódanyomok már a talaj felszínén is kimutathatók. A vízszintes gyökérszóna, 40–50 közötti kötöttségi száma alapján, vályogtalaj. Az altalajban levő rétegek 30-ig terjedő kötöttsége folytán homoktalajjal van dolgunk.

Ez a vizsgálat egy 15-éves szil, kocsányos tölgy és vadkörte elegyű állományban történt. A talajt többségben a *Cynodon dactylon* borította néhány *Euphorbia*ival. Rossz sziket jelző növény a szelvény környékén nem volt.

A 4. példában közölt szelvény talaja I/IV.—55 osztályú meszes-szódás szikes homok.

Az elemzési adatok alapján ez a minősítés teljesen világos, hozzáfűzni való nincs. A szelvény végig meszes és a felszíni réteg is szódás. Itt a talajviz

mélyen van, ez a fa gyökerei által elérhetetlen a vastag IV. osztályú szódászikes réteg miatt. Mezőgazdaságilag még hasznosítható terület, de fásításra nem alkalmas.”

Mint hogy ez a komoly gyakorlati jelentőségű osztályozási mód már szabvány alakban is megjelent (MNOSZ 20 215 T.), így részleteit illetőleg erre utalok. Még csak azt emelem ki, hogy az így megállapítható típusok közül a savanyú mésztelen kilúgozott szikések I/I., I/II., I/III.—80, I/IV.—120 osztályú, a semleges mésztelen kilúgozott szikések I/I. és I/II. osztályú talajai gazdaságosan erdősíthetők.

A TURY-féle erdészeti szikosztályozás gyakorlati alkalmazása az 1. és 2. mellékletből állapítható meg.

6) ARANY-féle gyakorlati talajosztályozás. ARANY (1956) osztályozása főbb vonásokban származástani alapon feltünteti a típust, esetleg az altípusokat és a mészállapot rendezett vagy rendezetlen voltát (a talaj telített vagy telítetlen állapotát). Ez kívánatos is, mert a talajnak csaknem valamennyi tulajdonsága elsősorban a mészállapottól függ. Az egyes adatok feltüntetése a „decimális” vagy tízes számrendszer alapján történhet. Az osztályozást (3. melléklet) a kiegészítő magyarázóval együtt közlöm.

„Szöveg- és jelmagyarázó

ad Fizikai talajféleség:

A kötöttséget az ARANY-féle kötöttségi számmal fejezzük ki.

ad Típus:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Nyers, nem kialakult típus | 1. futóhomok |
| | 2. gyengén humuszos homok |
| | 3. öntés |
| 2. Erdő | 1. szürke erdőtalaj |
| | 2. barna erdőtalaj |
| | 3. sötét színű erdőtalaj |
| | 4. csonka színű erdőtalaj |
| 3. Rét | 1. mocsári eredetű |
| | 2. öntési eredetű |
| 4. Mezőségi | 1. lösztalajokból kialakult |
| | 2. homoktalajokból kialakult |
| | 3. erdőtalajokból kialakult |
| | 4. réttalajokból kialakult |
| | 5. öntéstalajokból kialakult |
| 5. Szikes | 1. mészszegény (kilúgozott, savanyú) |
| | 2. meszes, esetleg szódás |
| | 3. átmeneti |
| 6. Láp | 1. tőzeg |
| | 2. kotu |

A talaj mészállapotát a szikések kivételével a típus színbeli mélységével is kifejezzük. Ebben az esetben az alapszín a semleges körüli kémhatást jelzi. Minél sötétebb a szín, annál telítetlenebb, s minél világosabb, annál lúgosabb kémhatású a talaj. A színbeli eltérés mellett a tízes számrendszerű megjelölést is feltétlenül alkalmazzuk.

Sorszám	Talajtípus	Domborzati viszonyok és egyéb adottságok	Fatenyészeti érték, erdészeti osztály megjelölése	Fafaj* és elegyarány	Erdőművelési előírás, agrotechnika	Megjegyzés
1.	Savanyú mésztelen szikes. Felszíni pH 6,6 alatt, mészmegjelenése 50–60 cm között	Közepes és háts fekvés, szárazabb viszonyok	I/I, I/II.	a) ksT 70%, mSz, vSz, vK, mJ, fJ, frNy 30% b) A 60%, mJ, O, eH, fJ, Ef, Ff 40% Csak morzsás szerkezet esetén. A szelvényben 55-nél nagyobb kötöttség nem lehet	25–30 cm mélyszántás, tölgyből 2–3 éves erős csemetével, gödrös ültetés. Hálózati sűrűség 125×80 cm. Elegyítési mód egyenkénti	Morzás szerkezet esetén makkvetéssel is telepíthető. Elegyfák a pótlás során vihetők be, kevesebb %-ban. Vágásérettség kb. 50 év
			I/II.—80–120, I/III.—80–120	c) ksT és Cs 60%, vSz, mJ, vK, Ez 40%	Mint fent. Szerkezetjavító meszesezés melioráció ajánlatos	Csak akkor erdősítsük, ha jobb talajok közé vannak ékelve
			I/I, I/II, I/III.	d) Szlavón vagy hazai ksT 70%, fD, vK, mSz, vSz, mJ, fJ 30%	Mint fent. Hálózat 120×100	Előhasználatra kb. 10×10 m hálózatba 6Ny árnyalót telepíthetünk. Vágásérettség kb. 60 év
			I/I, I/II.	e) Nemesnyár-elegy: koNy, óNy 30%, eH, mK, vK, mSz, mJ, fJ 70%	Mint fent. Nyárhálózat 6×2 m, töltelékhalozata 1,5×1 m	Csak 55–60 kötöttségen aluli talajokon jó fejlődésű
2.	Semleges mésztelen szikes. Felszíni pH 6,6–7,4, mész 40–50 cm között	Közepes és háts fekvés, szárazabb viszonyok	I/I, I/II.	a) ksT 70%, vSz, vK, mJ, fJ, frNy, Ez 30%	Mint fent. A szántás mélysége csak az akkumulációs réteggel, kb. 20 cm	Vágásérettség kb. 40 év, vékonyabb választék
			I/II.—80–120	b) ksT és Cs 60%, vSz, vK, mJ, frNy, Ez 40%	Mint előbb, pótlás Ez-val. Szerkezetjavító melioráció ajánlatos	Erdősítsük csak kisebb foltokban, jobb részek között. Vágásérettség kb. 35 év
			I/I, I/II, I/II.—120	c) ksT 70%, vSz, vK, mJ, fJ, frNy, Ez 30%	Mint előbb. Szántási mélység kb 20 cm, mint előbb	Vágásérettség kb. 45 év, vékonyabb választék
			I/II.—60–120, I/III.—80–120	d) ksT és Cs 60%, vSz, mJ, vK, Ez 40%	Mint fent, pótlás Ez-val, szerkezetjavító melioráció szükséges	Vágásérettség kb. 40 év. Erdősítsük csak kisebb foltokban, jobb részek között
3.	Átmeneti gyengén lúgos szikesek. Felszíni pH 7,4–8,5, mész 20–40 cm között	Hátas, közepes és mély fekvés, többé-kevésbé erdei jellegű helyi mikroklíma, legálább 20 cm termőréteg	I/I, I/II.	a) ksT és Cs 50%, Ez 30%, vSz, virK, vK, csGg, Kók 20%	Szántási mélység csak az akkumulációs réteggel, kb. 10–15 cm. Kívánatos az altalajlazítás. Gödrös ültetés, hálózata 100×80 cm	Vágásérettség kb. 30–40 év. Erdősítsük csak kisebb foltokban (500 m ² alatt), jobb részek közé ékelve megengedett
			II/II., I/II.—60, I/III.—80	b) Ez 50%, ksT és Cs 30%, vSz, Kt, vK, csGg, Kók 20%	Azonos az előbbivel. Talajjavítás digózással vagy gipsz + mész adagolásával	Vágásérettség 30–35 év. Csak kis, közbezárt foltok erdősíthetők. Nagyobb terület ligetes fásításra ajánlatos. A rosszabb foltokon feltörés nélküli gyeppjavítás nagyon gazdaságos
4.	Meszes szik. Felszín is meszes, de 30 cm-ig szódamentes Meszes-szódás szik. Szelvény felszíne meszes, egyben szódás is	A szódamentes altalajvíz normál szintje 1,0 m alatt legyen	I/II., II/II., I/III., I/III.—80	ksT 60%, Csnny, O, mJ, vK, Ez, mSz 40%	Teljes művelés. Hálózat 120×100 cm	—
			5.	Magnéziumtalaj (Porszik)	Közepes vagy háts száraz részen. Mélyebb üde fekvésben	I/II., II/II.	a) A, Cs, moT, vK, mJ, Csnny, Ff b) ksT, Cs, eH, Csnny, mJ, fJ, Ff	Mint a 4. alatt	Kísérleti stádiumban van
6.	Rejtett szikes savanyú öntés- és savanyú réti talaj	Közepes és lapályos fekvésben a pangó vizek szabályozásával. Szikes réteg 60 cm alatt	I/II., I/III., I/II.—80–120			a) Szlavón vagy hazai ksT 70%, fD, mSz, vSz, frNy, mJ, vK, fJ 30%	Teljes művelés, 30 cm mélyszántás, egyébként mint a savanyú sziknél. 6Ny 10×10 m hálózati árnyaló ültetés előhasználatra	I/II. értékű talajon mélyebb fekvésben a savanyú sziki nemesnyár-elegy is ültethető. Tölgyállomány morzsás szerkezet esetén, vízősszefutás mentes helyen makkvetéssel is telepíthető. Elegyfák utólag vihetők be
			I/III.—80–120	b) ksT és Cs 60%, vSz, mJ, vK, Ez 40%		
			I/IV.—60	c) Cs és frNy 60–70%, vSz, vK, mJ, fJ, Ez 30–40%		
7.	Rejtett szikes meszes öntés- és meszes réti talaj	Azonos a 6. alattival	I/II., I/III., I/II.—80–120	ksT 70%, fD, mSz, vSz, frNy, mJ, vK, fJ 30%	Mint a 6. alatt. A frNy-at kb. 10×10 m hálózatban	Mint a 6. alatt
			I/III.—80–120	Cs és frNy 60–70%, vSz, vK, mJ, fJ, Ez 30–40%	Teljes művelés, 120×80-as hálózat	
			I/IV.—60	frNy 50%, vSz, mJ, Ez 50%	Teljes művelés, 120×80-as hálózat	
8.	Rejtett szikes mezőségi talajok	Közepes és háts fekvésű homok- és vályogtalajok. Szikes réteg 60 cm alatt	I/II.	a) A 50%, óNy, szNy, Ef, O 50% b) Ef és Jf 60%, frNy, mJ, O 40%	Teljes művelés, 120×80-as hálózat	
			I/III.	ksT 50%, szNy, mJ, vK, Csnny 50%	Teljes művelés. A hazai nyárat kb. 10×10 m hálózatba. Hálózat 120×80 cm	
			I/IV.—80, I/III.—80	ksT és Cs 50%, szNy, mSz, mJ, vK, Ez 50%		
			I/II., I/III.	ksT és Cs 70%, frNy, vK, mJ, mSz 30%		
			I/IV.—80, I/III.—80	ksT és Cs 50%, szNy, mSz, mJ, vK, Ez 50%		

* A fafajok nevei helyett az 101/E/1953 OEF sz. utasítás értelmében használt rövidítések kifejtése:

Kemény lombfák		ksT	kocsányos tölgy	vK	vörös kőris	Cserjék	
A	akác	Kt	vadkörte	vSz	vénicszil	csGg	cseregalaonya
Cs	csertölgy	mJ	mezei juhar	Lágy lombfák		fJ	feketegyűrű-juhar, tatár juhar
Csnny	madárcseresznye	mK	magas kőris	frNy	fehér nyár	Kók	kökény
eH	ezüsthárs	moT	molyhos tölgy	koNy	korai nyár ('marilandica')	Ef	erdeifenyő
Ez	ezüstfa (Elaeagnus)	mSz	mezei szil	óNy	óriásnyár	Ff	feketefenyő
fD	fekete dió	O	ostorfa (Celtis)	szNy	szürke nyár	Jf	jegenyefenyő
		virK	virágos kőris				

Sorszám	Talajtípus	Domborzati viszonyok és egyéb adottságok	Fatenyészési érték alsó határai	Fafaj** és elegyarány	Erdőművelési előírás, agrotechnika	Megjegyzés
1.	Savanyú mésztelen szik	Közepes hátság rész Mélyebb fekvés	I/IV.—40, I/III.—60	a) Ez 50%, ksT és Cs 30%, Kt, vSz, mJ, vK 20% b) ksT és Cs 50%, Ez 30%, frNy, vSz, vK, Kt, mJ 20%	20–25 cm mélyszántás, 100×100 cm hálózati gödrös ültetés erős csemetékkel. Talajjavítás műsziszappal nagyon ajánlatos. Gondos talajápolás záródásig	A megjavított felszíni talajréteget alásztani nem szabad. Javított részen erdőültetés alá szántásnál csak keverésztást végezzünk. Ehhez a kormányelemzést le kell szerelni az ekéről. Lágú állapotban sohase szántunk. A traktorral való szántást annak talajszerkezetrontó hatása miatt a minimumra csökkentjük. Az altalajlázítás minden esetben ajánlatos
2.	Semleges mésztelen szik	Közepes hátság rész, 20–25 cm termőrétteg Mélyebb fekvés, 20–25 cm termőrétteg	I/III.—60	Mint az 1. savanyú mésztelen sziknél Mint az 1. savanyú mésztelen sziknél	15–20 cm mélyszántás, talajjavítás digózással vagy mész+gipszszel. Legalább egy évi mezőgazdasági előhasználat szegeshorsó-termeléssel. Hálózat, ápolás mint az 1. alatt	
3.	Átmeneti szikes	Hátas, közepes, mélyebb fekvés, 10–20 cm termőrétteg	I—II/III.—50	Ez 60%, ksT és Cs 20%, vK, Ki 20%	Termőrétteg-vastagítási célból 5–6 m széles, 40–50 cm koronaél magasságú bakhátra szántás, utána talajjavítás mész+gipsz (lignitpor) adagolással. Zöldtrágyázás. Szegeshorsó, somkóró 2 évig. Ültetés, hálózat, ápolás mint az 1. alatt	Mint az 1–2. alatt A bakhátközökből a felgyülemlő sok vizet le kell vezetni. Az erős tölgycsemetékkel a bakhát jobb vízellátású alsó harmadára elegyítsük. Ide ültessük a vörös kőris is
4.	Meszes és meszeszódás szikesek	Különböző fekvésben	I/IV.—40, I/III.—60	ksT 50%, vK, O, Csnj, fFü, mJ, Ta, Ez 50%	Teljes művelés	Kísérleti stádiumban van
5.	Magnéziumos porszik	Különböző fekvésben	II/III.	Cs, moT, vK, Ff, O, Csnj, mJ, frNy	Teljes művelés	Kísérleti stádiumban van
6.	Rejtett szikes, illetve szikesedő öntés- és réti talajok	Mésztelenek, szikes réteg 40 cm alatt Meszesek, szikes réteg 40 cm alatt	I/IV.—40, I/III.—60	ksT és Cs 60%, vSz, vK, mJ, Ez, frNy 40% Cs és frNy 60%, vSz, vK, mJ, Ez 40%	25–30 cm mélyszántás, 100×100 cm hálózati gödrös ültetés, gondos talajápolás	Magasabb talajvízű réti talajoknál a bakhátas talajelőkészítés javasolható
7.	Rejtett szikes, illetve szikesedő mezősegi talajok	Szikes réteg 40 cm alatt	I/IV.—40, I/III.—60	ksT és Cs 50%, frNy, mSz, mJ, O, Csnj, vK, Ez 50%	Mint a 6. alatt	

* Ebben a táblázatban az erdőn kívüli fásításnál figyelembe vehető sziktalajtípusok fásítási értékének alsó határait adjuk meg. A mező- és legelővédő, valamint egyéb erdőn kívüli szikfásításra a zárt erdő igényeinél lényegesen rosszabb szikes talajok is számításba jöhetnek, tekintve, hogy ezeknél általában nem a faanyagtermelés az elsődleges cél. Ezeknél tehát meg kell elégedni csak harmadrendűvé fejlődő fák és cserjék sikeres telepítésével. Az ilyen siker is sok esetben csak a fizikai, kémiai és biológiai talajmélioráció egyenkénti vagy kombinált alkalmazásával érhető el. A szikes legelők legnagyobb része rossz átmeneti szikes talajon van, amelyben a legtarkább változatosságban és terjedelemben különböző típusú és fásítási értékű foltok lehetnek. Ezeknek ligetes befásításával oldható meg egyelőre a legelővédő fásítás.

** A fajok nevei helyett az 101/E/1953 OEF sz. utasítás értelmében használt rövidítések kifejtése:

Cs	csertölg	Kt	vadkörte
Csnj	madárcseresznye	mJ	mezei juhar
Ez	ezüstfa (<i>Elaeagnus</i>)	moT	molyhos tölgy
Ff	feketefenyő	mSz	mezei szil
fFü	fehér fűz	O	ostorfa
frNy	fehér nyár	Ta	tamariska
ki	gyalogakác (kinincs, <i>Amorpha</i>)	vK	vörös kőris
ksT	kocsányos tölgy	vSz	vénicszil

3. MELLÉKLET

Talajosztályozás és jelzések az üzemi talajterképhez
ARANY S. (1956) nyomán

Fizikai talajjelzés	1. Köves, kavicsos	2. Homok, — 30	3. Homokos vályog, 30–40	4. Vályog, 40–50	5. Agyag, 50–60	6. Nehéz agyag, 60–80	7. Igen nehéz agyag, 80–	8. Tőzeg, kotu					
Tipus	1. Nyers, nem kialakult típus (sárga, narancs)			2. Erdő (piros)		3. Rét (zöld)		4. Mezősegi (barna)		5. Szikes (lila)		6. Láp (szürke)	
Al-talaj	1. Köves	2. Homok	3. Löss	4. Homokos agyag	5. Iszapos agyag	6. Nyirok	7. Glej	8. Szikes	9. Tőzeg				
Telítettség, kémhatás	Telítetlen			3. Semleges telített		Gyengén lúgos					7. Erősen lúgos (pH 8,5→)		
Termőrétteg vastagsága	1. Mély 100 cm-nél mélyebb		2. Középmély 70–100 cm között		3. Mérsékeltlen sekély 40–70 cm között		4. Sekély 16–40 cm között		5. Igen sekély 16 cm-nél sekélyebb				
Erozio	Víz okozta				Szél okozta								
	1. Gyenge	2. Mérsékelt	3. Közepes	4. Erős	5. Gyenge	6. Mérsékelt	7. Közepes	8. Erős					

ad Erózió:

Az erózió irányát nyíllal, erősségét pedig a nyílhoz húzott száraz számával jelöljük. A víz okozta erózió nyílának folytonos, a szél okozta erózió nyílának pedig szaggatott vonal a szára.

A kész térképlepon az identifikált típus adatait a sarokban levő számoknak és a kockában levő jelzéseknek a függőleges oszlop „fej” sorrendjének betartásával, bekeretezve kell jelölni. Pl. Tisza menti nehéz agyag, nyers, nem kialakult öntés, homokos agyag altalajú, erősen savanyú, sekély termőrétegű: Narancssárga alapon jobbról balra dülő vonalkázás és a mezőben bekeretezve:

$6-134-1-4$

Ha pedig a víz ugyanazt közepesen erodálja is, akkor az erózió milyensége és erőssége a nevezőben:

$6-134-1-4$
3

Eszerint a talajok a) fizikai féleségét, b) típusát, c) kémhatását és telítettségi állapotát, d) termőrétegének vastagságát, végül az esetleg rajtuk felépő e) talajeróziót vesszük figyelembe. A rendszerbe a termelésben legfontosabb talajtípusokat vettük, mert — tapasztalataink szerint — a tervezésekben ezekkel fennakadás nélkül dolgozhatunk.

Ebben a gyakorlati talajosztályozásban a szikesek is megkapják megfelelő helyüket, tízes számrendszerbeli típusjelzésüket, és mindazokat a tulajdonságaikat kifejezhetjük, amelyek akár javítás, akár hasznosítás, akár pedig növénytermesztés, illetve fatelepítés szempontjából döntő fontosságúak. Az osztályozás részleteit illetően a kérdést tárgyaló saját közleményemre utalok.*

3. A SZIKESFÁSÍTÁS TÖRTÉNETE

Irodalmi adatok szerint (NÁDOR J. — KEMÉNY G. 1936) TESSEDIK SÁMUEL (1804) szarvasi evangélikus lelkész volt az első, aki szikes talajon fatenyészettel próbálkozott. TESSEDIK 1767-ben került Szarvasra, ahol nemcsak lelkipásztora volt népének, hanem fáradhatatlan tanítómestere és korának egyik legnagyobb reformátora. Mindent elkövetett, hogy a nép boldogulását elősegítse. Így „miután a lelkészi kertben csendben nem egy kísérletet tett”, „mely a föld jobb művelését célozta”... a földesúrtól hat holdnyi, addig nem művelt szikes területet kért egy „gyakorlati gazdasági kert” alapítására, amit 1780. május 8-án meg is kapott (ARANY S. 1956 p. 7.). A hivatalosan „gyakorlati gazdasági kert” nevet viselő intézmény tulajdonképpen mezőgazdasági iskola volt, amelyet TESSEDIK igazgatott, s amelyben mint nagy tudású pedagógus és polihisztor a legkülönbözőbb tantárgyakat is tanította. A rendelkezésre állott kis földterület pedig a leggyakorlatibb és szemléltető népnevelés és tanítás színhelye volt, ahol a szakszerűbb földművelés, a szikesek termővé tétele, a mesterséges rétművelés, a fatenyésztés, akácok, gyümölcsfák kipróbálása, élsővények készítése, az állatok gondozása, méhészet stb. stb. mind-mind a nép általános jólétének emelését célozta. Kipróbálta, bemutatta, tanította a legkülönbözőbb talajjavítási eljárásokat. „A gipsznek és trágyának a szántóföldeken és mezőkön való alkalmazását” — írja ARANY SÁNDOR — „talán a világszerte elsőnek tanulmányozza. A meszes márgás altalajjal való terítést, az ún. digózást, mint a szikes talajok javítására szolgáló módszert, ő alkalmazza legelőször, és a parasztokat erre a munkára megta-

* ARANY S.: OMMI Évkönyv, 1953.

nítja.” ARANY szerint TESSEDIK a „digózás” kifejezést nem használta, mindig csak „a melioratio”-ról ír. *Diga* olasz szó és *gátat, töltést* jelent, s így valószínűleg a múlt század második felében nálunk a folyószabályozásoknál gátépítést végző olaszoktól származik a „digózás” kifejezés. Módszere elterjedt Szarvas, Gyoma, Dévaványa és a Kőrös—Maros szöglet vidékén.

RODICZKY (1884 p. 690.) a következőképpen emlékezik meg TESSEDIKRŐL: „A derék TESSEDIK szintén 1780-ban alapítá szarvasi fűvészkertjét, hol nem-sokára 300 növényfajt ápolt. Pedig mily szívós kitartásra volt neki e téren is szüksége! A máshonnan hozott csemeték meg nem fogamzottak a kert sivar szikes talajában; azért magról kezdte nevelni csemetéit. Erre a falusi bikák betörték kertjébe, és fácskáit, valamint lóherését pusztították. Midőn ez érdekében az előljárósághoz folyamodnék, azon böles választ nyerte: 'A bikának nem parancsolhatunk, s ha a tiszteletes úr nem ültetett volna fát s vetett volna lucernát, nem volna kára'.

A csüggedetlen úttörő azonban mégis megérte, hogy vadcsemetéit, oltványait, virágait messze vidékről felkeresték és megbámulták.”

TESSEDIK a szikes talajokat két csoportba osztotta, s megkülönböztett vad sziket és fekete vagy szürke sziket, amely utóbbi a termősziknek felel meg. Főleg ezen végezte kísérleteit.

Erdészeti irodalmunkban az első ilyen irányú közlemény 1870-ből való: LÁNG GÁBOR az Erdészeti Lapokban „A szikes föld” cím alatt írta le megfigyeléseit. A vad szik mellőzéseivel a többi szikes talajnál három fokozatot különböztet meg a felső termőréteg vastagsága szerint. Az első fokozatba (a legjobbnál) ajánlja a kocsányos, magyal- (*Quercus ilex*), csertölgy, mezei szil, hárs, mezei juhar és vadkörte ültetését, a második fokozatba a kocsányos, magyal- és csertölgyet, a szilt és vadkörte, míg a harmadik fokozatba szerinte is már csak törpe állapotban él meg a kocsányos tölgy, meglehetősen sikerrel a vadkörte. Az olyan lejtős, de mélyebb termőréteggel bíró szikesen, amelyről az esővíz könnyen lefut, tapasztalatai szerint csak szil és vadkörte tenyészthető. Főleg a vadkörte ajánlja, s tartja a legigénytelenebb fának, amely nemesítve igen hasznos lehet.

A cikk azonban nem keltette azt az érdeklődést a szakkörökben, amit joggal megérdemelt volna.

Utána tíz évig semmi nyomot nem találunk, s ekkor, 1880-ban, az Országos Erdészeti Egyesület választmányi ülése a Mehádián tartott közgyűlés programjában többek között a következő szakkérdést tűzte ki tárgyalásra:

„A szikes talajon tenyészendő erdei fák megtelepítése milyen módon teljesítendő, mely fanemek művelendők, s minő tapasztalatok szereztek eddig a szikes talaj befásítása körül?”

A kérdésre egyetlen dolgozat érkezett be, HÓMAN BÁLINT (1880) tisztartóé. Határozott kísérletekre nem hivatkozik, csak általánosságban beszél. Mint TESSEDIK, ő is csak kétféle sziket ismer: szelíd és vad sziket (vakszik). Minthogy tudomása szerint vaksziken még nem sikerült fát nevelni, csak a szelíd szikes fásítására terjeszkedik ki. Annak a meggyőződésének ad kifejezést, hogy szikes talaj csak úgy válik termővé, ha a sziksót az eső kilúgozza, ezért a *bakhátas ültetést* ajánlja. A szikes talajra szánt csemetéket legcélszerűbbnek tartja szikes talajú faiskolában nevelni. A tárgyhoz tett rövid hozzájárulását a következőkkel zárja le: „Tehát vessünk bakhátra szántott, vagy pedig 1—2-éves már kilúgozott árokpartokra vadkörte-, vadalma-, akác-, szil-, tölgyfa és kísérletképp más famagvakat is, a magoncokat fedjük be ki-

fagyás ellen, és az ilyen ültöncök a szikes talajon is sikerebben tenyész-
hetők.”

1881-ben PROKOPOVICS aláírással egy közlemény, hivatkozva a mehádiai
közgyűlésen tárgyaltakra, szintén fontosnak tartja a szikes talajok közelebbi
megjelölését, mert a szikes változatos minősége különben tévedésekre adhat
alkalmat. Hírt ad arról, hogy már 20—30 év előtt (tehát 1850—1860 körül)
tettek kísérletet az aradi és bánsági erdőtiszték. Így *Hirsch főerdész* az 1850-es
években a kisjenői uradalomban sokat foglalkozott a szikes talaj befásításával.
10—20 holdnyi területen a „fehér” és „vad szikes” talajt trágyával, hamuval
keverte vagy takarta. A kísérlet azonban sikertelen maradt. Újból megismét-
elt kísérletnél az ültetőödröket már ősszel kiásatta, a szénboksák helyéről
szedett szénporral elegyítette a kiemelt földet, s ebbe 3—5-éves virágos kőrist
ültetett. Fáradsága sikerrel járt. Az 1860-ban már ötéves ültetés még után-
pótlást sem igényelt. A cikkíró végül felhívja a szaktársakat, hogy az Erdészeti
Lapok hasábjain közöljék a kísérletek további sorsát. Felhívására azonban
válasz nem érkezett.

Újabb kilencévi szünet után „N. K.” jelzéssel, „Erdősítési kísérletek
szikes talajon” címmel pársoros hír jelent meg arról, hogy *Pallavicini Alfonz*
Annamajorjában (Nyitra megye) teljesen terméketlen szikes talajon tamaris-
kával (*sima dugvány*) kísérleteznek, s az eredmény kedvezőnek mondható
(NAGY K. 1890).

1894-ben SYLVIUS az előbbi kísérletezést írja le részletesebben, amiből
megtudjuk, hogy a kísérletek meszes-szódás homokos talajon folytak, óriási
földmunkával.

Az ültetések tervezője és irányítója, *Geyer Vilmos* uradalmi erdőtiszt,
egymástól 2—2 ölnyi távolságban párhuzamosan futó, 40—50 cm széles árkok-
ban a földet 1,5 m mélységig megforgattatta. Ezt a munkát két részletben
végeztette el. A már ősszel kiásott árkokat ugyanis tavaszig nyitva hagyatta,
s csak tavasszal hányatta vissza a földet, miközben a forgatást is elvégezték.
Az így előkészített porhanyó talajba kerültek a 40—50 cm hosszú *Tamarix*
orientalis (?) és *T. germanica* (*Myricaria germanica* L.) *sima dugványok*.
A 2—3-éves telepítések 1—1 példányán 25—30 hajtást lehetett megolvasni,
amelyek 2—3 m hosszúságot és a földszintől 30 cm magasságban 2—3, sőt
néha 5 cm vastagságot is elértek. *Geyer* azonban a hajtásokat ősszel többnyire
tőre vágatta, nehogy a nyulak tönkretegyék. A cikk írója a tamariska-tele-
pítés jelentőségét abban látja, hogy teljesen terméketlen talajon így mégis
valami életet lehet kelteni, és a tamariskabokrok menedékhelyül szolgálhat-
nak a kisebb mezei vadaknak.

FÖLDES JÁNOS 1895-ben megjelent, s a legelőerdőket tárgyaló cikk-
sorozatában THAISZ LAJOS (1893) nyomán részletesebben foglalkozik a szikesek
növényzetével, talajával, s a fásításnak a talajra és a növényzetre gyakorolt
hatásával. Megállapítja, hogy „a szikes legelők befásítása minden más műve-
lési ágnál indokoltabb”.

Az alkalmazható fafajokra vonatkozó megfigyeléseit és tapasztalatait
a következőkben foglalja össze (p. 328.):

„A vízállásos, gyékénnyel benőtt fenekeket rudas fűzfadugványokkal,
égerrel, s főképp kőrissel ültetjük be, míg a gypes sziket vadkörtével, szillel,
fehér nyárral és tölgygyel fásítom, ez utóbbinak a legjobb, a vadkörtének, vad-
almának a legrosszabb helyeket válogatva ki; a két talajfélét között a szil
és fehér nyár foglalhat helyet.

S minthogy tapasztalásból tudom, hogy a legelőként pihent sziktalaj az első évben búzát, mégpedig a legnehezebb acélos búzát jól megtermi, helyesen cselekszünk, ha a szántható részt az első évben búza alá feltörjük, ezzel jól porhanyítva azt, mielőtt az erdősítéshez fognánk, azután a búza-vetés közé $1\frac{1}{2}$ –2 méteres sorokban makkot vetünk, s még egy-két évig kapásnövényeket vetünk s kapálatjuk.

Igen szép ilyképp kezelt kultúrákat telepítettem magam is a sziken.”

A tölgy tenyészetére alkalmas szikes talajra elsősorban kései tölgyet ajánl.

PÉCH D. 1897-ben kivonatossan közli a „Revue des eaux et forêts” egyik cikkét a *Tamarix articulataról*, mely Tunisz nagy kiterjedésű sós helyein kitűnően tenyészik. A leírás szerint különösen nedves talajra ültetve nő igen gyorsan, úgyhogy vannak példányok, amelyek hatéves korukban 7 m magasak, és alul 1 m kerületűek.

M. Leroy szerint ágain gubacszerű kinövések fordulnak elő, amelyeket bőrcserzésre használnak. Fája kitűnő szerszámfa, használják a kocsigyártásnál és más ipari célokra stb. Fiatal hajtásai a juhoknak nagyon jó táplálékul szolgálnak. Ezen célból ott botfaüzemben kezelik. Amennyiben a hajtások nálunk elfagynának, mint a nemes füzekéi, az évi hajtásokat kellene mindig levágni (PÉCH D. 1897 p. 513–514).

A legközelebbi, számos megfigyelésen alapuló, s a szikesek fásítására vonatkozó dolgozat 1913-ban jelent meg a botanikus BERNÁTSKY JENŐ tollából. Szerinte a homokfásításnál „a szikes területek befásítása sokkal nehezebb. Az úgynevezett vakszik befásításáról teljesen le kell mondanunk mindaddig, míg a talajt nem sikerül megjavítani, — ez azonban aránytalanul költséges eljárás volna. Viszont azok a területek, amelyek csak kisebb mértékben szikesedtek el, valamint az erdélyi sós tavak körül azok a területek, amelyekben a sókivirágzás nem túlságosan nagy, véleményem szerint befásíthatók volnának, csak a megfelelő fajokat kell helyesen kiválasztani.

Többek véleménye szerint a szikes területeket egyáltalában a mezőgazdaságnak kellene átengedni, mert szikes erdőt nevelni alig-alig lehetséges. De ha erdőt nem sikerül teremteni szikesen, a faültetésről mégsem szabad teljesen lemondani. Azért egyelőre nem erdősítésről, hanem szerényebben csak befásításról lehet szó” (p. 93.).

Majd a szikesfásítási kísérletekhez megfigyelései alapján a következő fajokot ajánlja:

„1) *Tamarix gallica*. Minél nedvesebb helyeken.

2) *Ulmus glabra*, 3) *Ailanthus glandulosa*, 4) *Sophora japonica*. Az *Ulmus* száraz és nedves talajon, a két utóbbi csak feltétlenül száraz helyeken.

5) *Ulmus effusa*. Csak üde, nedves talajon, leginkább az erdélyi sós tavak, nem pedig az alföldi sziki mocsarak körül.

6) *Salix alba*, 7) *Populus alba*. Nedves helyen. 8) *Salix pruinoso acutifolia*.

9) *Sambucus nigra*, 10) *Syringa vulgaris*, 11) *Lycium*, 12) *Ribes aureum*. Puhább, száraz talajon.

13) *Prunus spinosa*, 14) *Crataegus monogyna*, 15) *Pyrus communis* var. *pyraster*, 16) *Prunus armeniaca*, 17) *Amygdalus communis*. Száraz helyeken.

18) *Fraxinus excelsior*. Csak nagyon üde talajon.

19) *Gleditschia triacanthos*, 20) *Paulownia*, 21) *Elaeagnus*. Csak igen száraz helyeken.

20) *Koelreuteria*. A *Sophorával* együtt csak igen száraz helyeken” (p. 102–103.).

Tehát, amint látjuk, néhány lelkes szakember és természettudós csupán ügyszeretéből, mint különösen érdekes és nehéz problémával — szinte kuriózumként — foglalkozott a szikesfásítás megoldásával, de intézményesen nem történt semmi. Jól átgondolt, rendszeres és összehasonlító kísérletezés sehol



56. ábra. A Szikkísérleti Állomás központi épülete 1925-ben. Püspökladány-Farkassziget (ARANY S. felvétele)

sem folyt. Az akkori hivatalos magyar erdészetet az ügy alig érdekelte. A fát nagyban exportáló erdőgazdaságunk nem érezte szükségét annak, hogy nehezen megoldható és költséges fásításokkal foglalkozzék.

Az első világháború után bekövetkezett gazdasági helyzet azonban halasztást nem tűrő, sürgős problémává tette az Alföld, s ezzel a szikes vidékek fásítását is, és mivel e téren ismereteink nagyon hiányosak voltak, ez természetesen maga után vonta a tervszerű kísérletek megindítását.

A szikesek fásítását megelőző ilyen rendszeres és jól megalapozott kísérletezés gondolatát hivatalos oldalról először éppen a magyar erdőgazdaság

akkori nagy vezetője, KAÁN KÁROLY* vetette fel 1920-ban, a kísérletek helyére vonatkozó javaslatot pedig még ugyanabban az évben TUZSON JÁNOS** egyik szakvéleményében olvashatjuk.

A földművelésügyi miniszter 149 424/1921. sz. rendeletével megszervezett Alföldi Erdőtelepítési Szaktanácsnak már a második, 1922. március 22-én, KAÁN KÁROLY elnöklete alatt megtartott ülésén szőnyegre került a szikesfásítás problémája. Ez a probléma azonban az ugyanezen az ülésen a kérdést közelebbről megvilágító TUZSON JÁNOS szerint „állandó beható külső megfigyelés és kísérletezés nélkül megoldhatatlannak minősíthető” (Erdészeti Lapok 1922 p. 125.).

Ugyanezen szaktanács következő, 1922. április 19-én tartott ülése pedig a központi erdészeti kísérleti állomásnak az alföldi erdőtelepítés keretében a szikes területek hasznosítása érdekében végzendő kísérletek munkatervével foglalkozott.

„Ezeket a kísérleteket a központi kísérleti állomás javaslata szerint különböző szikes vidékeken kiválasztandó néhány kat. hold kiterjedésű területeken kellene végrehajtani, hogy az alig szikesedő talajtól egészen a vakszikig mindazon fanemekre lehessen megbízható adatokat gyűjteni, amelyek a szikesek befásításánál az eddigi tapasztalatok szerint számba vehetők.

A sikert különböző talajelőkészítés segítségével és az ültetések ápolásával lehetne elősegíteni, mely eljárások a következőkben állhatnának:

1) Szántás, lehetőleg gözkekével és trágyázás.

2) Takarás szalmával vagy egyéb hulladékkal a talajnak árnyalása, illetve nedvesen tartása céljából. Kapcsolatban a *Küzdényi-féle* altalajlazítással.

3) Tőzeges területekről leszedhető nyers humusszal való beterítés, szalma helyett, mely eljárás vegyi és biológiai hatással kecsegtet.

4) Bogárhátas művelés mély árokkal és magas hátakkal.

5) Talajrobbantás.

6) Fentiek alkalmas kombinációi” (Erdészeti Lapok 1922 p. 149.).

Azonban már az ülés folyamán megállapítást nyert, hogy a karcagi földművesiskola kezelése alatt álló szikes kísérleti területen végzett próbarobbantás teljesen meddő eredménnyel járt.

Még ugyanezen az ülésen felmerült a gondolat, hogy kísérletezés céljaira legalkalmasabb szikes területet Püspökladány vidékén lehetne találni, amelynek határa túlnyomó részben közalapítványi birtok.

A Szaktanács ugyanez év (1922) október 26-i üléséről szóló ismertetésében pedig már ezt olvassuk: „A Püspökladány közelében létesíteni tervezett szikkísérleti telephez szükséges közalapítványi terület megszerzésére a kellő intézkedések a kultuszminisztériumnál folyamatba tétettek” (Erdészeti Lapok 1922 p. 318.).

* „Elsősorban a mezőgazdasági művelésre alig alkalmas homokterületekről, árterek befásításáról és arról van szó, hogy intenzív kísérleteket folytassunk a szikes föld befásítása érdekében” (p. 113.).

** „Az uradalomnak a fő vasútvonaltól északra eső, többé-kevésbé szikes legelőkből álló része mezőgazdaságilag kezelve aránylag kevés hasznot hoz, és így kiválóan alkalmas arra, hogy befásítására kísérletek tétessenek.” — Majd külön is kihangsúlyozza, hogy „... csak kísérletekről van szó.” — Végül megjegyzi, hogy a telep „... mintául szolgálna a tiszai flóratájék földbirtokosainak és általában a lakosságnak arra nézve, hogy miként lehet a tájék nagy kiterjedésű, kötött és többé-kevésbé szikes pusztáit befásítás által hasznosabb területekké változtatni” (p. 517.).

1924 nyarán KAÁN KÁROLY vezetése alatt kiszálló bizottság állapította meg a kísérleti telep helyét, amelyen még ugyanez év október 1-én MAGYAR PÁL megindította a szikesfásítási kísérleti munkálatokat, rendkívül nehéz viszonyok között és minden segítség nélkül.

Már a harmadik ültetési szezon folyt, amikor végre (1925 novemberében) megérkezett a telepre az első segítség SZIJ FERENC erdész személyében,



57. ábra. A Szikkísérleti Állomás központi épületét övező park 1956-ban. Püspökladány-Farkassziget (Tóth B. felvétele)

aki azután 20 éven át a legnagyobb lelkiismeretességgel és buzgalommal szolgálta a szikkfásítási kísérletezés ügyét.

A telepet tehát kezdettől 1927. január közepéig, a soproni Erdészeti Kísérleti Állomáshoz történt áthelyeztetéséig MAGYAR PÁL vezette. Ez időpontig a telep a debreceni Erdőigazgatóság, innen kezdve a soproni Erdészeti Kísérleti Állomás hatáskörébe tartozik. A kísérletek irányítását és ellenőr-

zését továbbra is MAGYAR PÁL látja el. A telep helyi vezetője 1927. január közepétől 1928. november közepéig GALAMBOS JÓZSEF volt, azután 1945-ig TURY ELEMÉR. 1945-től nyolc éven át szünetelt a telep munkássága, s csak 1953-ban indult meg újból TÓTH BÉLA vezetése alatt.



58. ábra. KAÁN KÁROLY szobrának leleplezése a püspökladányi Szikkísérleti Állomás központi épületének parkjában, 1959. október 2-án (TOMPA K. felvétele)

4. KÍSÉRLETEK ÉS VIZSGÁLATOK A PÜSPÖKLADÁNYI KÍSÉRLETI TELEPEN

A kísérleti célokra kiválasztott terület teljes mértékben megfelelőnek bizonyult, mert ott a tiszántúli nyílt és rejtett szikes talajoknak valamennyi változata megtalálható. A talajoknak ezt a változatosságát már annak idején elárulta a növénytakaró, amit megerősítettek az azóta végzett helyszíni és laboratóriumi talajvizsgálatok, valamint a kísérleti fásítások és erdősítések képe.

De változó a terep felszíne is, amennyiben az enyhén hátras fekvésű kiemelkedéseket laposok, vagy itt-ott mélyebb erek tarkítják. A kísérleti parcellák területén a nagyobb esőzések s a tavaszi vizek — egyébként észre nem vehető — délkeleti lejtést árulnak el, amennyiben ezek a szomszédos magasabb fekvésű legelőkről a kísérleti parcellák egy részén folynak keresztül. Ezek jelentősen kedvezőbbé teszik az így elárasztott parcellák vízgazdálkodását, ami néha feltűnően megnyilatkozik a létesített fás kultúra fejlődésében.

Az évi csapadékmennyiség átlaga (1901—1950) 540 mm, amiből a nyári félévre (IV—IX.) 319 mm jut. Minthogy ennek tekintélyes része nyári záporok alakjában hull le, s minthogy a nyári hónapok hőmérséklete meglehetősen

magas — míg ugyanakkor a levegő páratartalma aránylag kevés —, a nyárnak különösen a második fele elég száraznak mondható.

A telepítések, kísérletek célja kezdetben nem gazdasági erdők telepítésének módja, illetve legmegfelelőbb összetételének kipróbálása volt, hanem egyszerűen csak annak megállapítása, hogy az egyes szikes talajféléseken milyen fafajok milyen talajelőkészítéssel, illetve talajjavítással telepíthetők eredményesen.

A kísérleteknek a szikesfásítás számos részletkérdésének a lehetőség szerinti megoldásán kívül bemutató, oktató jellegű célja is volt. Tehát nemcsak olyan kísérleteket állítottunk be, amelyekből több-kevesebb pozitív eredményt reméltünk, hanem olyanokat is, amelyek előreláthatóan kudarcra végződtek, de mint ilyenek igen tanulságosak, mert megmutatták, mit, hogyan és miért nem szabad. Éppen ezért az ilyen negatív eredménnyel végződött kísérleti telepítéseket nem igyekeztünk kijavíthatni, pótolni, a pusztuló egyedeket, fafajokat kicserélni, nehogy az oktató jelleg elveszzen.

A szikes talajok minőségét a természetes növénytakaró összetételéből állapítottuk meg. Más módszer nem állt rendelkezésünkre, mert sem a kísérleti telep, de még a soproni Erdészeti Kísérleti Állomás sem rendelkezett talajvizsgálatra alkalmas laboratóriummal. Az egyes kísérleti parcellákról a gyeptörés, a talajelőkészítés előtt növénycönológiai vázlatokat készítettünk, amelyek azonban, sajnos, a háborús események következtében egyéb feljegyzésekkel, sőt az egész irattárral együtt mind elvesztek.

A telep fennállása óta foganatosított kísérleti munkák, eljárások alap gondolata mindig elsősorban a talaj és a belé ültetett csemeték vízgazdálkodásának kedvezőbbé tételét célozta. Minden terv tehát főleg azt szorgalmazta, hogy a talaj képes legyen arra, hogy állandóan megadja a csemete, illetve a fa életműködéséhez, normális fejlődéséhez szükséges vizet. A talaj nagyobb víztartalma a gyökérzet számára ugyanis lehetővé teszi a nagyobb sótartalom eltűrését is, mert ezáltal a talajoldat koncentrációja csökken. Tehát mindenáron elő kell segítenünk talajunk vízbefogadó képességét, illetőleg meg kell akadályoznunk, hogy a kapott csapadék haszontalanul kárba vesszen.

Azok a munkálatok, kísérletek és eljárások, amelyeket a püspökładányi kísérleti telep alkalmazott, három csoportba oszthatók: a) fizikai, b) kémiai és c) biológiai talajelőkészítések, illetve talajjavítások (MAGYAR P. 1929a).

a. Fizikai talajelőkészítések

1) *Szalmatakarás.* Célja a talajnedvesség elpárologásának megakadályozása. A felszántott talajon egyenletesen elterítettünk 1 kat. holdon 6—10, vagy a csemetesorok sávos takarásánál 4 szekér szalmát.

Eredmény: Az agyagos szikesek fásításánál jelentősséggel nem bír, mert a talaj ápolását, művelését megakadályozza, alatta pedig a talaj összefolyik, nem szellőződik. A gyom elhatalmasodik rajta, végül is kiszárítja a talajt, és elfojtja a csemetét.

2) *Szalmarétegzés a talajban.* Célja a rendkívül kötött talaj lazítása, s a talaj szellőzésének lehetővé tétele. Ősszel kiásott 60×60 cm-es gödrökre tavasszal a kihányt földet szalmával rétegezve visszahányattuk.

Eredmény: A talaj az első esők után összefolyik, a szalma teljesen összepréselődik s hamarosan megsemmisül. Hatása jelentéktelen, gyakorlatilag értéktelen.

3) *Dombos ültetés.* Célja, hogy a csemete frissen fejlődő új gyökérzete még össze nem ülededett, jó porhanyó talajba jusson, így a kiemelkedő laza talajú domb kedvező viszonyokat, támaszt nyújtson a csemetekertből kikerülő csemetének a lejjebb kezdődő tulajdonképpeni szikes réteg felett. Az ültetés helyének közvetlen közelében levő talaj felső rétegéből 30–40 cm magas dombot készítettünk, és lefordított gyeptéglával beborítottuk.

Eredmény: Minthogy a csemete gyökérzete normális viszonyok között már az első évben túlhaladja a domb méreteit, s minthogy a feltöretlen gyeptalaja köröskörül száraz, így ennek növényzete is a megglazított folt felé igyekszik fejleszteni gyökérzetét, a csemete már az első évben elkezd sínylődni, míg pár év múlva elpusztul. Gyakorlati jelentősége nincs.

4) *Sülyeszett ültetés.* Célja, hogy a csemete talajának felső rétegét lehetőleg kivonjuk a szél és a nap szárító hatása alól, s egyúttal a csapadékvizet összegyűjtjük.

Eredmény: Mivel a szikes talaj csak igen nehezen veszi magába a vizet, esőzések után a gödör vagy árok, ahová a csemetét ültettük, mindig megtelik összefutott vízzel, amit a legtöbb fajaj nem bír, azért gyakorlati jelentősége ennek az eljárásnak sincs.

5) *Pásztás művelés.* Célja, hogy az ültetendő csemetesor talaját bizonyos szélességben lazán tartjuk, a fűvet és gyomokat kiirtsuk, és így a csemete közvetlen közelében a talaj kiszáradását megakadályozzuk. 1 m széles sávokon 15–20 cm mélységig felástuk a talajt, s később időnként megkapáltuk.

Eredmény: Ugyanazon okoknál fogva, amelyeket a dombos ültetésnél említettünk, a szikes talajon gyakorlati jelentősége ennek az eljárásnak sincs, illetve csak jobb minőségű talajon lehet.

6) *Teljes és állandó művelés.* Célja a talaj felső rétegének (5–10 cm) állandó lazán tartása, ezzel a talaj hajszaledény-hálózatának megbontása, a talaj cserepedésének, kiszáradásának megakadályozása, s a felső talajréteg szellőztetése. Területünket legalább fél évvel az ültetés előtt felszántjuk, majd ismételten megtárcsázjuk és boronáljuk. Az őszelel foganatosított ültetés után következő években az állomány záródásáig a talaj felső rétegét megfelelő műveléssel állandóan lazán és tisztán tartjuk.

Eredmény: Gyakorlatilag a legegyszerűbb és leginkább követendő eljárás, különösen feketeugarral egybekötve, amelynél a száraz szikes legelő talaja az ültetés előtt már legalább egy évvel gyűjti, konzerválja a légköri csapadékot, s teszi áthatolhatóvá a szikes talaj egyébként száraz és kőkemény rétegeit.

7) *Mezőgazdasági előhasználat.* Célja egyrészt a fűvek és gyomok tökéletes kiirtása, a talaj porhanyítása, másrészt a talajmunkálatok és az ültetés költségeinek részbeni megtérítése. Ősszel, de még jobb, ha már nyár elején feltörjük a legelőt, ismételt tárcsázás és fogasolás után őszelel, illetőleg tavasszal bevetjük. Aratás után tarlóhántás, tárcsázás, majd augusztusban mélyebb szántás, végül őszelel ültetés.

Jobb szikesen főleg a gyomtalanítás és a talaj porhanyítása teszi szükségessé, annak ellenére, hogy a gabona aratásig felhasznál minden rendelkezésre álló talajnedvességet, tehát erősen kiszárítja a talajt.

8) *Mezőgazdasági közteshasználat.* Célja egyrészt a gyomirtás és a talaj felső rétegének állandó porhanyón tartása, ezzel a talaj vízgazdálkodásának javítása, másrészt a talajmegmunkálás és ültetés költségeinek a kapott terményben való megtérítése. Talajunkat a tavasz folyamán még kiszáradás előtt

felszántjuk, nyáron át többszöri tárcsázással óvjuk meg az összefolyástól és kiszáradástól, gyeptörésnél pedig elősegítjük a gyephantok felbomlását. Összel elvégezzük a csemeteültetést, és utána tavasszal kerül bele a csemetesorok között a kapás vetemény, amely természetszerűleg megköveteli őszi a talaj többszöri megmunkálását. Utána ősszel a csemetesorok közeit ekekapával újból feltörjük, majd tavasszal ismét veteményezhetünk. Ezt folytathatjuk a telepítés záródásáig.

Csak I. osztályú vagy megjavított szikesen alkalmazható, mert II. osztályú javítatlan szikeseken már alig akad rá vállalkozó. Mindenesetre ez az eljárás elsősorban anyagi oldalról indokolható, mert a sorok közé hozott kapás vetemény maga is elég sok tápanyagot és vizet von el a talajtól, s csak abban az esetben engedhető meg, ha a talaj ápolását másként nem tudjuk biztosítani. A kapás vetemény azonban még mindig kevesebb vizet használ fel, mint az egyébként megtelepedő gyomok. A talaj szintén jóval kevesebbet párologtat megművelt, mint meg nem művelt állapotban, úgyhogy a mezőgazdasági közteshasználat végeredményben többet használ a csemetének, mint árt azáltal, hogy táplálékot és vizet von el a talajtól.

9) *Bakhátas művelés.* A szikes talajoknál túlnyomó részben a legfelső (10–15 cm) réteg legkevésbé szikes, többnyire kedvező fizikai tulajdonságokkal bíró, porhanyó. A bakhátas művelésnek célja ennek a kevésbé szikes rétegnek minél lazább állapotban való felhalmozása, hogy így a talaj kiszáradása ellen vastagabb, porhanyó védőburkot kapjunk, másrészt a bakhát kiemeli a csemetét a laposabb folton összefutó és a csemete tenyészetére káros állóvízből. A talaj felső rétegét 2–3-szor összeszántjuk 3–5 m széles sávokban. A további munka mint a teljes megművelésnél szokásos és célszerű.

Esetleg feketeugarral összekötve valamennyi fizikai előkészítő munkálat között a legeredményesebbnek mutatkozik a telepítés sikere szempontjából. Elsősorban vízösszefutásra hajlamos foltokon, laposokon indokolt. De szárazabb területen is jobb eredményt érünk el vele, mint bármi más eljárással. Hátránya, hogy a munkakivétel körülményes.

10) *Nagybakhátas művelés.* 24 m széles és középen 1 m magas bakhátak. Célja egyrészt a bakhát kiemelkedő részén a termőtalaj gyarapítása, másrészt a káros sók legalább részbeni kimosásának lehetővé tétele.

Általában megállapítható, hogy 1) legjobb a fák növekvése a mélyedésekben, ahol a vízgazdálkodás a legkedvezőbbé vált, 2) gyengébb a növekvés, de még kielégítő a bakhátak legmagasabb részén, ahol a termőréteg a legvastagabb lett, 3) legrosszabb a kép a többé-kevésbé változatlan részen, ahonnan nem vettek el, illetve ahová nem adtak, ahol sokszor még az eredeti növénytakaró maradványai is felfedezhetők.

Amennyiben az eljárás gépesítése megoldható, mintául szolgálhat a legelővédő erdősávok létesítéséhez.

11) *Altalajlazítás.* Célja megegyezik az előbbiével, de nem forgatja fel a talajrétegeket, és így elkerüli a veszélyt, hogy a talaj szikesebb rétegei alulról a felszínre kerüljenek. A parcellák előbb egy amerikai altalajlazítóval kaptak megmunkálást, utána pedig a rendes teljes talajművelést végezték rajtuk.

Ez a művelési mód kétségtelenül jó hatású, mert a mélyebb rétegek meglazítása mellett nem hozza fel a szódásabb szinteket, de a hatás, az így elért eredmény nem áll arányban a munka költségeivel.

b. Kémiai talajjavítások

1) *Savanyú mésztelen szikesek javítása mésziszappal.* Célja egyrészt a talaj nagy mennyiségű kolloidjának közömbösítése, illetve kicsapása, miáltal a talaj morzsalékosná, porhanyóvá válik, és vízgazdálkodása is kedvezőbbé lesz, nem szárad ki olyan könnyen, másrészt a mészben egyébként is szegény talaj mésztrágyázása. Az előzőleg jól megművelt talajra 20–80 tonna mésziszapot terítettünk el 1 ha-on, majd tárcsával belekevertük. Később erre a célra mészkőport is használtunk, amelyből kb. a fele mennyiség elegendő.

2) *Savanyú mésztelen szikesek javítása digózással.* Célja ugyanaz, mint az előbbinél, de itt tekintettel az alkalmazott digó föld nagyobb tömegére (kat. holdanként 250–400 m³), az mint porhanyó talajréteggyarapodás is nagyon hasznos. (*Digó földnek* nevezzük a felszíntől 100–120 cm mélyen kezdődő szódamentes és mészben gazdag, sárga altalajt, míg *digózás* a digó földdel foganatosított talajjavítási mód, melynek újabb neve *meszes altalajjal való terítés.*)

Az adott viszonyok között biztos sikerrel, de egyúttal igen sok munkával járó javítási mód. Vigyázni kell azonban, mert kellő eredményt csak szódamentes sárgaföld nyújt, amit fenoltalein nélkül gyakorlatilag kb. úgy különböztetünk meg a szódás sárgaföldtől, hogy vizet csepegtetünk rá. A szódamentes mésztartalmú sárgaföld a vizet mohón elnyeli és sötétebb, de tompa színt vesz fel, míg a szódás sárgaföld nehezebben veszi magába a vizet, zsíros fényt kap, s tapintásnál kenődik.

A digózás jól alkalmazható általában a kilúgozott és többnyire az átmeneti szikeseken is.

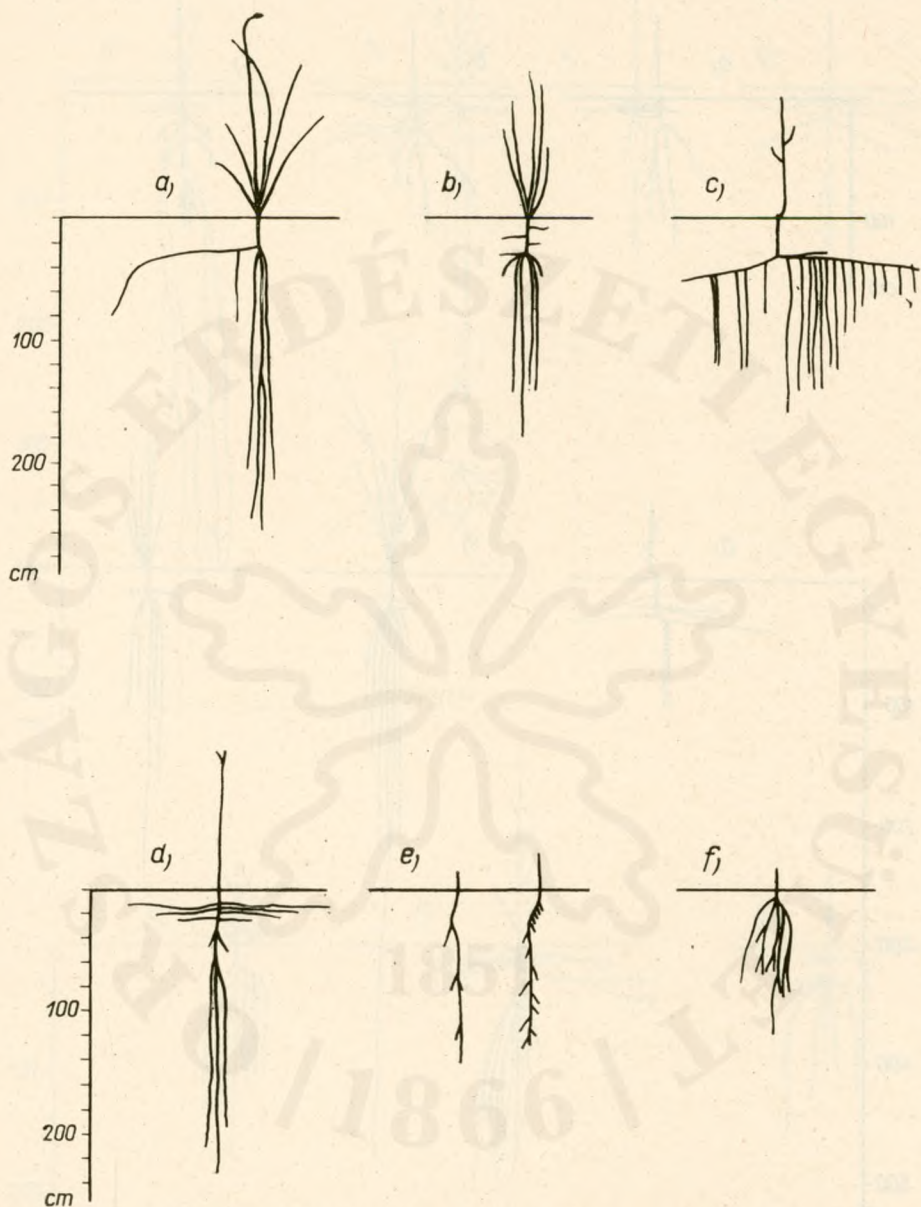
c. Biológiai talajelőkészítés

1) *Bokros előtelepítés (biológiai melioráció).* A gyengébb minőségű szikeseken szárazságot és sziket tűrő fajokból bokros állományt telepítettünk, hogy az a talajt minél előbb beárnyalja és védje, hogy lombhullásával javítsa és sűrű gyökérhálózatával lazítsa, behálózza, utat törjön az altalajvízhez, s hogy korhadó gyökérszövet csatornahálózatul szolgáljon az utána következő fajok számára az altalajvízhez.

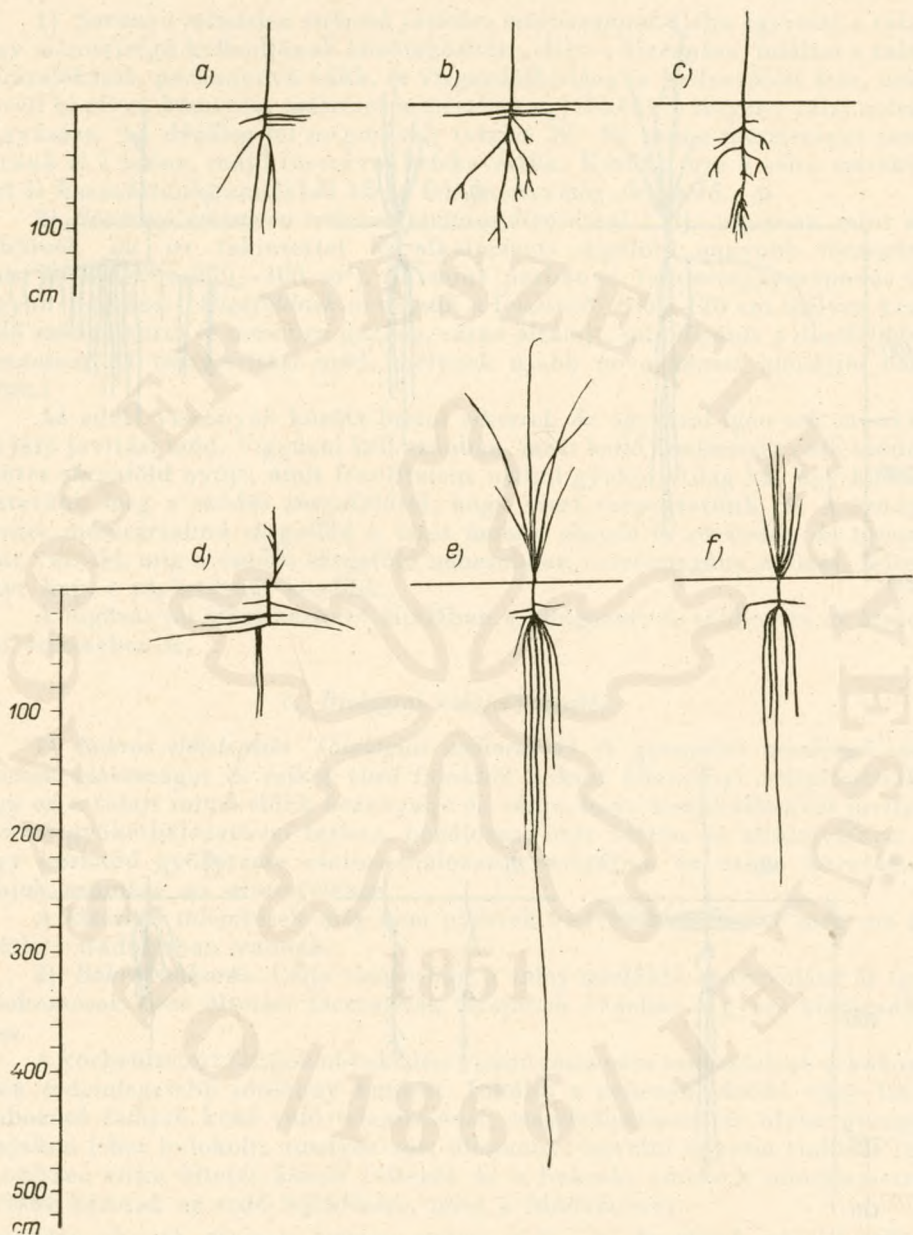
A kísérleti telepítések még nem nyertek kiértékelést, illetve még ma is kísérleti stádiumban vannak.

2) *Bokros takarás.* Célja elsősorban a talaj mielőbbi beárnyalása és így a bokrosorok közé ültetett facsemeték talajának védelme a gyors kiszáradás ellen.

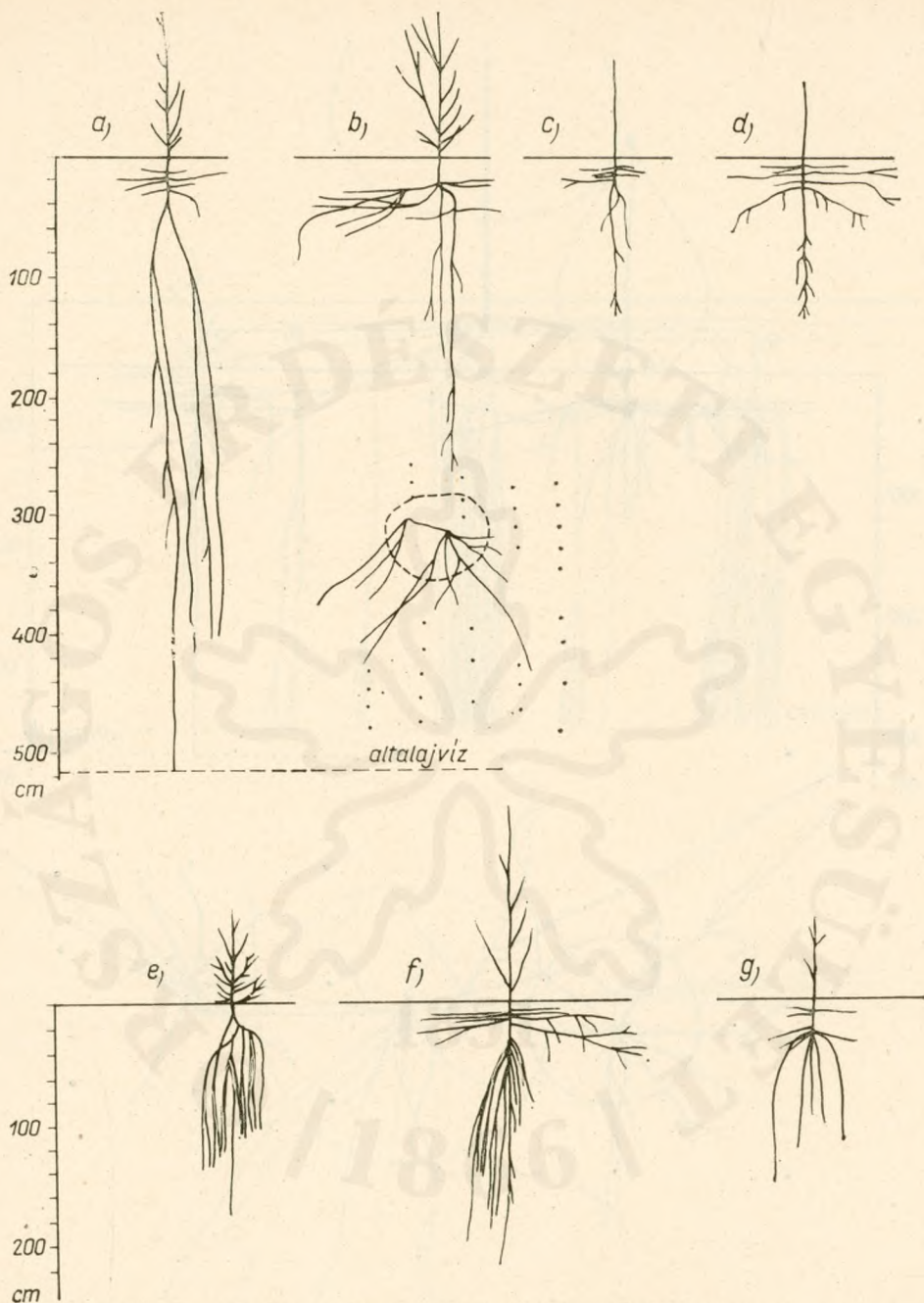
A közbeültetett fajok növekedési viszonyaira nem tapasztaltuk a bokrosorok érdemlegesebb jótékony hatását. Inkább a nehezen záródó vagy laza lombozatú fajok közé való telepítésénél, szegélyfásításnál és olyan gyenge talajokon lehet indokolt, amelyek zárt állományt nevelni úgysem tudnak. Itt az egészen ritka ültetés közeit töltenék ki a bokrok, amelyek mindenesetre kevésbé károsak az erdő fejlődésére, mint a fűnövényzet.



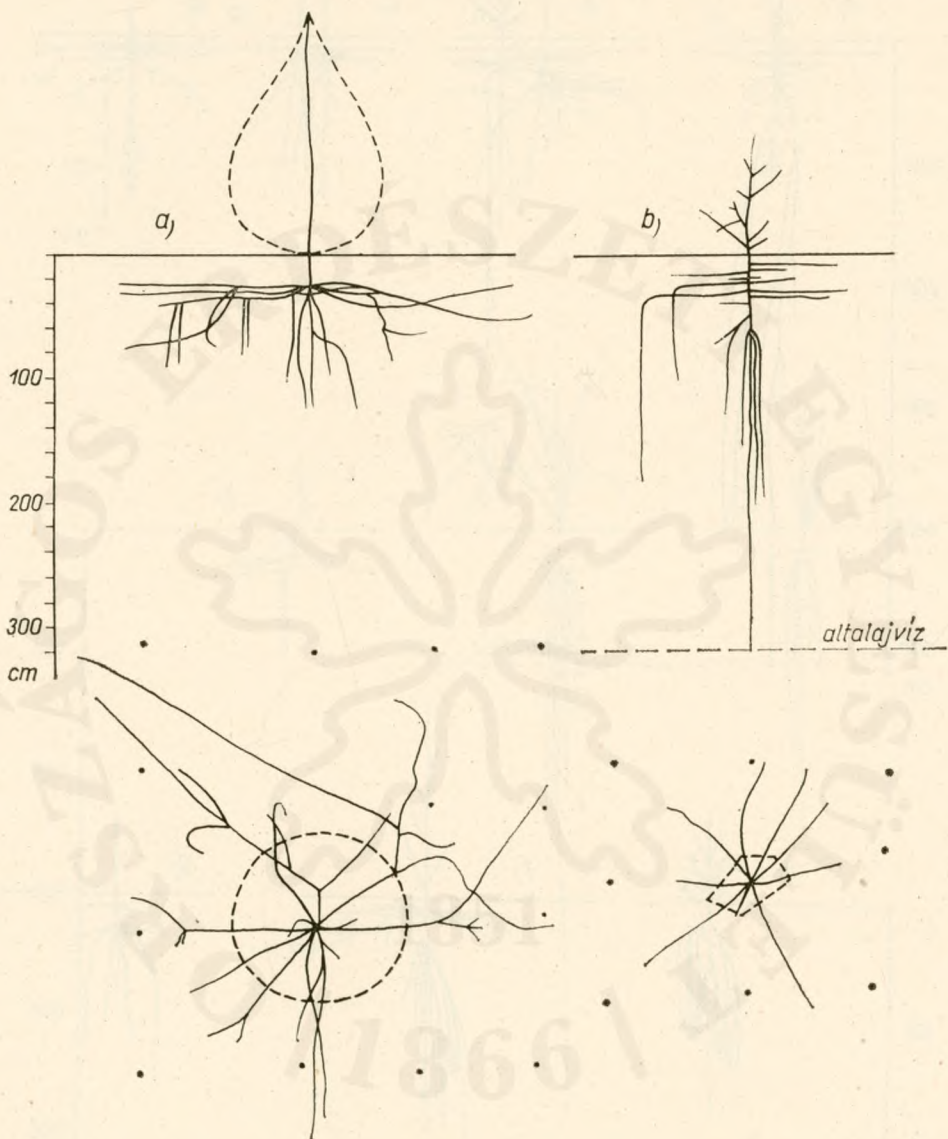
59. ábra. Egyéves dugványok (a—c) és egyéves magági csemetéek (d—f) gyökérzete csemetékertben. a : *Tamarix ramosissima* Ledeb. var. *odessana* (Stev.) Schm. 1 (1), b : *Tamarix tetrandra* Pall. 1 (1), c : *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'marilandica' 1 (1), d : *Robinia pseudo-acacia* L. 1 (1), e : *Quercus robur* L. 1 (1), f : *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. 1 (1)



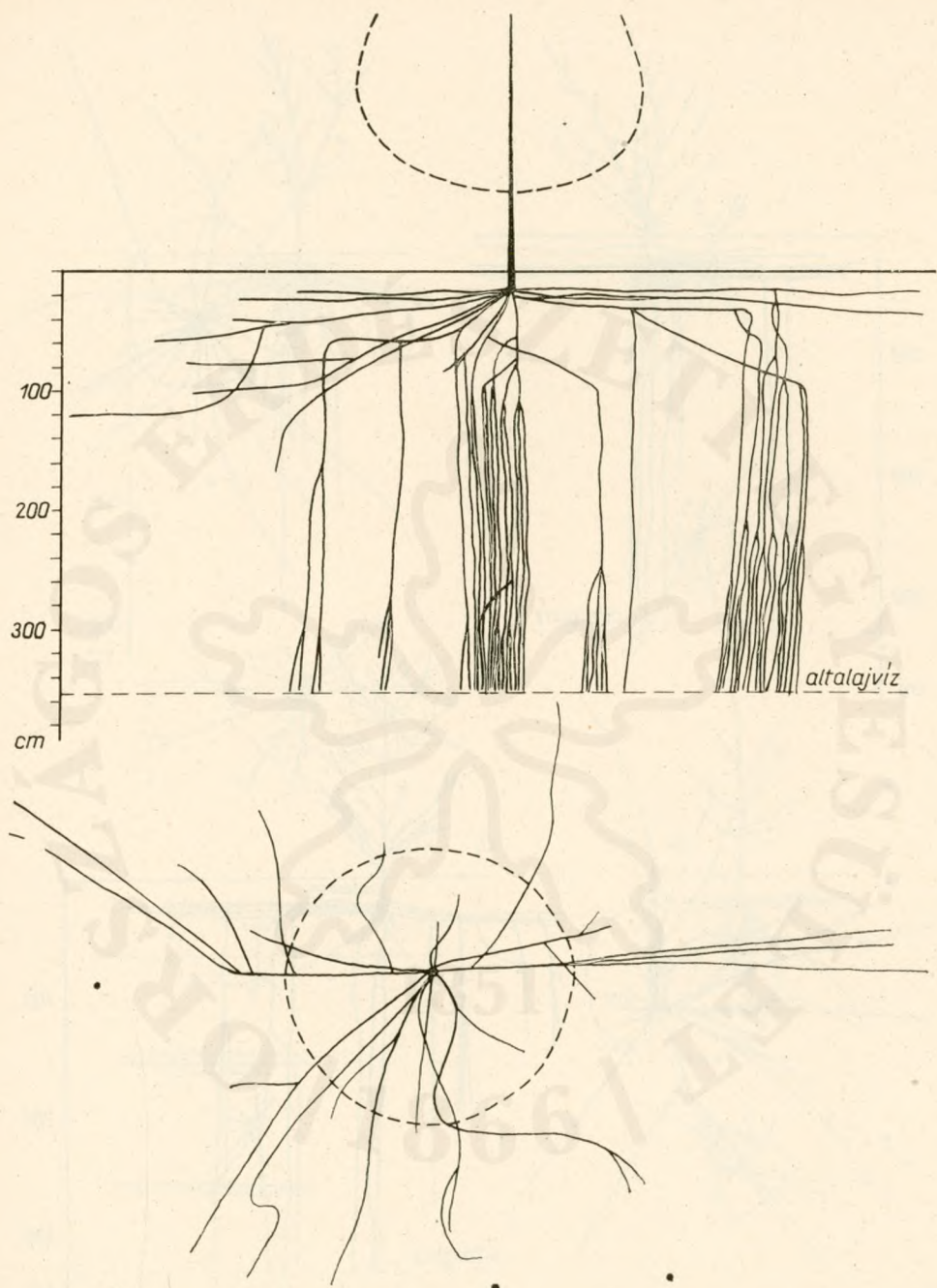
60. ábra. Egyéves magágyi csemeték (a — c), továbbá egy- (d) és kétéves (e — f) dugványok gyökérzete csemetekertben. a : *Sophora japonica* L. 1 (1), b : *Amorpha fruticosa* L. 1 (1), c : *Elaeagnus angustifolia* L. 1 (1), d : *Elaeagnus angustifolia* L. 1 (1), e : *Tamarix ramosissima* Ledeb. var. *odessana* (Stev.) Schm. 2 (2), f : *Tamarix tetrandra* Pall. 2 (2)



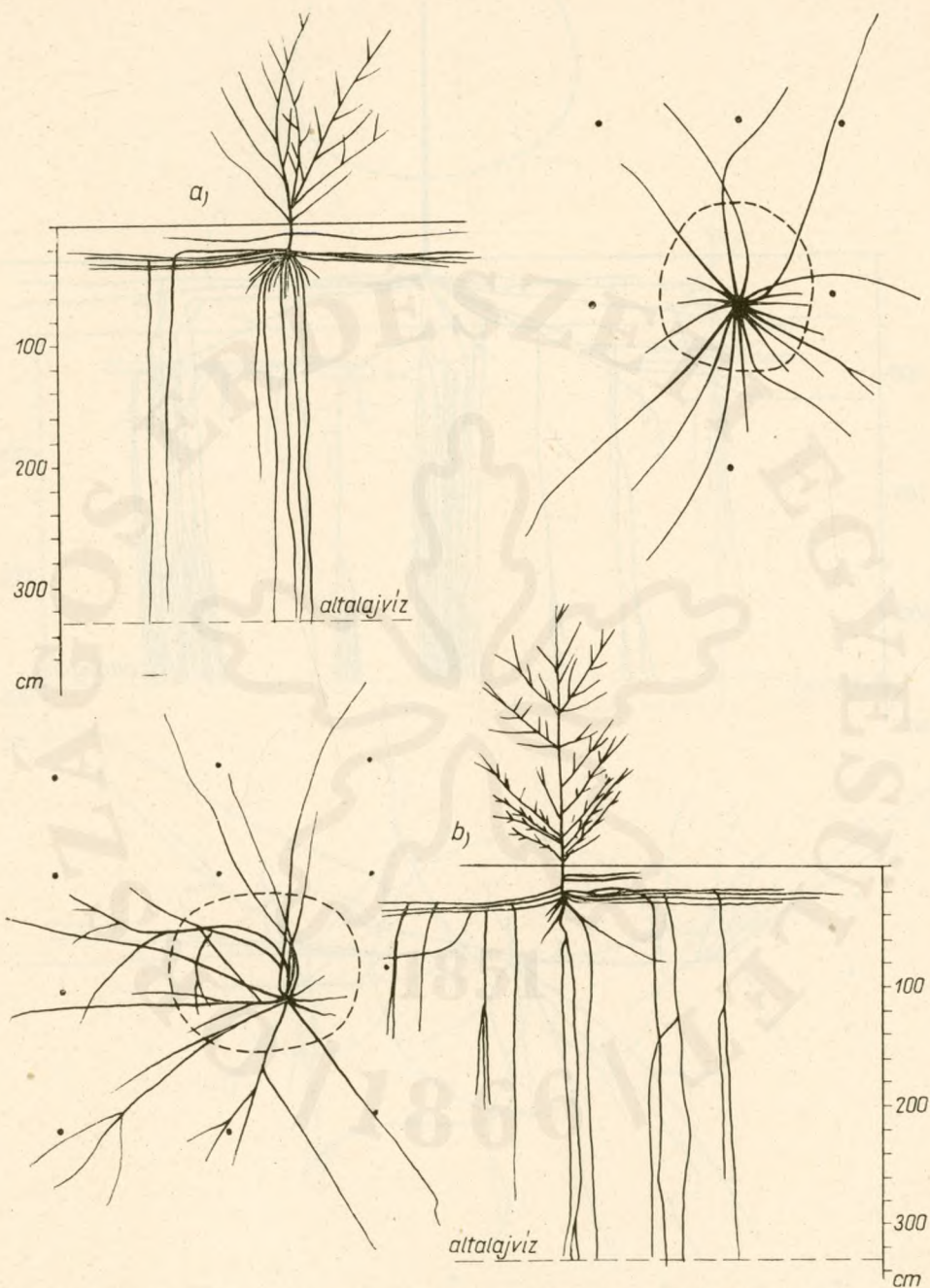
61. ábra. Kétéves magági (a — d), továbbá két- és hároméves iskolázott (e — g) cseméték gyökérzete csemetekertben. a : *Ulmus campestris* L. 2 (2), b : *Sophora japonica* L. 2 (2), c : *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. 2 (2), d : *Fraxinus angustifolia* Vahl ssp. *pannonica* Soó et Simon 2 (2), e : *Ulmus campestris* L. 1 (3), f : *Robinia pseudo-acacia* L. 1 (2), g : *Pyrus pyraeaster* (L.) Borkh. 1 (2)



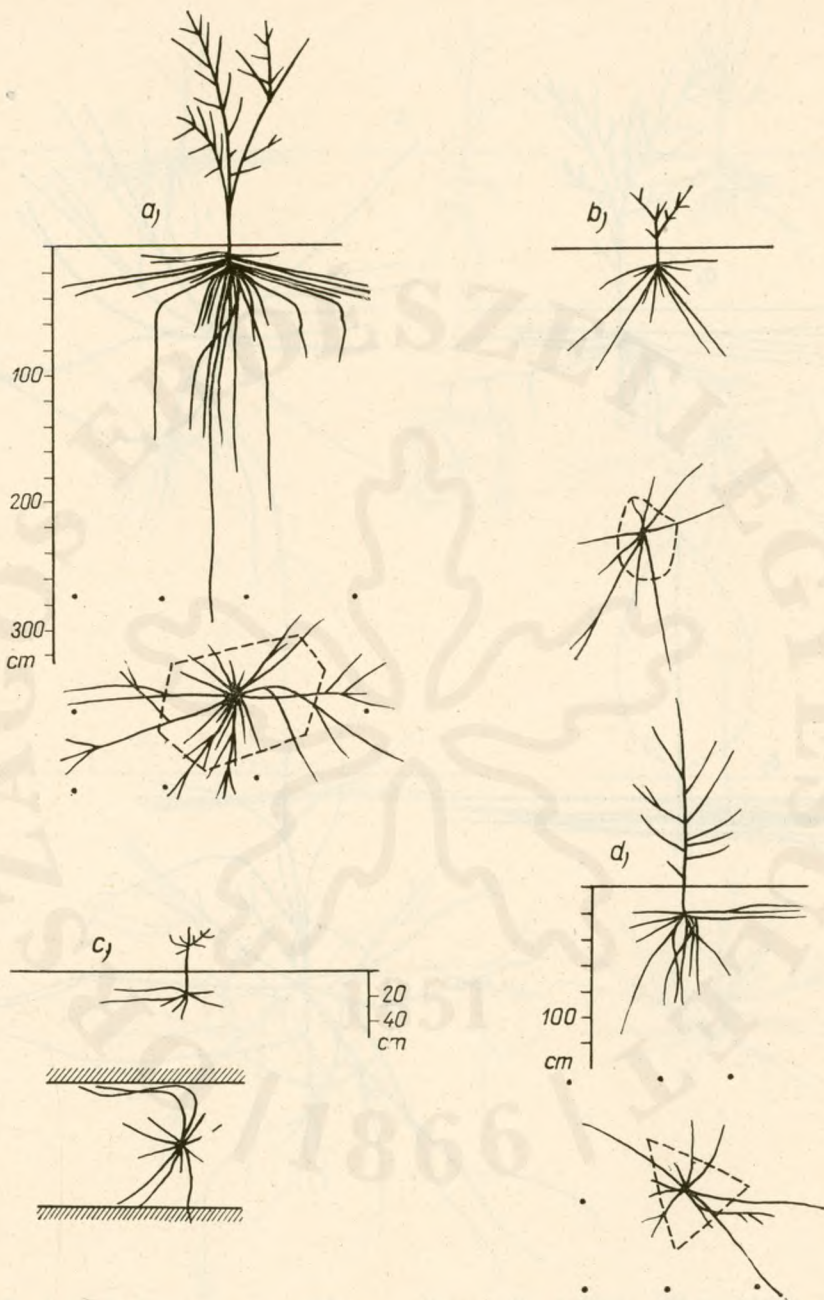
62. ábra. Gyökérzet I. osztályú szikes talajban. a : *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'marilandica' 2 (2), b : *Quercus robur* L. 3 (3)



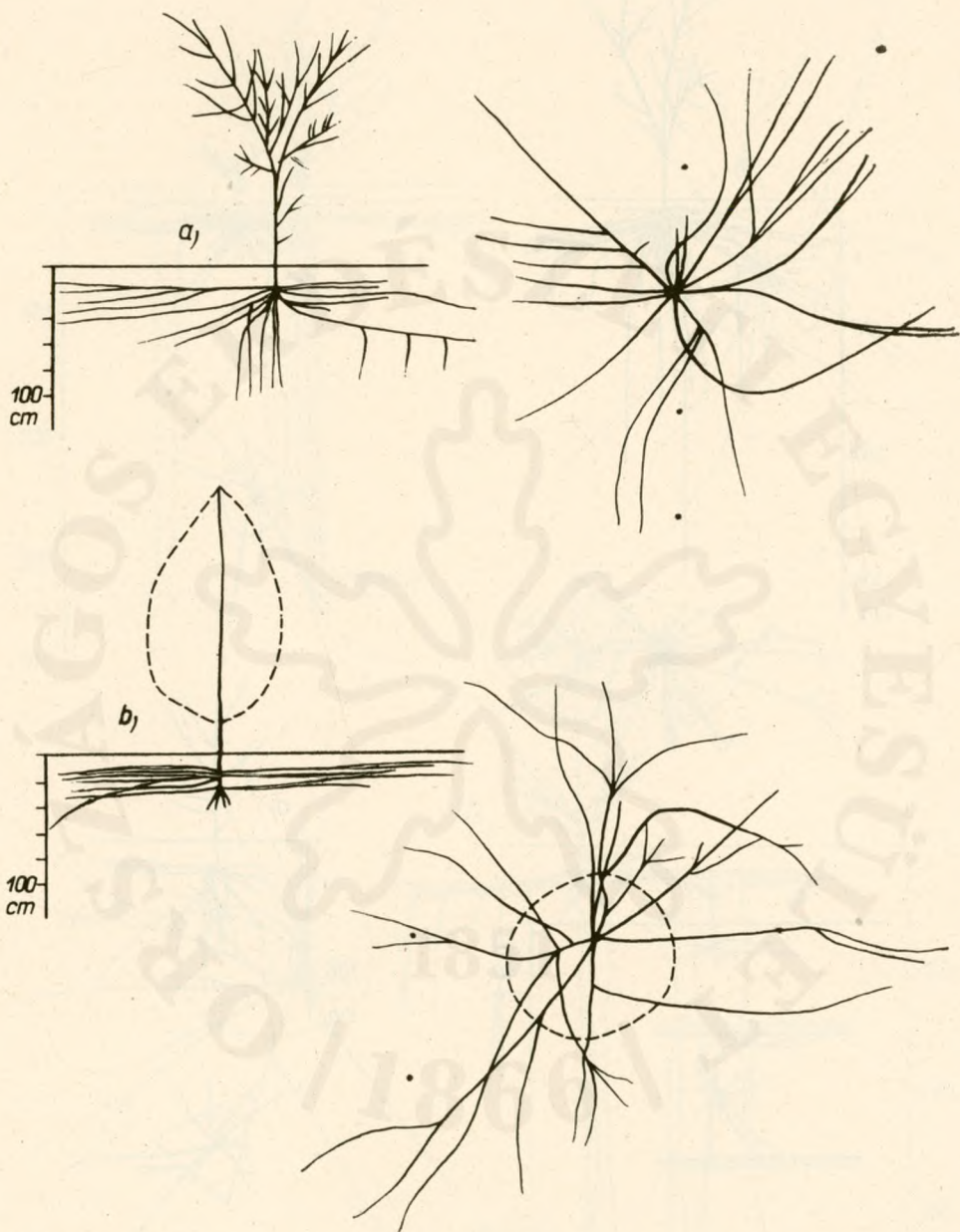
63. ábra. *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'marilandica' 4 (5) gyökérzete I. osztályú szikes talajban



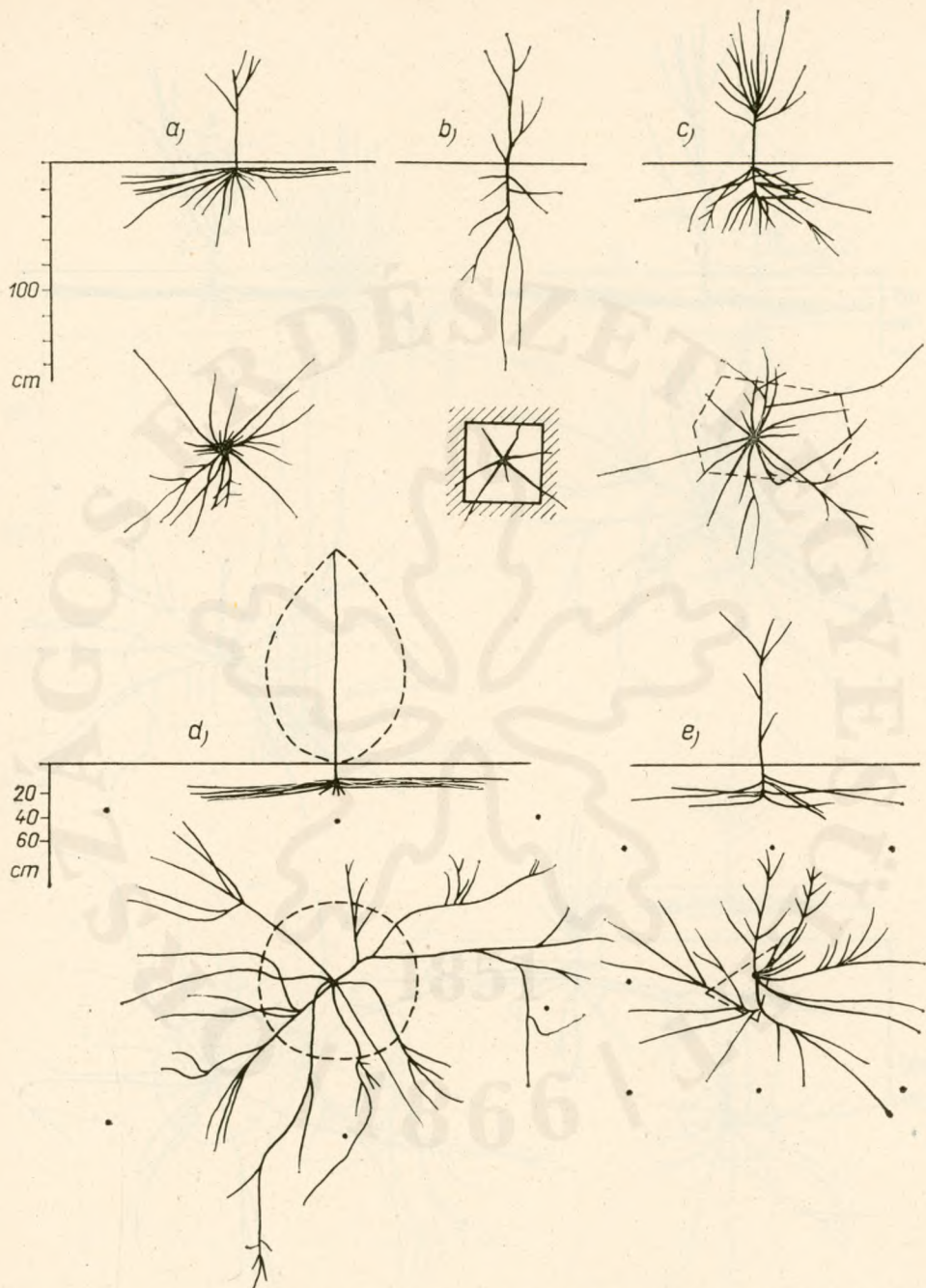
64. ábra. Gyökérszet I. osztályú szikes talajban. a : *Ulmus laevis* Pall. 4 (6), b : *Ulmus campestris* L. 4 (6)



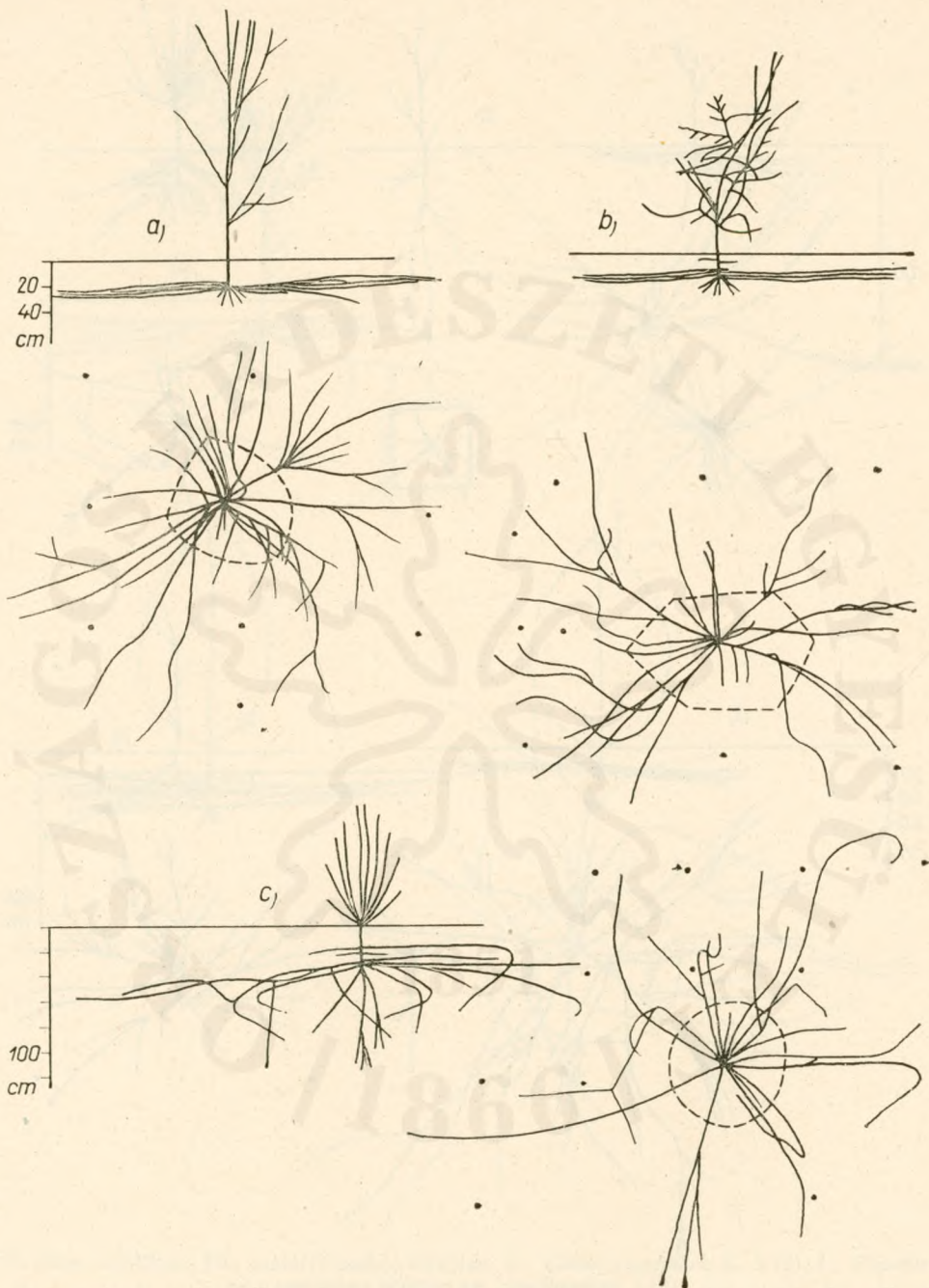
65. ábra. Gyökérzet IIa. osztályú szikes talajban. a : *Elaeagnus angustifolia* L. 3 (4),
 b: *Quercus robur* L. 2 (3), c : *Pinus nigra* Arn. 4 (6) (jól megfigyelhető a talajművelés hatása a
 gyökérzetre), d : *Pyrus pyraeaster* (L.) Borkh. 3 (4)



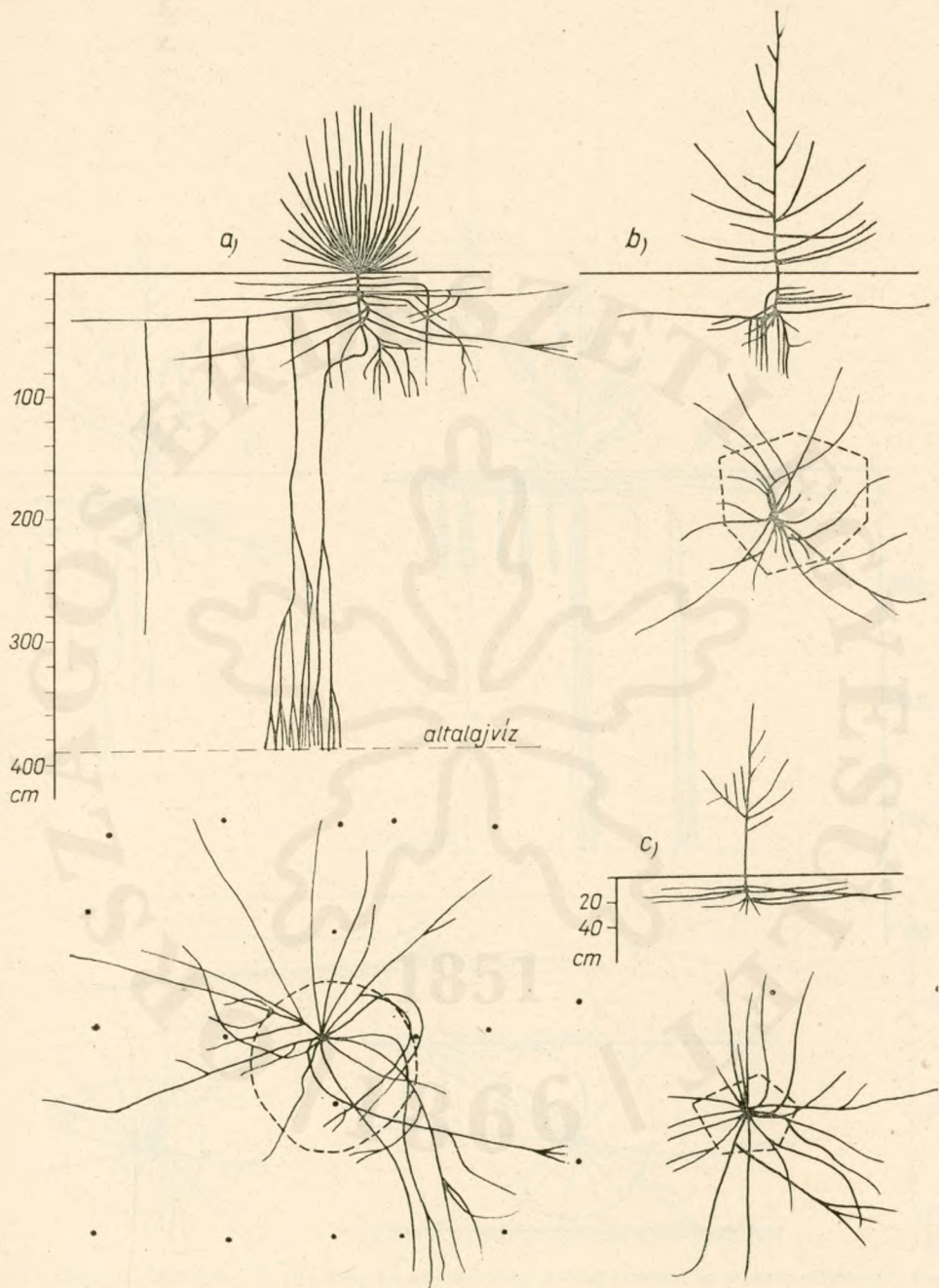
66. ábra. Gyökérzet IIIb. osztályú szikes talajban. a : *Ulmus campestris* L. 3 (5), b : *Populus* \times *euramericana* Guinier cv. 'marilandica' 3 (4)



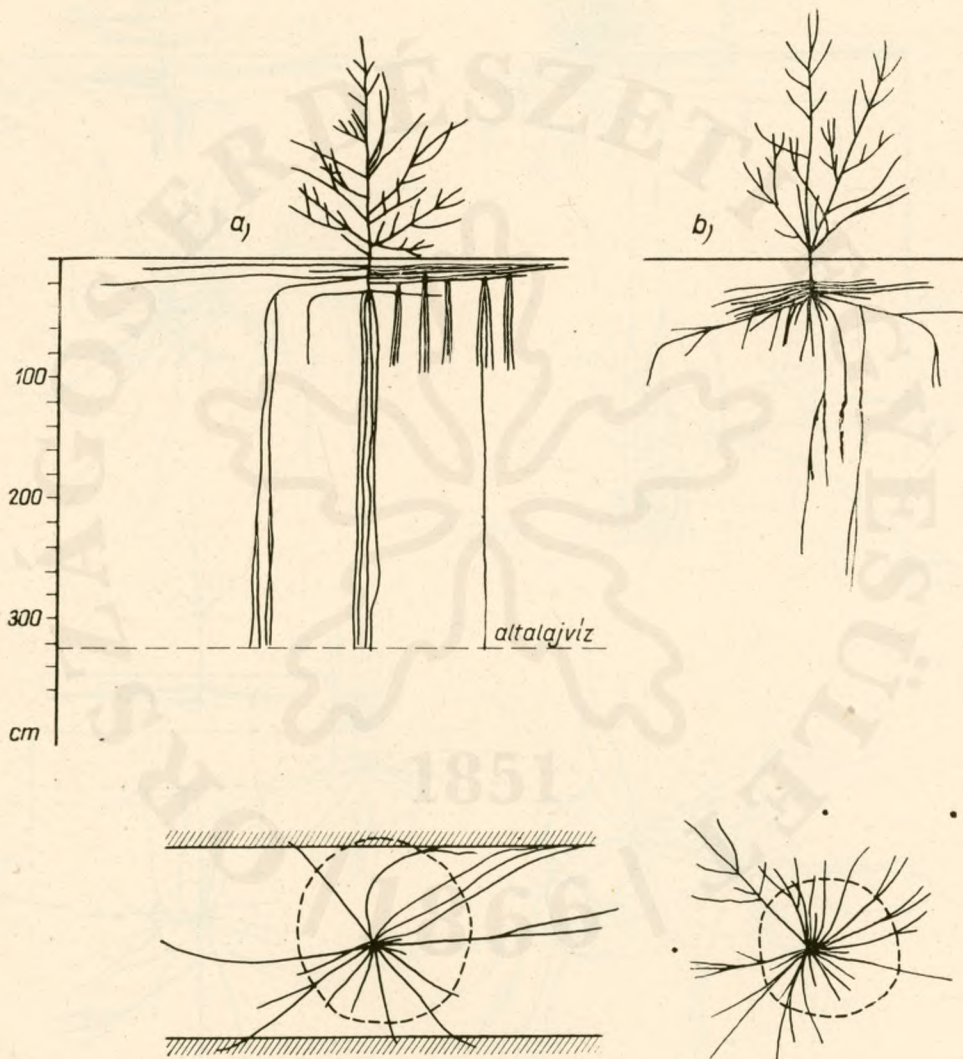
67. ábra. Gyökérzet IIIb. (a—c) és IIIa. (d—e) osztályú szikes talajban. a : *Amorpha fruticosa* L. 1 (2), b : *Elaeagnus angustifolia* L. 2 (3), c : *Pyrus pyraeaster* (L.) Borkh. 3 (4), d : *Populus* X *euramericana* Guinier cv. 'marilandica' 2 (3), e : *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. 2 (4)



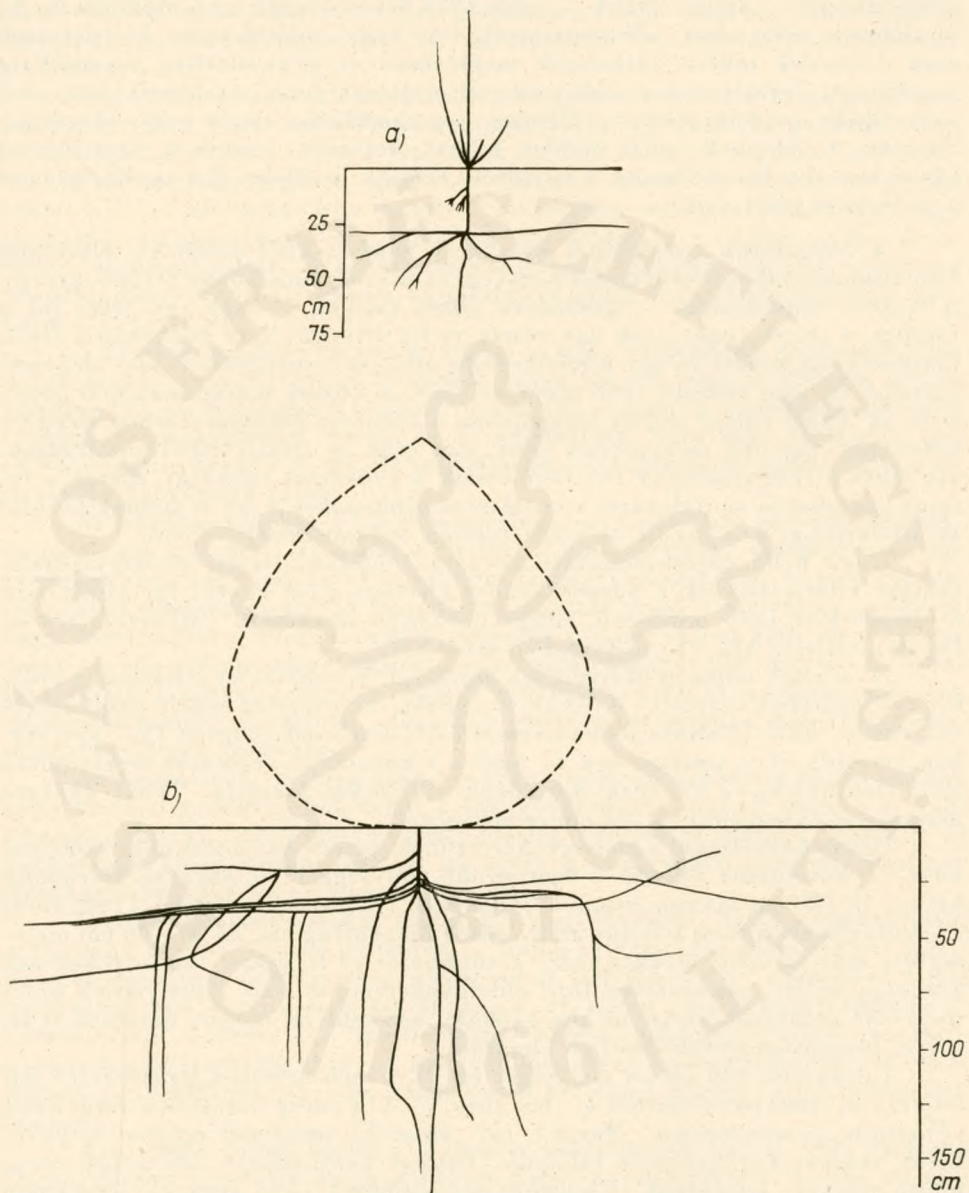
68. ábra. Gyökérzet IIIa. osztályú szikes talajban. a : *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. 3 (5)
 b : *Ulmus campestris* L. 2 (4), c : *Tamarix tetrandra* Pall. 2 (3)



69. ábra. Gyökérzet IIIa. osztályú szikes talajban. a : *Tamarix tetrandra* Pall. 4 (5), b : *Pyrus pyraeaster* (L.) Borkh. 4 (5), c : *Fraxinus angustifolia* Vahl ssp. *pannonica* Soó et Simon 3 (4)



70. ábra. A talajművelés hatása a gyökérzetre. a : *Ulmus laevis* Pall. 4 (6) I. osztályú, b : *Elaeagnus angustifolia* L. 3 (4) IIb. osztályú szikes talajban



71. ábra. *a* : Kétéves, de egy évig csemetekertben gyökereztetett és ez után kiültetett korai nyár, *b* : helyben dugványozott ugyancsak kétéves korai nyár

Az alföldfásítási törvény 1923-ban született meg, s többek között előírta a szikesek fásítását is. Az ez irányban útmutatásra hivatott püspökladányi telep viszont — amint láttuk — csak 1924 őszén kezdte meg működését. Az általánosan elfogadott vélemény pedig az, hogy erdőtelepítési kísérleteknél csak évtizedek múlva várhatunk megbízható és gyakorlatilag használható eredményt. Természetesen akkor az volt a látszat, hogy a telepnek évtizedek nem állnak rendelkezésére a törvény végrehajtásáig, amely máris sürgősnek látszott. A telepnek tehát módot kellett keresnie, amelynek segítségével többé-kevésbé beeláthatott a telepített fafajok jövőjébe. Ez az eljárási mód a gyökérvizsgálat volt.

A vizsgálatok irányítója a következő feltevésekből indult ki. Alföldünk klimatikus szempontból átmenet a sztyep- és az erdőklíma között (erdős-sztyep). A légköri csapadéknak — különösen szikes talajon — csak egy része jut a talajba, s ennek ismét csak egy részét tudja felvenni a fa gyökérzete. Ilyen körülmények között az így rendelkezésre álló víz semmi esetre sem elegendő erőteljes fa, még kevésbé erdő tenyésztéséhez. A fának máshonnan kell pótolniuk az Alföld eléggé száraz levegőjében a fokozott párologtatáshoz elengedhetetlenül nagyobbnak mennyiségű vizet. Ezt csak az altalajvízből pótolhatják. Ha tehát a talajviszonyok lehetővé teszik a gyökérzet lejutását, illetve a fafajok gyökerei át tudják törni a kritikus talajrétegeket, s így le tudnak hatolni az altalajvízig, a fa jövője az adott talajon biztosítottnak vehető.

Hogy kellő összehasonlítási anyagra tehesünk szert, gyökérvizsgálatainkat kiterjesztettük a püspökladányi kísérleti telep egyéb, így elsősorban a csemetekert jobb minőségű, eléggé porhanyó szerkezetű vályogtalajára is. Itt az altalajvíz kb. 5 m mélységben érhető el.

A csemeték teljes gyökérzetének gondosan keresztülvitt feltárása is érdekes eredményhez vezetett (MAGYAR P. 1929b). Az aránylag sekély gyökérzetűnek ismert *akác* (*Robinia pseudo-acacia* L.)*, amelynek magvát 1927 áprilisában vetettük el, s amelyet egy év múlva a következő vegetáció megindulása előtt szedtünk ki, az 59. ábra: d-n közölt méreteket mutatta. Tehát gyökere már az első évben elérte a 232 cm-es mélységet.

Utána közvetlenül a mély gyökérzetűnek ismert *kocsányos tölgy* (*Quercus robur* L.) következik 142 cm-es legnagyobb mélységgel (59. ábra: e). Harmadik helyen áll 120 cm maximummal a *japánakác* (*Sophora japonica* L.) (60. ábra: a). Közvetlenül a talaj felszíne alatt erősen megvastagodó, de 20—30 cm mélységben már hirtelen elvékonyodó, s többnyire el is ágazó karógyökerének aránylag fejlett, vízszintesen futó oldalgyökérzete is van. Amelyiknek nincs megfelelő oldalgyökérzete, mégha gyökerei ugyanolyan mélyre hatolnak is le, törzse magassági növekedésében elmarad.

Ugyancsak 120 cm-es mélységet ért el, s igen erőteljes gyökérzetet fejlesztett az *Amorpha fruticosa* L. (60. ábra: b). 118 cm-ig hatolt le a *vörös kőrís* (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) (59. ábra: f), amelynél egyszer szívgyökeret, máskor karógyökeret találunk. Tipikus karógyökere van a 105 cm-ig lejutó magági *ezüsfának* (*Elaeagnus angustifolia* L.) (60. ábra: c). A csaknem ugyanilyen mélységet (100 cm) elérő *gledicsia* főgyökere 30—40 cm mélységben többnyire széjjelágazik.

* Mind az ábrák aláírásában, mind a táblázatokban a név után írt első szám az ültetés korát jelzi, a zárójelben levő szám pedig ehhez még feltünteteti a csemete ültetés előtti korát is.

E vizsgálatok egyik fontos eredményének tarthatjuk annak megállapítását, hogy — amint látjuk — már az egyéves magágyi csemeték gyökérezete olyan méreteket mutat, ami semmiképpen nem egyeztethető össze egyes gyakorlati szakembereink olyan irányú kívánságával, hogy a kiültetendő csemetéket a csemetekertben teljes gyökérezettel kell kiszedni, és az erdősítés helyén ugyancsak teljes gyökérezettel kell elültetni. Ez természetesen többnyire lehetetlen.

Még inkább szembeötlően mutatkozik ugyanez a kétéves magágyi csemetéknél. Itt pl. a *mezei szil* (*Umus campestris* L.) (61. ábra: a) gyökérezetének feltárása alkalmával 5,15 m-ig jutottunk le, ahol azonban a gyökér követésével fel kellett hagynunk az altalajvíz előtörése miatt. A kétéves mezei szil tehát 5,15 m-nél mélyebbre hatolt, valószínűleg addig a mélységig, vagy legalábbis megközelítette azt, amelyen az altalajvíz az előző nyár végén, illetve az ősszel állott. A feltárás ugyanis kora tavasszal történt, amikor a püspökladányi kísérleti telepen az altalajvíz átlag 1 m-rel magasabban van, mint a nyár végén.

A kétéves magágyi csemeték között a mély gyökérezetű *japánakác* (*Sophora japonica* L.) (61. ábra: b) messze maga mögött hagyja (266 cm a 134, illetőleg 132 cm-rel szemben) az előző évben alig valamivel megelőzött *kőriseket* (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh. és *F. angustifolia* Vahl ssp. *pannonica* Soó et Simon) (61. ábra: c és d). Itt már élesebben elkülönülnek egymástól a mély és sekély gyökérezetű fajok.

Az iskolázott, tehát 1—2-éves korában a gyakorlatban szokásos gyökércsonkítással kiszedett, és újból elültetett csemeték gyökérezetének mélysége rendszeresen nem, vagy alig éri el az egyéves magágyi csemetéét. A magágyi csemete átiskolázását megelőző kiszedésnél ugyanis mind a vízszintes gyökerek nagy része, mind a lefelé irányuló gyökerek 30—40 cm-en alóli része elvész, tehát mindig erősen megcsonkított gyökérezetű csemetét ültetünk át. A csonkítások felett azután rendszeren több új gyökérszál indul ki, úgyhogy ezáltal az eredetinel mindig gazdagabb elágazású gyökérezetet kapunk mind vízszintes, mind függőleges irányban.

Az átiskolázás, illetőleg átültetés után kialakuló gyökérezet éppen azáltal, hogy minden gyökérvégéből, tehát a karógyökérből is sokszor számos új gyökérszál indul ki, többnyire elveszíti esetleg jellegzetes alakját, mert az új gyökéragak közül ritkán veszi át az egyik a karógyökér szerepét, úgyhogy ilyenkor szívgyökérszerű alakot kaphatunk.

Érdekes gyökértípusokat találunk a *dugványoknál*. Amíg a *tamariskánál* a dugvány végéből fakadó gyökerek — többé-kevésbé laza csemetekerti talajt és inkább száraz, mint nedves viszonyokat feltételezve — elsősorban lefelé irányulnak (59. ábra: a és b, 60. ábra: e és f), addig a *korai nyár* (*Populus × euramericana* Guinier cv. 'marilandica') először többnyire vízszintes talpgyökereket fejleszt (59. ábra: c), amelyekből azután számos függőlegesen lefelé haladó gyökérag indul ki. Az *Elaeagnus* a két típus között foglal helyet (60. ábra: d).

A vizsgált fajok közül a *Tamarix ramosissima* Ledeb. var. *odessana* (Stev.) Schm. igyekszik leggyorsabban elérni az altalajvizet, s már az első évben 260 cm (59. ábra: a), a második évben pedig 483 cm (60. ábra: e) mélységig jutott le. Jóval elmarad mögötte a másik *Tamarix*-faj, az általánosan ismert *Tamarix tetrandra* Pall. (180, illetőleg 248 cm, 59. ábra: b és 60. ábra: f).

Ugyanitt a *korai nyár* nem sokkal, a *japánakác* azonban lényegesen kisebb mélységet ért el. A korai nyárral kapcsolatban meg kell említenem, hogy 1927-ben a csemetekert más részén szintén szedtünk ki egyéves gyökérzetűt, amely 210 cm mélységig nyúlt le. Abban az évben ugyanis mind a gyökérzet, mind a törzsrész lényegesen erőteljesebb fejlődést mutatott, mint 1928 száraz nyarán. Tehát a gyökérzet növekedésére sok minden egyéb tényező mellett a csapadékviszonyok is jelentős befolyást gyakorolnak. Az egyéb tényezők között fontos szerepe van a szomszédos csemeték közelségének, a hálózatnak, amitől nagymértékben függ a gyökérzet kialakulása, különösen pedig vízszintes irányú terjeszkedése.

A további vizsgálati anyagot talajminőségek szerint csoportosítottam. Az egyes talajminőségi osztályokon belül előbbre vettem a fiatalabb, s utánuk az idősebb csemetéket.

Az I. osztályú szikes talajban még igen szépen fejlett gyökérzetet talá-lunk. De már itt is vehetünk észre különbségeket a csemetekertiekkel szem-ben. A *kocsányos tölgy* ott már az első évben eléri a 130–140 cm mélységet, míg itt a kétéves ültetés 160 cm, a kétéves vetés pedig 120–140 cm körül van. A *korai nyár* (*Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'marilaudica) ott már az első évben meghaladja az 1,5 m mélységet, itt a második évben is csak leg-feljebb kb. 130 cm-t ér el (62. ábra: a) (MAGYAR P. 1929b p. 124–125.).

Egyéb, itt nem tárgyalt vizsgálataimat is figyelembe véve táblázatot (4. táblázat) állítottam össze arról, hogy az összes feltárt csemete gyökérze-téből hány mélységi maximum esik az egyes talajszintekbe. Így az I. osz-tályú talajon feltárt 20 csemetéből 9 bocsátotta 2 m-nél mélyebbre gyökerét,

4. T Á B L Á Z A T

A maximális gyökérmélységek talajszintek szerinti eloszlása
MAGYAR P. (1929b)

Talajminőség	A vizsgált anyagból az egyes talajszintekbe eső maximális gyökérmélységeket elért csemeték darabszáma					Összesen
	0–50 cm	51–100 cm	101–150 cm	151–200 cm	201 cm-től	
I.	—	3	6 ¹	2	9	20
IIa.	—	8 ²	—	—	1	9
IIb.	1	7 ³	1	1	1	11
IIIa.	13 ⁴	3	3	—	1	20
Összesen ..	14	21	10	3	12	60

¹ Átlag 127 cm. ² Átlag 80 cm. ³ Átlag 65 cm. ⁴ Átlag 35 cm.

amelyek egyúttal mind el is érték az altalajvizet. 2 db hatolt le 151 és 200 cm közötti, 6 db 101–150 cm, 3 db pedig 51–100 cm közötti mélységbe. Az altalajvizet elért gyökereket nem tekintve az odáig vezető úton legtöbb, 6 db, 101 és 150 cm között található, ami amellet bizonyít, hogy a gyökér az altalaj-vízig vezető útjában 100 és 150 cm, közelebből 120–130 cm körül időzik legtovább, amelyen ha túl van, a vízig még hátralevő útját már sokkal rövidebb idő alatt, rendszeren egy éven belül megteszi. Így a 3-éves tölgy többnyire eléri a — 3 m körüli mélységben levő — altalajvizet, természetesen a cseme-

5. TÁBLÁZAT

A fajok maximális gyökérmélységei kor és talajminőség szerint
MAGYAR P. (1929b)

Fafaj	Kora az ültetéstől, években	Maximális gyökérmélységek cm-ekben az egyes talajminőségi osztályokban			
		I.	IIa.	IIb.	IIIa.
<i>Acer negundo</i>	2	—	—	40	30
	3	—	—	—	30
<i>Amorpha fruticosa</i>	1	—	—	65	—
	2	—	—	—	60
<i>Celtis australis</i>	2	—	55	—	—
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	1	—	—	—	50
	2	—	—	165	105
	3	—	302	288	—
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	2	—	—	—	30
	3	190	—	—	40
<i>Fraxinus angustifolia</i> ssp. <i>pannonica</i>	2	—	—	—	35
	3	—	—	—	35
<i>Pyrus pyraeaster</i>	2	—	—	65	—
	3	—	95	70	50
	4	—	—	—	85
<i>Populus alba</i>	2	—	65	—	—
	3	—	75	42	—
<i>Populus</i> × <i>euramericana</i> Guinier cv. 'marilandica'	2	130	85	—	22
	3	—	—	55	—
	4	330	—	70	—
<i>Quercus cerris</i>	2	—	70	—	—
<i>Quercus robur</i>	2	161	95	55	—
	3	325	—	—	—
<i>Quercus petraea</i>	2	140	—	—	—
<i>Sophora japonica</i>	2	—	80	—	40
	4	330	—	—	—
<i>Tamarix ramosissima</i> var. <i>odessana</i>	1	—	—	70	50
	2	—	—	—	106
<i>Tamarix tetrandra</i>	3	—	—	—	130
	4	—	—	—	392
	2	—	—	—	45
<i>Ulmus campestris</i>	3	—	—	115	70
	4	330	—	—	—
<i>Ulmus laevis</i>	4	330	—	—	—

téről ültetett jóval fejlettebb gyökérrzel, mint a makkról vetett. Ezzel szemben a gazdagabb gyökérrzetű vörös kőrís (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) ugyanezen három év alatt csak 190 cm mélységet ért el, nyilvánvaló bizonyítékát adva annak, hogy lefelé hatoló képessége többé-kevésbé kötött talajban sokkal kisebb, mint a tölgyé.

Valószínű, hogy a további ábrákon szereplő korai nyár (63. ábra), vénicszil (64. ábra: a) és mezei szil (64. ábra: b) szintén az ültetés után a harmadik évben érhetette el az altalajvizet, mert a negyedik évük végén már mindegyik igen erőteljesen fejlett, s az altalajvízig terjedő gyökérrzel rendelkezett.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a nyárféléket eddig többnyire mint sekély gyökérrzetű fákat ismertük, s azt kellett tapasztalnunk, hogy a korai nyár nehéz, kötött agyagban, amely még kevésbé szikesnek is mondható,

négy év alatt olyan erőteljes, az altalajvízig terjedő vertikális gyökérzetet fejlesztett, amely az összes tanulmányozott fafajt gazdagságban felülmúlta.

A IIa. osztályú talajban a kétéves *kocsányos tölgy* (65. ábra: b) már csak 95 cm, a *cser* 70 cm, míg a *celtisz* 55 cm mélységig jutott le. Ugyanitt a hároméves *ezüstfa* (65. ábra: a) 302 cm-ig hatolt le. A szintén hároméves *vadkörte* (65. ábra: d) 95 cm, a *fehér nyár* 75 cm mélységet ért el.

A IIb. osztálynál szintén az *ezüstfa* érte el a legnagyobb mélységet, kétéves korában 165 cm-t (67. ábra: b), hároméves korában pedig 288 cm-t (70. ábra: b). Utána közvetlenül az egyéves *Tamarix ramosissima* Ledeb. var. *odessana* (Stev.) Schm. (70 cm) és *Amorpha fruticosa* L. (65 cm, 67. ábra: a) következnek. A további sorrendet a következőképpen lehetne felállítani: *Ulmus campestris* L. (66. ábra: a), *Pyrus pyraeaster* (L.) Borkh. (67. ábra: c), *Quercus robur* L., *korai nyár* (66. ábra: b), *Acer negundo*, *Populus alba*.

A IIIa. osztályú talajban a *Tamarix tetrandra* Pall. gyökerének mélységi növekedése válik ki feltűnőbbben a többinek az eredményei között, bár valószínű, hogy az *Elaeagnus* erősen megközelíti, amint azt a kétéves *Elaeagnus* 105 cm-es eredménye mutatja az ugyanilyen korú *Tamarix tetrandra* gyökerének 106 cm-es (68. ábra: c) mélységi növekedésével szemben. A többi faj azonban annál inkább elmarad. Három év alatt egy sem éri el az 1 m-es mélységet. Még legtöbbit ígért a kétéves *Amorpha fruticosa* (60 cm), a hároméves *mezei szil* (70 cm), és a rendkívül szívós *vadkörte*, amelyet, ha gyökerei igen lassan haladnak is lefelé, xerofiton berendezkedése megvéd a pusztulástól. Ezen a talajminőségen a felsoroltakon és a *tölgyön* kívül — amelyek közül a három utóbbi (*Amorpha*, *szil* és *vadkörte*) már szintén nem volt biztató 1929-ben (MAGYAR P. 1929b p. 126.) — más fajnak, amint azt az elért mélységek mutatják, egyáltalán nincs jövője. Ha az első pár évben kedvező viszonyok és gondos talajművelés mellett törzsük szép növekedésnek is indul, amint azt pl. különösen a *vörös kórisnél* (68. ábra: a) tapasztalhattuk, ez csak addig tart, amíg a gyökérzetük által behálózott réteg fejlődésükhöz, transpirációjukhoz kellő mennyiségű felvehető nedvességet tartalmaz. A csemeték növekedésével azonban vízszükségletük is emelkedik, s végül bekövetkezik az az időpont, amikor a gyökérzet teljesen kimeríti a legfelső talajréteg nedvesgkészletét. Minthogy pedig nincs az altalajvízig terjedő vertikális gyökerük, amely alulról pótolná a hiányt, megkezdődik a csemeték sínylődése, pusztulása. A szikes talajok száraz viszonyai között a felső talajréteg nedvességtartalma rendszeren egyébként sem volna elegendő a fatenyészethez, s azt is még lényegesen csökkentheti a felverődő fűnövényzet gyökérkonkurrenciája.

Az eddigieket áttekintve megállapíthatjuk a következőket:

1) A csemetekert többé-kevésbé laza vályogtalajában minden fafaj rövid idő alatt mély gyökérzetet fejleszt.

2) Az I. osztályú szikesen a fafajok, bár lassúbb a növekvés menete, mégis általában három év alatt lejutnak az altalajvízig, amennyiben az kb. 3¹/₂ m mélységben már jelen van. A vizsgált fafajok közül csak a *vörös kóris* maradt le.

3) A IIa. osztálynál már erősebb a szelekció. Három év alatt már csak a *tamariska* és az *ezüstfa* éri el, vagy közelíti meg az altalajvizet. Egyes fafajok (*tölgy*, *cser*, *szil*, *vadkörte*, *gyalogakác*) minden valószínűség szerint megküzdene a felmerülő nehézségekkel, és ültetésüktől számított 4—5 év alatt átörökíti a kritikus felhalmozódási szintet, ha addig tart a talaj ápolása is. Akkor további fejlődésük már biztosítottnak látszik.

4) A IIb. osztálynál a *tölgy*, *szil*, *vadkörte*, *gyalogakác* még tartja magát, de legalább 5, esetleg 6 év kell lejutásukig. Ugyanitt az *ezüstfa* és a *tamariska* 3 év alatt is megközelíti az altalajvizet.

5) A III. osztálynál a *tamariskának* és *ezüsfának* is 4 év kell az altalajvizig. A többi faj közül legfeljebb a *tölgynél* lehet remény, hogy elérje az altalajvizet.

A fentiek szerint tehát minden fafaj gyökérzete igyekszik elérni az altalajvizet, ha a felső talajrétegek nedvességtartalma nem elegendő a fa tenyésztéhez. Ha a talaj eléggé laza, s könnyen szellőződő, és ha az altalajvíz nincsen túlságosan messze, akkor minden fafaj gyökere el is éri a vizet. Ha azonban közben akadályok merülnek fel (szárazabb, kötöttebb, sósabb rétegek, O-hiány stb.), az egyes fafajokat illetőleg már igen eltérő vizsgálati eredményeket kapunk.

A mélygyökérzettség nem feltétlenül jár együtt a gyorsabb lehatolással. Egyes gyors növéssű fajok gyökere laza talajban, kedvező viszonyok között csakugyan gyorsabban nő lefelé, de azonnal megváltozhat a helyzet, ha valami akadály merül fel.

Ha valamely fajnak a lejutása az altalajvizig nem sikerül, igyekszik vízszintes gyökérzetét minél erőteljesebben kifejleszteni, hogy így pótolja a vízfelzívó vertikális gyökérzet hiányát.

Attól függ a fatenyészet sorsa, hogy a mély gyökérzet szerepének pótlása milyen mértékben sikerül, illetőleg, hogy a fafaj hogyan alkalmazkodik a többé-kevésbé kedvezőtlen viszonyokhoz. Ha a felső talajrétegek állandóan elég nedvességet tartalmaznak — egyéb kedvező viszonyokat is feltételezve, tehát, amikor a fának nincs szüksége altalajvízre —, még az egyébként mély gyökérzetűnek ismert fajok sem fejlesztenek mély gyökérzetet, s amellet a legszebb törzsfajlódést mutathatják. Viszont a kellő talajnedvesség hiányát a fafajok különböző módokon ellensúlyozzák (a vízszintes gyökérzet terjedelme, gazdagsága, nedvességszívó képessége, a levél felépítése stb.).

A vízszintes gyökérzet terjedelme már nem mutat olyan nagy eltéréseket a talajminőségek szerint, mint a vertikális gyökérzet. Általában mégis azt a megállapítást tehetjük, hogy a vízszintes gyökerek legnagyobb, valamint átlagos hossza (6. táblázat) kötött szikes agyagon a talajminőség csökkenésével esik. Viszont a gyökérzet és a korona sugara (R:r), valamint a koronán kívüli (az ábrákon a korona vetületének határvonalát szaggatott vonal jelzi) gyökerek átlagos hossza és a korona sugara közötti arány (l:r) a talajminőség csökkenésével nő. Tehát a gyengébb szikeseken a vízszintes gyökérzet terjedelme abszolút értékben ugyan nem, de relatíve növekszik.

Általában, legalábbis fiatal korban, legterjedelmesebb a gyökérzete a *tamariskának*, a *korai nyárnak*, a *mezei szilnek* és I. osztályú talajon a *japánakácnak*.

A vízszintes gyökérzet által behálózott talajréteg vastagsága változó. Eleinte általában igen vékony, majd a korrallal nő, s végül talajminőségek és fafajok szerint különbözőképpen állandósul. A talajminőség javulásával vastagszik.

A vízszintes gyökérzet terjedelmére jelentős befolyással lehet a hálózat, amely minél sűrűbb, a gyökérzet terjedelme annál kisebb. Viszont az is megállapítható, hogy ezzel párhuzamosan bizonyos határig a gyökérzet lefelé irányuló tendenciája is nő (70. ábra: b). A gyökérzet vízszintes terjedelmét leginkább korlátozza a megművelt terület nagysága. Így pl. a 67. ábra: b-n

6. TÁBLÁZAT
Adatok a különböző fajok gyökérszeti viszonyaihoz
MAGYAR P. (1929b)

Kísérleti parcella	Fafaj	Talajminőség	Kor	Magasság, m	A horizontális gyökerek								Az elért legnagyobb talajmélység, cm	A gyökérszeti sugara (R), cm	Korona sugara (f), cm	R : r	A koronán kívüli horizontális gyökerek				
					száma	összhossza (H), m	legnagyobb hossza (h max.), cm	átlagos hossza (h), cm	átl. mélység, cm	száma	összhossza (L), cm	legnagyobb hossza, cm					átlagos hossza (l), cm	viszonya a korona sugarához			
																		L : r	l : r		
III.	<i>Acer negundo</i>	IIb.	2(3)	0,92	12	10,94	150	91	12	40	83	19	4,37	12	842	128	70	44,32	3,68		
XVII.	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	IIa.	3(4)	1,75	10	11,80	186	118	33	302	116	65	1,78	10	502	112	50	7,72	0,77		
IX.		IIb.	3(4)	1,90	11	10,66	160	97	30	288	94	60	1,60	10	413	116	41	6,88	0,69		
XI.		IIIa.	2(3)	1,34	12	15,38	168	128	28	75	120	60	2,00	12	758	109	63	12,63	1,05		
E ₄	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	I.	3(5)	2,69	13	20,05	198	154	25	190	151	55	2,75	12	1488	172	115	27,05	2,09		
IX.		IIIa.	2(4)	1,45	12	10,08	114	84	19	30	80	13	6,15	12	848	101	71	65,23	5,46		
IX.		IIIa.	3(5)	1,90	14	21,69	194	155	21	40	146	39	3,74	14	1598	165	114	40,97	2,92		
IX.		IIIa.	2(4)	1,20	9	10,74	164	119	20	35	116	22	5,27	9	891	130	99	40,50	4,50		
IX.	<i>Fraxinus angustifolia</i> ssp. <i>pannonica</i>	IIIa.	2(3)	1,10	7	7,14	128	102	20	35	92	10	9,20	7	620	113	89	62,00	8,90		
IX.		IIIa.	3(4)	1,50	13	13,78	145	106	22	35	100	30	3,33	13	929	104	71	30,97	2,37		
XVII.	<i>Pyrus pyraeaster</i>	IIa.	3(4)	1,47	8	5,96	102	74	35	95	71	40	1,78	7	263	57	38	6,57	0,95		
VII.		IIb.	3(4)	1,30	9	10,87	180	121	35	70	114	54	2,11	9	536	110	60	9,93	1,11		
II.		IIIa.	3(4)	1,50	10	10,49	174	105	30	50	92	60	1,53	8	270	70	34	4,50	0,57		
II.		IIIa.	4(6)	1,85	8	11,32	170	142	30	80	132	70	1,89	8	539	90	67	7,70	0,96		
II.		IIIa.	4(6)	2,02	8	10,72	167	134	30	90	124	67	1,85	8	410	112	51	6,12	0,76		
XVII.	<i>Populus alba</i>	IIb.	3(4)	1,50	6	6,35	182	106	20	42	95	43	2,21	6	410	126	68	9,53	1,58		
D. k.	<i>Populus × eurameri-</i> <i>cana</i> Guinier cv. ' <i>marilandica</i> '	I.	2(2)	1,90	9	16,79	357	186	30	130	169	72	2,35	9	990	292	110	13,75	1,53		
E ₅		I.	4(5)	4,60	10	29,70	424	297	40	335	267	117	2,28	10	1833	328	183	15,67	1,57		
E ₅		IIb.	3(4)	2,12	8	18,77	350	235	25	55	213	72	3,44	8	1428	266	178	23,03	2,87		

(6. táblázat folytatása)

Kísérleti parcella	Fafaj	Talajminőség	Kor	Magasság, m	A horizontális gyökerek					Az elért legnagyobb talajmélység, cm	A gyökérszét sugara (R), cm	Korona sugara (r), cm	R : r	A koronán kívüli horizontális gyökerek					
					száma	összhossza (H), m	legnagyobb hossza (h max.), cm	átlagos hossza (h), cm	átl. mélység, cm					száma	összhossza (L), cm	legnagyobb hossza, cm	átlagos hossza (l), cm	viszonya a korona sugarához	
																		L : r	l : r
E ₅	<i>Populus × eurameri- cana</i> Guinier cv. 'marilandica'	IIb.	4(5)	2,94	6	13,24	281	221	29	70	213	67	3,18	6	940	214	157	14,03	2,34
XI.		IIIa.	2(2)	1,40	9	15,31	242	170	18	20	149	54	2,76	9	982	202	109	18,18	2,02
XI.		IIIa.	2(2)	1,23	14	25,58	210	111	18	20	106	45	2,36	14	876	158	63	19,47	1,40
XI.		IIIa.	2(3)	1,70	9	14,16	210	157	18	20	146	56	2,61	9	940	162	104	16,79	1,86
E ₄	<i>Quercus robur</i>	I.	3(3)	0,92	9	8,88	108	99	25	325	97	28	3,46	9	656	92	73	23,43	2,61
E ₄		I.	3(4)	1,95	10	15,55	252	156	23	325	150	51	2,94	10	1062	192	106	20,78	2,08
XVII.	<i>Sophora japonica</i>	IIa.	2(3)	0,47	7	5,25	113	75	—	95	74	21	3,55	7	396	94	57	18,86	2,71
XVII.		IIb.	2(3)	0,45	9	8,18	124	91	20	55	88	22	4,00	9	658	108	73	29,91	3,32
E ₁		I.	4(6)	2,64	14	37,44	436	267	55	330	264	70	3,77	14	2781	366	199	39,73	2,84
XI.		IIIa.	2(3)	0,80	9	5,02	120	56	22	35	53	34	1,56	6	190	88	32	5,59	0,94
XIII.	<i>Tamarix tetrandra</i>	IIIa.	2(3)	1,10	14	26,01	310	186	28	106	158	43	3,67	14	2003	260	143	46,58	3,33
III.		IIIa.	3(4)	1,20	13	23,36	315	180	35	130	167	55	3,04	13	1560	245	120	28,36	2,18
II.	<i>Ulmus campestris</i>	IIIa.	4(5)	1,45	13	23,80	263	183	40	390	158	60	2,63	13	1537	198	121	25,60	2,02
E ₁		I.	4(6)	2,13	10	22,35	293	224	33	330	211	81	2,60	10	1382	216	138	17,62	1,76
VII.		IIb.	3(5)	1,70	11	21,61	270	196	33	115	190	60	3,17	11	1205	190	110	20,08	1,83
XIII.		IIIa.	2(4)	1,22	8	7,98	153	100	22	45	90	33	2,73	8	511	108	64	15,48	1,94
XI.		IIIa.	2(4)	1,23	10	16,02	220	160	20	40	156	46	3,39	10	1144	174	114	24,87	2,49
IX.		IIIa.	2(4)	1,14	9	14,36	240	160	20	32	150	48	3,13	9	875	185	97	18,23	2,02
IX.		IIIa.	3(5)	1,44	11	17,78	218	162	22	70	155	55	2,82	11	1147	199	107	20,85	1,95
E ₁	<i>Ulmus laevis</i>	I.	4(6)	2,15	12	21,44	250	179	30	330	176	66	2,67	12	1277	190	106	19,35	1,61
		I.	4(6)	1,90	10	15,24	194	152	12	322	147	70	2,10	10	792	120	79	11,31	1,13

7. T Á B L Á Z A T
A törzsrész fejlődési adatai
MAGYAR P. (1929b)

Sorszám	Kísérleti parcella	Talajminőség	A telepítési eljárás megjelölése	Fafaj	A faj kora	Magasság cm			1928. évi hajtás cm			Korona átmérője cm			Megjegyzés
						max.	min.	közép	max.	min.	közép	max.	min.	közép	
1.	E ₁	I/IIa.	Teljesművelés	<i>Maclura aurantiaca</i>	3 (4)	135	43	97	78	18	50	100	10	71	Az <i>Ulmus scabra</i> -sor mellett
2.	E ₁	I/IIa.	„ „		3 (4)	187	40	122	151	11	76	150	30	93	Az 1. sor és a <i>Sophora</i> -sor között
3.	XI	IIIa.	Bakhátás művelés	<i>Ulmus scabra</i>	2 (4)	162	50	102	76	26	53	135	25	78	<i>Elaeagnus</i> ok között
4.	XI	IIIa.	„		2 (4)	167	62	104	101	28	62	125	50	90	<i>Sophora</i> k között
5.	XI	IIIa.	„	<i>Populus</i> × <i>euramericana</i> Guinier cv. 'marilandica'	2 (2)	146	57	117	86	32	55	130	25	62	<i>Elaeagnus</i> ok között
6.	XI	IIIa.	„		2 (2)	196	96	121	111	54	67	125	50	92	<i>Sophora</i> k között
7.	XI	IIIa.	„		2 (2)	150	114	132	—	—	—	—	—	—	A 2. sor egy szakaszán
8.	XI	IIIa.	„	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	2 (3)	159	70	126	—	—	—	—	—	—	A 3. sor egy szakaszán
9.	XI	IIIa.	„		2 (3)	145	77	117	—	—	—	—	—	—	Az 1. sor egy szakaszán
10.	E ₄	I.	Teljesművelés	<i>Ulmus laevis</i>	4 (6)	312	205	257	125	56	78	230	115	188	Az E ₄ parcella szélén
11.	E ₄	I.	Pásztás szántás		4 (6)	227	152	193	78	46	63	190	95	143	Az E ₄ parcellán kívül, de mellette
12.	XXXII	IIb.	Teljesművelés	<i>Tamarix tetrandra</i>	1 (2)	144	33	96	144	33	96	140	15	74	<i>Elaeagnus</i> ok között
13.	XXXII	IIb.	„ „		1 (2)	144	48	99	144	48	99	140	20	74	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> között

látható 2-éves *Elaeagnus* ültetésben a csemete vízszintes gyökérzete minimális, alig megy túl a megművelt négyzetes tányér kerületén, de annál erőteljesebben tör a karógyökér lefelé. Az ültetés feltöretlen szikes legelőn történt a szokásosnál nagyobb, 50—60 cm mély gödrökbe. Érdekes volt megfigyelnünk, hogy a vízszintes gyökerek itt tele voltak baktériumcsomókkal, míg a teljes talajművelés mellett a terjedelmesebb és gazdagon elágazó vízszintes gyökérzeten vagy egyáltalán nem, vagy csak igen keveset figyeltem meg. Karógyökér szintén hiányzik, inkább szívógyökerek törnek utat maguknak lefelé.

A 70. ábra: a-n bemutatott 4-éves *Ulmus laevis* a püspökladányi kísérleti telep E₄ parcellája mellett 1,5 m széles szántott pásztába ültettük. Vele párhuzamosan az E₄ parcella szélén, amely még a teljes művelésű talajba esik, egy másik sor ugyancsak 4-éves vénicszil-sor húzódik. A törzsrész fejlődési adatait mindkét sorra vonatkozólag a 7. táblázat 10. és 11. sora tünteti fel. A pásztás szántásban természetesen lényegesen gyengébb a csemete. Ez visszautákröződik a gyökérzetben is, amelynek szabad fejlődését erősen korlátozza a teljes művelés hiánya.

Még feltűnőbb ugyanez pl. a 65. ábra: c-n, ahol az 1 m széles pásztás ászózába ültetett csemeték nem képesek gyökerüket sem vízszintes irányban kellően kifejleszteni, sem a száraz altalajban lejuttatni. A *feketefenyő* horizontális gyökérzete ugyanis beleütközik a művelés nélküli, s a gyeptakaró által kiszáritott talajszárvba, és elhajlik.

Így befolyásolja a talajművelés mértéke közvetve a gyökérzet kialakulását azáltal, hogy többé vagy kevésbé porhanyón tartja, átjárhatóbbá teszi a talajt, kiirtja a gyomnövényzetet, s javítja a talaj vízgazdálkodását.

A tárgyalt gyökérvizsgálatok eredményeit röviden a következőkben foglalhatjuk össze (MAGYAR P. 1929b):

1) Alföldünkön kedvező talajviszonyok között minden fafaj mély gyökérzetet fejleszt, míg erősen szikes agyagon még az általában mély gyökérzetűnek ismert *tölgy* vertikális gyökere sem, vagy csak alig hatol le. Itt már csak a *Tamarix tetrandra* és *T. ramosissima* var. *odessana*, valamint az *Elaeagnus angustifolia* birkózik meg a felmerülő akadályokkal. A mély gyökérzet kialakulása talán ugyanolyan, ha nem nagyobb mértékben függ a talajtól, mint a fafajtól.

2) A fafajok mély gyökérzet kialakítására irányuló képessége nagyon változó, s a vizsgált fafajokat figyelembe véve, ideiglenesen a következő fokozatok állapíthatók meg:

a) *Tamarix tetrandra*, *Tamarix ramosissima* var. *odessana*, *Elaeagnus angustifolia*,

b) *Quercus robur*, *Amorpha fruticosa*, *Pyrus pyraeaster*,

c) *Ulmus campestris*, *Ulmus laevis*, *Sophora japonica*,

d) *Fraxinus pennsylvanica*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*, *Populus alba*, *nemes nyárok*, *Acer negundo*.

3) Szárazságra hajló viszonyok között a talajban valóban küzdelem folyik a létért, s ebben a küzdelemben a győzelemre lényeges befolyást gyakorol a vízszintes gyökérzet erőteljesebb kialakulása, de a döntő talán mégis az, hogy a vertikális gyökérzet eléri-e az altalajvizet, vagy sem.

4) Ezzel a szikesfásítás kérdése jelentős mértékben gyökérvizsgálattá vált. Azt a kérdést, hogy valamely szikes területet be tudjuk-e eredményesen fásítani, úgy kell átalakítanunk: tudunk-e az illető talajra olyan fafajt hozni,

amelynek vertikális gyökérzete áttöri a kritikus rétegeket, illetőleg tudjuk-e talaját ennek bekövetkezéséig gondozni és művelni, ami fafajok és talajminőségek szerint különböző ideig tart.

Kivételt képezhetnek az olyan alig észrevehető hajlatok, mélyedések vagy elhagyott medrek, ahol időnként összefut, vagy amit időnként előnt a víz, s amelynek így szerencsésebb felszíni vízellátottsága lehetővé teszi, hogy az altalajvizet el nem érő gyökérzet is elláthassa elegendő vízzel a fát, illetve az erdőt. Kivételt képezhetnek a xerofil jellegű, nagymértékben szárazságtűrő fafajok, mint pl. a *feketefenyő*, mely amellet az időszakos előntést is jól tűri.

6. A SZIKESFÁSÍTÁS FONTOSABB FAFAJAI

A szikes talajok fásításánál különösen a következő fajoknak van kiemelkedően jelentős szerepük: kocsányos tölgy (*Quercus robur* L.), ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia* L.), tamariska (*Tamarix tetrandra* Pall. és *T. ramosissima* Ledeb. var. *odessana* [Stev.] Schm.). Helyenként, speciális viszonyok között, más fafajoknak is lehet vezető szerepük, de ezek jelentősége mégis kisebb, vagy többnyire csak mint elegyfák jöhetnek tekintetbe.

Kocsányos tölgy (*Quercus robur* L.) — Szikes vidékeink leggyakoribb állományalkotó fafaja, amely I. osztályú szikes talajon kifogástalan erdőt ad. Telepítése II. osztályú szikesen is indokolt és jó eredménnyel jár, sőt a III. osztályú szikesek jobb részein (IIIa.) még mindig fő fafajként szerepelhet az *Elaeagnusszal* elegyes állományban. Vertikális gyökérzete sokszor még ezen a talajon is lejut az altalajvizig, de természetesen jóval lassabban. A püspökladányi vizsgálatok szerint az I. osztályú szikes talajban a vertikális gyökerek 3 év alatt 3—4 m mélységet érnek el, II. osztályú talaj esetén ehhez 4—5 év szükséges. A csemeték az altalajvíz elérése után növekednek erőteljesebben.

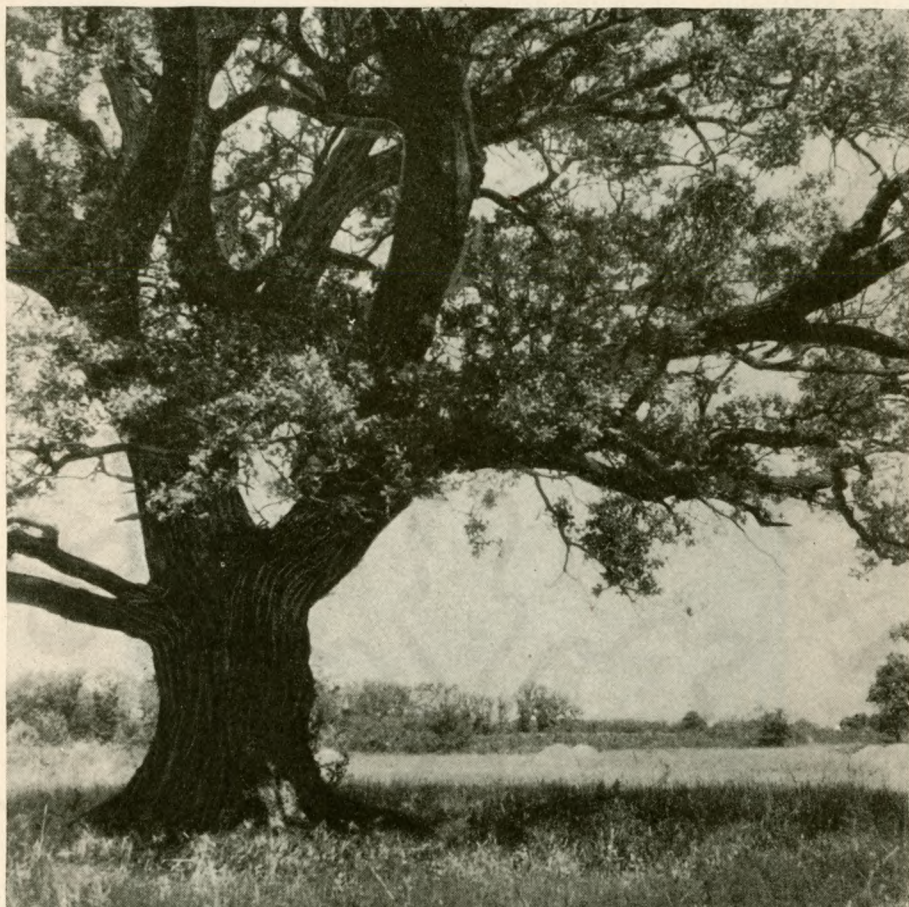
Püspökladányi tapasztalat szerint az I. és I/II. osztályú savanyú szikes, jó felszíni vízellátottságú (*Lysimachia nummularias*) agyagon a legszebb fejlődést mutatja, amelynek mind magassági, mind vastagsági növekedése kitűnő, felülmúlja a tölgyfatermesi táblák I. term. osztályának adatait. (Pl. 28-éves állomány fatömege 177 m³/ha, ami 6,3 m³/ha átlagnövedéket jelent.)

A kocsányos tölgyet I. osztályú szikes talajon telepíthetjük makkvetéssel és 1-éves csemeteültetéssel egyaránt. A II. és III. osztályú szikesen ajánlatosabb, ha erőteljes, lehetőleg 2-éves csemetétet ültetünk. Az első években a záródásig az ültetések is megkívánják a talaj gondos művelését és tisztántartását, de még fokozottabb mértékben a makkvetések.

A tölgygel együtt telepíthetőek gyorsan növő fafajok (nyárok, akác, fekete dió, madárcezesznye) olyan talajon, amely számukra egyébként nem teljesen megfelelő (rejtett szik, a talajszelvényben pl. II. osztályú szikes vagy erősen kötött réteg van), de amelyen erőteljes kezdeti fejlődésük révén mint előhasználati anyag a fatermelést jelentősen fokozhatják.

Ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia* L.) — A szárazságot, a talaj szikességét és kötöttségét kitűnően bírja. A III. osztályú szikes talajok fásításának nélkülözhetetlenül legfontosabb fafaja.

Hátránya, hogy tüskés ágai megnehezítik a talajápolást, amelyért pedig igen hálás. Elég gyorsan és terebélyesen nő, tehát hamar záródik, s minthogy lombozata elég sűrű, talajának megfelelő védelmet biztosít. Minderre rend-



72. ábra. Százados tölgyóriás igen rossz szikes környezetben. Bélmegyer-Fáspuszta (Tóth B. felvétele)

kívül erőteljes és gazdag elágazású gyökérszete képesíti. Törzse általában görqén, mindig az erősebb megvilágítás felé nő, ezért célszerű, ha erdőszegélyben, mező- és legelővédő erdősáv szélén s elég sűrűn telepítjük (75. ábra), hogy védelmül szolgáljon a legelő állatok behatolása és kártétele ellen.

Mint hogy gyökerei szimbiózisban élnek a talaj levegőjének nitrogénjét megkötő *Actinomyces elaeagni* nevű sugárgombával, a talaj N-vegyületeit gyarapítja, s ezzel talaját javítja.

Magot bőségesen terem. Ősszel elvetett magja tavasszal jól kel. Telepítése történhet sima és gyökeres dugvánnyal, de legajánlatosabb magról kelt és nevelt csemetével.

Tamariska (*Tamarix*-fajok) — A mi viszonyaink között a talaj só-talmával szemben a legellenállóbb fás növények, amelyek hazájukban is többé-kevésbé sós talajokon fordulnak elő. Aránylag gyors növésű és messze futó vízszintes, valamint még az erősen kötött III. osztályú talajon is áttörő



73. ábra. Törzsápolásban részesített 23-éves ezüstfa-állomány.
Amint látható, az ezüstfa törzsalakján az ápolás sem segít sokat.
Püspökladány (Tóth B. felvétele)

vertikális gyökérzetük, a csekély transpiráció, s a levelek sókiválasztó képessége különösen jellemzi a tamariskák alkalmasságát a szikesfásításra. Az esetleges elárasztás és árnyalás iránt azonban meglehetősen érzékenyek, tehát inkább szeretik a magasabb, szárazabb fekvéseket, mint a laposakat, ahol későn és rosszul fakadnak, s gyengébben fejlődnek. A talaj ápolásáért hálásabbnak mutatkoznak, mint javításáért.

Legismertebb és legelterjedtebb faja a *Tamarix tetrandra* Pall., amelyet szikes talajainkon már igen sok helyen megtelepítettek.

Újabb a gyökérvizsgálatok és gyorsabb növekedése indokoltta tették a *T. ramosissima* Ledeb. var. *odessana* (Stev.) Schm. felkarolását. Ennek gyökérzete ugyanis erőteljesebb és gazdagabb, de ugyancsak erőteljesebb a föld feletti rész is. Hajtásai lehajlók és elterülők, a talajt hamarabb és jobban takarják, ezüstösszürke lombozata szebb is. Az erős téllel, valamint a késői fagyokkal szemben szintén ellenállóbb, mint a *Tamarix tetrandra* Pall. Egyetlen hátránya, hogy nagyon szikes talajon és sima dugvánnyal igen nehéz meg-



74. ábra. Törzsápolás nélkül felnőtt 29-éves, jellegzetes alakú ezüstfa-állomány. Püspökladány-Farkassziget (Tóth B. felvétele)

telepíteni. Egyébként mind a talaj javításáért, mind pedig lazításáért egyaránt hálásabb, mint a *Tamarix tetrandra*. Sarjadzóképességük nagy, több ízben töre vághatók, s tekintélyes rözseanyagot adnak.

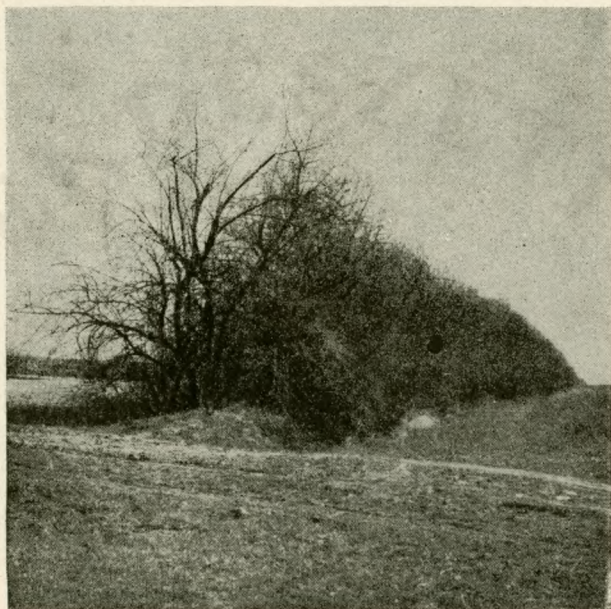
A *Tamarix gallica* L. a mi viszonyaink között jelentőségében messze elmarad az előző két faj mögött. Talaját alig árnyékolja, és a legszebb magassági növekedése ellenére is gyökérzete a leggyengébb, éppen ezért közel sem olyan ellenálló és kemény, mint azok. Közepes minőségű szikes talajon és mint díszcserje igen szépen fejlődik.

Az árnyalást egyik faj sem tűri.

Kétségtelen, hogy mindhárom tamariskával igen szép kezdeti siker érhető el. Minthogy azonban egyik sem záródik eléggé, lehetővé teszik a talaj befűvesedését, aminek következményeként fejlődésük megakad. Végeredményben a tamariskák jelentősége szikes talajainkon az eddigi tapasztalatok szerint csökkent. Tény, hogy gyökérzetükkel behálózhatnak és birtokba vesznek olyan talajokat, amelyeken minden más fa-, illetve bokorfaj megtorpan, még

az *Elaeagnus* is, de növekedésük hamar lecsökken, és csak rőzsét adnak, azt is keveset. Tudjuk továbbá, hogy levélzetük a gyökerek által az altalajból felhozott sókat kiválasztja, amiket azután az esővíz lemos a talaj felszínére. Tehát sokat juttatnak az addig esetleg sómentes felső talajrétegbe.

Mezei szil (Ulmus campestris L.) — Különösen fiatalabb korban elég jól tűri a talaj szárazságát és szikességét, valamint az elárasztást. Elég hamar záródik, és jól árnyalja talaját. Később azonban lombozata — különösen szá-



75. ábra. Útmenti árokparton bakháton álló ezüstfa-védősáv igen rossz szikes területen. Püspökladány-Makkod (Tórn B. felvétele)

razabb helyen — gyérül, úgyhogy talaja befűvesedhet. Éppen ezért elegendően semmi esetre sem ajánlatos telepíteni. Kismértékben és csak szálankénti elegyítésben szerepelhet a tölgyek között. Vízsíntes gyökerei messze futók és elég gazdagon elágazók. Vertikális gyökerei azonban gyengén fejlettek és nem eléggé ellenállóak. Ültetése 2-éves magágyi vagy iskolázott csemetével történik.

Vénicszil (Ulmus laevis Pall.) — Igen szívós fafaj. Szárazságban lombját hamar elhullatja, de nem pusztul el, s az első esőzés után gyorsan újból kihajt, úgyhogy végeredményben elég jól tűri a szárazságot, de még jobban az elöntést. Ebben a tekintetben felülmúlja a mezei szilt. A fiatalkori nyúlrágást, aminek pedig talán még jobban ki van téve, nehezebben heveri ki, mint a mezei szil, nagyon elbokrosodik, s az oldalhajtások alig tudják egymást túlnőni. Koronája nem oly széles, ezért később záródik. Fája sem olyan értékes, mint a mezei szilé, viszont az újabb tapasztalatok szerint a sziki tölgyesek elegyfái közül az üde II. osztályú talajokon éppen a vénicszil tűnik ki nagyobb alkalmazkodó képességével és szívósságával. Jól fejlődik a tölgy árnyékában, s

mint már említettük, túri a szikes talaj szárazságát, és kiválóan bírja az elöntést. Szálankénti közbeegyítés esetén a tölgyek koronái nagyobb növtérhez jutnak, ezért törzseik erőteljesebben fejlődhetnek, s a sokszor földig ágas vénicszilek között jobban feltisztulnak.

Ha elegendő vénicszil van a tölgyesben, a törre vágott szilek tuskósarjai bokorszintet alakítanak ki. De csapadékos tavasz esetében fellépő, bár gyengén fejlődő természetes újulata szintén megvédheti a tölgyes talaját a gyomosodástól.



76. ábra. Vörös kőrissel teleszört 28-éves kocsányostölgy-állomány I/II. osztályú szikes talajon. Püspökladány (Tóth B. felvétele)

Vörös kőris (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) — A 20-as években azt hitték, hogy megtalálták benne a szikesfásítás legbiztosabb fafaját. Ezt a hitet látszott alátámasztani a telepítésnek mindig biztos kezdeti sikere a silányabb szikes talajokon is, valamint a szárazsággal szemben tanúsított ellenállása. Ezt az optimizmust azonban eloszlatták a püspökladányi kísérleti telepen végzett gyökérvizsgálatok. Megállapítást nyert ugyanis, hogy szikes



77. ábra. Erdői rétet szegélyező fehérynár-sor I/II. osztályú szikes talajon. Püspökladány-Farkassziget (Tóth B. felvétele)

talajon egészen sekély gyökérzetű, tehát hasonló viszonyok között nem lehet hosszú életű, illetve nem érhet el megfelelő méreteket. Viszont mint töltelékfa igen fontos szerepet játszhat, mert korán és bőségesen hoz magtermést, s természetes újjalata jó talajvédő bokor-, illetve második szintet alkothat.

Magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* Vahl ssp. *pannonica* Soó et Simon) — Csak jobb minőségű, nem túl kötött, főleg I. osztályú, inkább üdébb talajon jöhet figyelembe, mint a kocsányos tölgy kísérője (elszórt szálankénti elegyítés).

Fehér nyár (*Populus alba* L.) — Mind a szárazsággal, mind a talaj szikességével szemben ellenállóbb, szívósabb, mint a nemes nyárok. Mégis főleg

I. és II. osztályú lapos, legalábbis vízösszefolyásos sziken ültetendő, mert a szárazabb sziken gyengén fejlődik. Lehetőleg magról kelt 2—3-éves csemetével erdősítsünk.

Korai nyár (*Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'marilandica') — Az I. osztályú szikes talajon, különösen mélyebb fekvésben, laposokon, ha a talajszelvényben nincsen 50-nél nagyobb kötöttségű réteg, megfelelő talajelőkészítés és későbbi ápolás esetén egészen kiválóan fejlődik. Itt az erőteljes vertikális gyökerek lehatolnak az altalajvízig.



78. ábra. 20-éves korainyár-fasor igen rossz, kopár szikes legelőt átszelő régi csatorna partján. Vésztő, Büdöséri legelő (Tóth B. felvétele)

A püspökladányi kísérleti telep egyik medenceszerű mélyedésében milyen megművelt, jól előkészített I/I. és I/II. osztályú szikes talajon tanulmányozható ilyen nemesnyár-állomány. Az I/I. osztályú szikes részen, tehát ahol nincs a szelvényben szódás, de van erősen kötött réteg, és nem nagyon mélyen, az állomány rosszabb fejlődésű, csúcsszáradó, ritkuló, tehát erősen pusztulóban van, míg a másik részen, amelynek talaja I/II. osztályú szikes, a szelvényben — különösen feljebb — kötöttebb rétegek nélkül, az állomány igen szépen fejlett és egészséges (80. ábra). A nemes nyár tehát inkább elviseli a talaj kisebb mértékű szikességét, mint túlzott (50-en felüli) kötöttségét (Tóth B. 1956, MAGYAR P. 1956).

Akác (*Robinia pseudo-acacia* L.) — Ha a felső talajrétegek eléggé porhanyóak, vízösszefutástól nem kell tartani, és az alsóbb szintek kötöttsége sem haladja meg az 50-et, magasabb fekvésű I. osztályú szikes talajon igen



79. ábra. Balról 29-éves beteges korainyár-állomány, jobbról vele egykorú fehérynár-erdőszegély jó felszíni vízellátottságú, kötött szikes talajon. Püspökladány-Farkassziget (Tóth B. felvétele)

jó és gyors eredményt érhetünk el vele, mert vertikális gyökérzete erőteljesen kifejlődik, s lehatol az altalajvízig. Az akác itt különösen meghálálja a megfelelő talajapolást.

Vadkörte (*Pyrus pyrastrer* [L.] Borkh.) — Öregebb példányait gyakran találjuk III. osztályú szikes talajon. Vertikális gyökérzete feltűnően gyengén fejlett, viszont a laza lombkorona és a bőrszerű levelek erősen lecsökkentik a transpirációt. Ezért tűri el olyan jól a vadkörte a szárazságot. A vízösszefutást is elég jól elviseli.

Telepítéséhez csak erőteljes csemetéket használjunk.

Feketefenyő (*Pinus nigra* Arn.) — Valamennyi fafaj között a feketefenyőnek van a száraz szikesen a legsekélyebb gyökérzete. Mégis rendkívül alacsony transpirációja és nagy szívóssága lehetővé teszi, hogy a II., sőt a IIIa. osztályú talajon is eredménnyel ültethessük mint töltelékfát, főleg tölgy közé. A vízelöntést és a szárazságot egyaránt tűri.

Gyalogakác (*Amorpha fruticosa* L.) — Szárazságot, sziket, elöntést egyaránt jól elviselő, igénytelen bokor. Az első kettőt majdnem úgy tűri, mint a tamariskák, az elöntést azonban jobban. A talaj részére mint nitrogényűjtő is figyelembe jöhet. Tamariskával elegyesen alkalmasnak ígérkezik bokros előtelepítésre, már csak méhészeti jelentősége miatt is.

7. EGYÉB MEGFIGYELÉSEK ÉS TANULSÁGOK

Az alábbiakban röviden rámutatunk néhány, ugyancsak főleg a püspökladányi kísérleti telepen újabban felmerült tanulságra, illetve megfigyelésre (MAGYAR P. 1956 p. 400—402).

1) A sziki erdőkben szintén igen fontos a második koronaszint és a cserjeszint kialakítása.

TÓTH BÉLA (1954) megfigyelései szerint az *üdébb I/IIa. osztályú* sziki tölgyesekben eredményesen létesíthetünk második koronaszintet mezei és vénicszil, vörös kőris (76. ábra), gyertyán, esetleg celtisz telepítésével. A bokorszintbe pedig ültessünk vegyesen tatár juhart, veresgyűrűsomot, fagyalt, birset, esetleg — ha nincs közelben anyafa — magvetéssel is hozzuk be a vénicszil és a vörös kőrist.

Szárazabb I/IIa. osztályú sziki tölgyeseket a második koronaszint kialakítása érdekében elegyítsük mezei juharral, vénicszillel, vadkörtevel, jobb esetben celtisszel, míg a bokorszintet tatár- és mezei juhar, veresgyűrűsom, galagonya, orgona, borsófa telepítésével alakítsuk ki.



80. ábra. Igen szép 23-éves korainyár-állomány kedvező vízellátottságú „enyhén” szikes (I/II. osztályú), lapos, érszerű vonulatban. Püspökladány-Farkassziget (TÓTH B. felvétele)

A gyenge, száraz II. osztályú és a III. osztályú szikesek ezüstfa-állományaiba tegyünk vadkörtét és gyalogakácot, az időszakosan nedvesebb helyekre pedig vörös kőrist. Kerüljük a kökény bevitelét.

2) A *tamariskák* jelentősége szikes talajainkon az eddigi tapasztalatok szerint vitatható. Kétségtelen tény, hogy gyökérzetével behálóz és birtokba



81. ábra. Rossz szikes laposba ligetesen benyúló kocsányostölgyes. A változó minőségű szikes terepen jellemző a ligetes erdő. Ohat (Tóth B. felvétele)

vesz olyan talajokat, amelyeken minden más faj megtorpan, még az *Elaeagnus* is.

3) A sziki tölgyesek elegyfái közül főleg az üde II. osztályú talajokon a *vénicszil* tűnik ki alkalmazkodó képességével és szívósságával.

4) Nem ajánlatos tölgyesekben kevésbé árnyaló fafajoknak (pl. szilnek vagy kőrisnek) a sávos elegyítése, mert a tölgyesávok nem hidalják át az elegyfák sávjait, úgyhogy azok alatt a talaj befüvesedik. De ebből az is következik, hogy az ilyen kevésbé árnyaló elegyfák már a telepítésnél célszerűen jóval kisebb mértékben szerepelhetnek, mint a tölgy.

5) Savanyú I/III. — 65 osztályú szikes talajon kezdetben a *kocsányos tölgy* nőtt jobban, a *csér* lassabban. Ma a csúcsszáradásnak indult tölgy pusztul, míg a *csér* egészséges és szépen fejlődik. Tehát a tölgy számára már kritikus talajon a tölgy mellett részben, sőt esetleg teljes egészében célszerű a *csér* alkalmazása.

6) Medenceszerű mélyedésben, mélyen megművelt, jól előkészített I/I. vagy I/II. osztályú szikes talajon, amennyiben a talajszelvényben csak 50-es kötöttségen aluli rétegek találhatók, nagy fahozamú és értékes *nemesnyárasok* telepíthetők (pl. 20-éves korainyáras 226 m³/ha fatömeg, átlagos magasság 20,4 m, átlagnövedék 11,3 m³/ha). Erre igénybe vehető a mélyedés, annak oldalai a peremig, amely már rendszeren erősebben szikes.

7) Az Alföld száraz levegőjében a törzsek feltisztulása rendkívül lassú, úgyhogy értékes szerfa nevelése érdekében a felnyesés elengedhetetlen.

8) A legelővédő erdősávok létesítését kapcsolatba, összhangba kell hozni a változó minőségű szikesekre jellemző ligetes fásítással (81. ábra). A legelőszakaszok határait alkossák egyes jobb részeken álló erdőfoltok, ezeket azután inkább rövidebb, mint hosszabb, a megjavítandó szikesebb részlegben telepített erdősávdarabok kötik össze. Arra kell törekednünk a tervezésnél, hogy ezek az összekötő sávdarabok minél rövidebbek legyenek, másrészt, hogy az erdősávok gépesített talajművelése lehetséges legyen. A legelőszakaszok területén belül létesített kisebb erdőfoltok hathatósan elősegítik a kedvezőbb mikroklíma kialakulását. Az erdősávok és az erdőfoltok szegélyét *ezüstfa* alkossa (75. ábra).

8. A TALAJELŐKÉSZÍTÉS

a. A talajelőkészítésről általában

Első teendőnk az, hogy helyszíni vizsgálatok útján megállapítsuk, vajon milyen minőségű talajok kerülnek befásításra. Ezt a munkát elvégezhetjük növénycönológiai vagy talajkémiiai vizsgálatok segítségével, de a leghelyesebb és legmegbízhatóbb módszer, ha a növénycönológiai vizsgálatokat talajkémiiai felvételek egészítik ki. Vázlatot készítünk a talaj változásairól, s a talajminőségeket feltüntetető vázlat alapján elkészíthetjük az erdősítés tervét. Ne feledkezzünk meg arról, hogy a szikesek erdősítését talajjavítás nélkül lehetőleg csak a jobb minőségű, tehát az I. és II. osztályú talajokon tervezzük. A III. osztályú szikes talaj fásítása egyelőre csak ott indokolható, ahol az el nem kerülhető, és kisebb területekről van szó. Tehát, amikor ilyen kisebb III. osztályú foltok nagyobb I. és II. osztályú területen belül fordulnak elő (az $\frac{1}{10}$ kat. holdnál nagyobb foltok már kihagyandók), vagy pedig a gazdasági fásításoknál, ahol nem a fatömeg termelése az elérendő elsőrendű cél, hanem a fásítás *mikroklímatis* hatásának a biztosítása, tehát a szelek erejének megtörése, a talajnedvesség elpárologásának csökkentése, a téli csapadék felfogása és raktározása, a harmatképződés elősegítése, a levegő relatív páratartalmának növelése, végeredményben a mezőgazdasági termelékenység fokozása. A III. osztályú és ennél rosszabb szikeseknek már olyan rosszak a fizikai tulajdonságai, és az altalajuk annyira lúgos, hogy ezeken fásítással komoly eredményt elérni nem lehet. Ezek a rossz területek azonban — esetleg nem nagy költséggel járó felszíni javítás után — főként erdők és fapászták védelme alatt kiváló kaszálókká tehetőek.

Kellőképpen elő nem készített szikes talajba, feltöretlen gyepebe sem erdősíteni, sem erdősávot telepíteni nem szabad, még I. osztályú talajon sem, mert a kiültetett csemeték elől a gyepek a talajt rendkívül sűrűn behálózó gyökérzete minden nedvességet elvon, s a csemeték a gyeppfüvek gyökérkonkurrenciáját nem bírják.

Az ilyen feltöretlen legelő talaján a gyepebe ültetett csemeték számára sokszor annyi nedvesség sem marad, amennyi azoknak a megfakadását, megereését biztosítani tudná. Azért legfontosabb teendőnk tehát a fásítandó területen minden más konkurens növényzet elpusztítása.

A talajelőkészítést az ültetést megelőzően legalább 1—1½ évvel előbb kell megkezdeni. Ennek részletei a gyephántás, a talaj mélyebb megmunkálása (tulajdonképpen feltörése), a törés megaprózása, beérlelése és szükség szerint a talaj mesterséges megjavítása (melioráció).

b. A talajelőkészítés részletei

1) A *gyepphántás* célja a talajt fedő és szárító füves növényzet elpusztítása. A hántás mélysége 5—6 cm-nél nem lehet nagyobb, mert ha mélyebbre engedjük az ekét, nagy hantokkal szakad fel és fordul alá a gyepe (82. ábra), így évek múlva sem korhad el, erősen rögös, hézagos marad a szántás, az ilyen talajon pedig jó ültetést vagy vetést végezni nem lehet. A hézagokban, légszákokban a csemete gyökereit penészgomba támadja meg.

A gyepphántás ideje a tavaszi szénakaszálás utánra, illetve a nyár elejére esik. Ilyenkor a talaj még nem túl száraz, de már nem kenődik, így a legjobban művelhető, s a szénatermés is begyűjthető. A gyepphántást kisebb terület esetében lóigával végezzük, amikor is az ekét gyepphántóval szereljük fel. Nagyobb területű gyepphántásnál traktorekét használunk. Ez nem könnyű munka, ezért nagyon jó, egyenletesen dolgozó ekével és jól képzett, lelkiismeretes traktorossal kell végeztetni.

A gyepphántás akkor jó, ha az egyenletes vastagságú gyeplapok egymás mellé, vagy részben egymásra borulnak, és teljesen hanyatt fordulnak a földre. Így a gyökerek hamarosan elszáradnak, és elpusztul a fű is. Ha ezt a gyepphántást a fűgyökerek elszáradása után még jól meg is tárcsázzuk, akkor az így szétaprózott gyeptakaró a levegő, nedvesség és meleg együttes hatására a nyár végére szétkorhad. Ha gyepphántásunk valami oknál fogva (pl. igen száraz a nyár stb.) az ősz kezdetére nem korhadna széjjel, és még erősen rögös a talaj, akkor a további munkát tavaszra kell hagynunk. A tél fagyja által is átdolgozott rögös gyepphántásban tavasszal tárcsás boronával magágyat készítünk, valamilyen tavaszi kalászossal bevetjük. Aratás után tarlót buktatunk, és amint a talaj az előbb-utóbb lehullott csapadék hatására annyira átmedvedett, hogy a szántás már elvégezhető rajta, következik a második munkarész.

2) *A talaj mélyebb megművelése.* A mélyszántást rendszerint a tavaszi gyepphántás évében ősszel, vagy pedig a következő ősz elején végezzük, kis területeken 2—4-lovas előfogattal, nagyobb területen traktorekével. Az igás szántásnál helyesebb, ha két részletben hajtjuk végre a szántást, mert így könnyebb és jobb munkát végzünk. Az első szántás 10—20 cm, a második már 15—25 cm mélységű, esetleg ennél mélyebb is lehet. A szántás legnagyobb mélységét az akkumulációs réteg szintje szabja meg. Ha ugyanis olyan mélyre engedjük az ekevasat, hogy az az akkumulációs rétegnek az igen rossz tulaj-

donságú, káros sókban bővelkedő földjét a felszínre hozza, akkor az eredeti leg jobb feltalajt is elronthatjuk, és fásításra alkalmatlanná tehetjük.

Jóllehet célszerűbb a talaj mély megművelésének fokozatos kivitele, megfelelő vonóerő birtokában végezhetjük egyszerre előhántós ekével, feltéve, hogy a talaj állapota is kedvező.

3) *A gyeptörés beérlelése.* A gyephántással és feltöréssel megművelt talajunk még nyers állapotban van. Ez akkor válik beérett talajjává, ha a friss törésben a talajélet megindul, és a talaj morzsalékos szerkezetű lesz. Ezt az



82. ábra. Rosszul végzett gyeptörés túl nagy rögökkel szikes területen. Dévaványa (Tóth B. felvétele)

állapotot úgy érjük el, hogy a durva, nagy és kemény rögök elaprózásával levegőt juttatunk a talajszemcsék közé. Ezt keresztben-hosszában való tárcsázással, szükség esetén még terhelt fogasboronálással végezzük el. A szántott rétegnek ilyen alapos megaprózásával levegő, nedvesség és meleg áramlik a talajba, ami lehetővé teszi az intenzívebb talajélet kifejlődését. Az edafon kívánatos nagy tömegű elszaporodását 1–2 év mezőgazdasági előhasználatlaltal kapcsolatos, ismételt beható talajmunkával, új szerves anyagoknak a talajba juttatásával tudjuk biztosítani. Mezőgazdasági előhasználatként az első évben őszi búzát, rozsot vagy árpát kell vetni, mert a kalászosok mélyre hatoló nagy tömegű gyökérzetével sok új szerves anyag kerül a talajba; a gyökérzet egyúttal sűrűn átszövi a talajt, és ezzel is megbontja, lazítja annak kötöttségét. Ha a mezőgazdasági előhasználatot a második évben is folytatjuk, akkor már kapás veteményt termelünk, jobb sziken borsót, rosszabbon szeges bükkönyt (szeges borsónak is nevezik).

c. Talajjavítás mint a talajelőkészítés kiegészítése

A szikes talajok megjavítása nagymértékben kedvezőbbé teszi a talaj víz- és tápanyag-gazdálkodását, a gyökérszét kialakulását, ami mind lényegesen emeli a fásítások, telepítések sikerét, megmaradási arányát, fokozza növekedését, s meghosszabbítja a létesítendő állomány életkorát. Azonfelül a megjavított talajon mindennemű talajmunka minőségileg is jobban, könnyebben, s így olcsóbban is végezhető el.

Talajjavítást azonban az erdősítések előtt — költséges volta miatt — rendszeren csak kisebb, közbezárt rosszabb foltokon végzünk. Mindenesetre mezővédő erdősáv telepítésekor kivitelezni kell mindenütt, ahol a fásítás sikere, a védőhatás, s ezzel a mezőgazdasági termelés védelme, illetve fokozása érdekében elengedhetetlenül szükséges.

Az alábbiakban közöljük az erdészeti gyakorlatban keresztülvihető javítási módokat a „Szikes talajok fásításának irányelvei” című MNOSZ 20 215 T. szabvány szerint.

1) *Talajjavítás meszezéssel.* A meszezéssel végzett szikjavítás csak a savanyú, telítetlen szikeseknél eredményes, vagyis amelyeknél a mésztelen, kilúgozott és kevés alkálisót tartalmazó réteg jelentékenyen vastag, a feltalaj gyengén savanyú. A savanyú szikes megjavulásához olyan mennyiségű mészre van szükség, hogy az a talaj agyagos részében levő Na-átcseréléséhez, vagyis egy kielégítően vastag termőréteg átalakításához bőven elegendő legyen. A mészszükséglet a szikesség mértékétől függ. Minél több a Na és minél kötöttebb (agyagosabb) a szikes, annál több mészre van szükség. A javításhoz kat. holdanként átlagban 200 q szénsavas meszet kell adni. Ez a mennyiség őrlött mészkőporra vonatkozik; cukorgyári mésziszap szénsavasmész-tartalmát átlag 50%-osnak számítjuk, így abból kétszeres mennyiségre van szükség. Minél több széndioxid (CO₂) van a talajnedvességben, annál több szénsavas mész kerül oldatba, így annál gyorsabban javul meg a talaj. Ezért a meszezésnél kívánatos, ha egyidejűleg szerves trágyát is adunk.

A mésziszappal való szikjavítás nagy előnye, hogy a mésziszap igen finom szemcsenagyságú, így gyors hatást eredményez, azonkívül a benne levő tekintélyes mennyiségű foszforsav, valamint a nitrogéntartalom folytán igen jelentős annak trágyahatása is.

A meszezés keresztülvitele. Meszezés előtt a javítandó szikest először is istállótrágyáznunk kell, majd annak leszántása után a talajt, amennyire csak lehet, apróra meg kell munkálni. Csak ezután szórjuk ki a mészanyagot, amit közvetlenül szekérről végzünk. Az egyenletesen kiszórt mészanyagot a szántott rétegbe egyenletesen kell bedolgozni. Ezt a műveletet ismételt tárcsázással és fogas boronálással végezzük el. Javítás után eleinte csak sekélyen szabad szántani, mert másképp a mészanyagot lefordítjuk, és annak javító hatása akkor csak késve érvényesül.

2) *Talajjavítás sárgafölddel való terítéssel (digózás).* A sárgafölddel való terítést általában a mésztelen szikesek javításánál alkalmazzák, de főként a semleges és gyengén lúgos reakciójú szikesek javítására használják fel. A jó minőségű, nem szikes és nem sós sárgaföld kiegyenlítő hatása folytán csökken a javítandó talaj lúgossága, megköti, közömbösíti az esetleg képződött szódát, és meggátolja a sóda keletkezését. A meszes sárgafölddel való terítésnél a szikes nemcsak a sárgaföld mésztartalma folytán javul meg, hanem a javításban nagy szerepet játszik az a körülmény is, hogy a szikest a meszes sárga-

földdel — tehát jó minőségű Ca-talajjal — felhígítjuk, és a termőréteget mintegy 7—8 cm-rel megvastagítjuk. A jó digóföld általános tulajdonságai: már a kibányászásnál nyirkosan tapadó, matt, fénytelen, ha megszárad, morzsásan szétomló. Mind nedves, mind száraz állapotban könnyen felveszi a vizet. A sárgaföld akkor használható szikjavításra, ha szénsavasmész-tartalma legalább 5%, vízben oldható só-tartalma 0,2%-nál kevesebb, szódátartalma nincs, így pH-értéke 8,3 alatt van.

A sárgafölddel való terítéshez az anyagot árokából vagy bányából nyertjük. Ez utóbbi előnye, hogy a javításra szánt sárgaföldet a legmegfelelőbb, illetve legnagyobb szénsavasmész-tartalmú rétegből, nagy tömegben termelhetjük ki. Legjobb bányahelyek rendszerint a terület hátsóbb fekvésű, nem szikes részén találhatók. A kiszórandó sárgaföldmennyiség kat. holdanként átlagosan 300 m³-re tehető, ami kb. 9—10 cm vastag, laza terítésnek felel meg. Jobb minőségű sárgaföldből aránylag kevesebb is megfelel. A sárgafölddel való terítéssel — még a legkisebb terítés mellett is — nagy mennyiségű szénsavas meszet adagolunk a talajra, mert pl. egy 10%-os szénsavas meszet tartalmazó sárgaföldterítéssel minden cm/kat. holdnyi adagolás esetén 115 q tiszta szénsavas meszet viszünk rá. A szénsavas mész mellett a sárgaföld egyéb mészevegyületeket is tartalmaz, amelyek annak hatékonyságát fokozzák.

A sárgafölddel való talajjavítás keresztülvitele. A terítést úgy hajtjuk végre, hogy a bánya jó feltalajával kitöltjük a javítandó terület mélyedéseit, így a terület egyenletes felületű lesz. Legcélravezetőbb, ha már elmunkált szántásra terítünk, mivel így a sárgaföld elkeverése, s ennek megfelelően a javító hatás is a leghamarabb következik be. Ez azonban a fellazított szántáson történő földszállítás nehézségei miatt a gyakorlatban csak ritkán kerül alkalmazásra. Ha a javítandó területet — éppen a szállítási nehézségek miatt — előre nem szántatjuk meg, akkor a terítést két részletben kell elvégezni. Először egy 5 cm vastag terítést adunk, amelyet összeszántunk az eredeti réteggel, erre rá következik a második, 4—5 cm vastag terítés, melyre kat. holdanként 150—200 q istállótrágyát is szórunk. Ezután, lehetőleg az előbbi szántási irányra merőlegesen, az egész megdolgozott területet összeszántjuk. A javítóanyaggal együtt kiszórandó istállótrágya ne legyen teljesen érett, mert a még el nem korhadt szalmás részek elenyészése során sok szénsav (CO₂) keletkezik, ami lehetővé teszi a csapadékvízzel együtt a sárgaföld szénsavasmész-tartalmának gyorsabb feltáródását.

A szikes talajok fásítás előtti megjavításához — különösen, ha nagyobb területek javításáról van szó — célszerű, ha az erre vonatkozó részletes utasításokat a talajvizsgálatokat végző talajvizsgálati laboratóriumoktól kérjük ki.

3) *Átmeneti szikesek javítása kombinált eljárással.* A mésztelen, illetőleg mészben szegény szikesek közé ékelt ún. átmeneti szikeseket telítettségük és így gyengén lúgos voltak miatt sem digófölddel, sem meszezéssel nem lehet kielégítően megjavítani. A talaj gyengén lúgos kémhatása miatt ugyanis a mész oldása tökéletlen, s a kis mennyiségben mégis oldódó CaCO₃ hatására a NaHCO₃ mellett keletkezett NaCO₃ a szikes talaj további ellúgosodásához vezethet. Tehát mindenekelőtt meg kell szüntetni a mész oldását akadályozó lúgos kémhatást. Ez a törekvés vezetett PRETTENHOFFER (1953) kombinált eljárásához, amit már a gyakorlat is alkalmaz. A 8,0 pH körüli kémhatást mutató átmeneti szikesek megjavításához két ilyen kombinált eljárással is eljuthatunk, így a meszezéssel végzett javításokban a *mész + gipszes kombinált, digóföldterítés* esetében pedig *feketeföld aláterítéses eljárással*.

Mint hogy hazánkban a lúgosságot megszüntető gipsz csak igen kis mennyiségben fordul elő, arra kellett törekednünk, hogy a javításhoz feltétlenül szükséges gipszmennyiséget annyira csökkentjük, hogy éppen elegendő legyen a CaCO_3 oldásának lehetővé tételére. Ez sikerül is PRETTENHOFFER eljárásával, amennyiben így az átmeneti szikesek meszezéssel és aránylag kevés ($\frac{1}{10}$ – $\frac{1}{4}$) mennyiségű gipsz (pl. 250 q/kat. hold + 25 q/kat. hold) hozzáadásával megjavíthatók.

„A kísérletben vizsgált átmeneti szikes esetében a legjobb eredményt kat. holdanként 200 q méziszap és 20–60 q gipsz adagolásával értük el” — írja PRETTENHOFFER.

A feketeföld aláterítéses digózásnál az átmeneti szikes feltalaj lúgosságának csökkentése a digóbánya méztelen humuszos rétegének elterítésével érhető el. Ez a humuszos feltalaj rendszeren gyengén savanyú vagy semleges kémhatású, és a szikes feltalaj lúgosságát mindenképpen csökkenti, úgy hogy a digó föld szén-savas meszének oldódását lehetővé teszi. Mindezen felül gyarapítja az átmeneti szikes termőrétegét.

A gyakorlatban az ilyen területrészeket megterítik feketefölddel, utána jön az egész területnek digó földdel való egyenletes terítése. Kísérleti adatok szerint 200 köbméter feketeföld aláterítése kat. holdanként elegendő.

9. A FÁSÍTÁS, ERDŐSÍTÉS KIVITELE

1. *A csemeték helyeinek kijelölése.* Az erdősítésre előkészített talajon a telepítendő fafaj és a talajminőség figyelembevételével előre megállapított lütemzési hálózat szerint kijelöljük a csemeték, illetve a megásandó ültetőgödörök helyeit. Aránylag sűrű hálózatra van szükség, hogy a záródás mielőbb bekövetkezzék. A jelölést leghelyesebb, ha kézi- vagy lövönnyel sorjelzővel (markórral) végezzük. A sorjelzőbe a fogakat a sortávolságnak megfelelő helyekre erősítjük be, és a tábla hosszán végighuzattatjuk. Ha végeztünk a sorok bekarcolásával, akkor a fogakat a csemetetávolságra állítjuk be, és a tábla szélességének irányában, tehát a sorokra merőlegesen húzhatjuk meg a vonalakat. Ezalatt az ültetésre szánt csemetékét a helyszínre vitetjük, és gondosan elvermeltetjük.

A hálózat pontos helyszíni rögzítésére azért van szükség, hogy a kiültetett csemeték minden irányban egyenes sorokat alkossanak, ami azután lehetővé teszi a talaj további gépi művelését (ekekapálást, sorközi szántást) keresztben és hosszában.

2) *Az ültetőgödörök elkészítése.* A szikesfásításnál a legbiztosabb sikert az ültetőgödörös ültetéssel érjük el. A szikes talajt ugyanis az akkumulációs réteg miatt nem szánhatjuk olyan mélyen, mint amilyen mélységet a csemete fejlett gyökérzete megkívánna. Az ültetőgödör legalább 30×30 cm felső méretű és 35 cm mély legyen. Ezzel a mélységgel az a talajréteg is megművelést nyer, amely a szántás során érintetlen maradt. Így a csemete gyökeréhez felszíni beérett talaj is jut. Ezek a mélyebben megművelt ültetőgödörök jobban összegyűjtik, beisszák a csapadékot, és a csemete jobb, biztosabb megeredését segítik elő. A gödörásás munkás a kiemelt földet mindig egy oldalra rakja, és már a kiásáskor jól aprózza meg.

3) *Ültetés.* A gondosan kezelt, ép, és ki nem száradt gyökerű csemetét a gödörbe helyezzük, a sorba mindkét irányba beállítjuk, gyökereit termé-

szetes állásba elrendezzük, majd a csemete gyengéd rázogatója mellett a gödröt aprós földdel feltöltjük. Közben egy-két esetben jól megtömködjük a földet, hogy a csemete biztosan álljon, és a gyökerek között penészt termő hézag ne maradjon. A felső 5–6 cm-es réteget már lazán kell hagyni. A csemetét olyan mélyre ültessük, amilyen mélyen a magágyban volt.

Abban az esetben, ha az I. osztályú sziken olyan mély szántást végezhettünk, hogy az van olyan méretű, mint az ültetendő csemete átlagos gyökérhossza, azonkívül a talaj igen kedvező fizikai állapotban van (jól megomlik), a nem túlságosan szétágazó gyökerű egyéves csemetét költségkímélés céljából ásóval készített hasítékba is ültethetjük. Ez az eljárás egyébként sok hibának lehet a forrása (pipás ültetés stb.), úgyhogy csak szükségből alkalmazható.

4) *Magvetés.* Sziki erdőstítést tölgyekkel és fekete dióval magvetés útján csak olyan I. osztályú talajon lehet végezni, ahol a talaj vízelöntésnek nincs kitéve, jó fizikai állapotban van, és nem hajlamos a kergesedésre. Az elegyfákat a pótláskor visszük be az állományba.

5) *Dugványozás.* Dugványozással csak a *tamariskát*, esetleg *fagyalt*, és jól előkészített I. osztályú szikes talajon a *korai nyárat* telepítjük, feltéve, hogy a további gondos talajápolás biztosított. Dugványozásra az 1-éves hajtásból eredő, átlag ceruza vastagságú, 25–30 cm hosszú dugványt kell használni. Ha a szántás mélysége kisebb a dugvány hosszánál, akkor a kellő mélységet dugványozóvassal biztosítjuk. A dugványokat olyan mélyre kell leszúrni, hogy felső végük a talaj felszínébe essék.

6) *A csemeték kora és az ültetés ideje.* Ültetésre *kocsányos tölgy* esetében I. osztályú szikes talajon teljesen megfelel az 1-éves csemete. A püspökladányi legszebb tölgyállományok mind makkvetésből, illetve 1-éves csemeték ültetéséből származnak. Szikesebb talajon jobb a 2-éves, jól fejlett gyökerű csemete. Jól felhasználható az idősebb is, ha a karógyökér nincs túlságosan elvasztogodva. Az idősebb csemeténél a gyökér és a szár közötti aránytalanságot a csemetének kiültetés utáni törevágásával kell kiegyenlíteni.

Egyéb lombos fáknál, különösen I. osztályú talajon, szintén megfelel a jó fejlettségű 1-éves csemete. Általában *nemes nyárakból* gyökeres, *hazai nyárakból* és *ezüsfából* csak magról kelt csemetét, *feketefenyőből* 2–3-éves csemetét kell használni.

Az ültetés és dugványozás legalkalmasabb ideje az őszi, de szükség esetén tavasszal is lehet ültetni, illetve dugványozni. Az őszi ültetést a növényélet-tani előnyökön kívül az indokolja, hogy ősszel rendszeren jobb a talaj fizikai állapota, és többnyire hosszabb idő áll rendelkezésre, mint a későn beköszöntő és gyorsan nyárba szökő tavasszal.

7) *A további talajápolás munkái.* A szikes talajokon uralkodó gyakran kedvezőtlen talaj- és klimatikus viszonyok miatt az erdőtelepítés sikerét a jól végzett talajelőkészítés és ültetés után a megfelelő és mindig jókor, tehát a legkedvezőbb fizikai állapotban levő talajon foganatosított talajápolási munkával biztosíthatjuk. A talajápolási munka lényege, hogy a befásított terület talaját a gyomoktól állandóan tisztán és lazán tartsuk. Ezt úgy érjük el, hogy a csemetesorokat évenként legalább 2–3 esetben kézi kapával, a sorközöket pedig szükség szerint gyakrabban, lehetőleg nagyobb esők után már szikkadt állapotban ló- vagy motoros kapával műveljük meg. Ha, mint pl. az erdőszakokban, csak egy irányban végezhetjük az ekekapálást, az ekekapával kialakított ormókat a sorok kézi kapálása alkalmával el kell egyengetni, hogy a talaj párolgási felületét így módon csökkentsük.

Ha a bármilyen oknál fogva erősebben elgyomosodott vagy megtömődött talajt ekekapával már nem tudjuk kellően megművelni, szükségessé válik a sekély mélységű sorközi szántás, amit rendszeren ősszel végzünk, de végezhető kivételesen tavasszal vagy nyáron is.

Állandóan szem előtt kell tartanunk, hogy az erősen átázott szikeset művelnünk nem szabad, mert összekeződik, szalonnás lesz, az erősen kiszáradt szikes talaj pedig rendkívül nehezen művelhető. A kedvező fizikai talajállapot viszont csak igen rövid ideig tart, és ezt a rövid időt csak nagyobb munkaerő bevetésével lehet és kell kihasználnunk.

I R O D A L O M

- ARANY S. (1953) : Az alföldi szikes talajok osztályozása. OMMI Évkönyve 1952/53³
— (1956) : A szikes talaj és javítása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- BERNÁTSKY J. (1913) : A szikes talajok növényzete, különös tekintettel a befásítás kérdéseire. Erdészeti Kísérletek p. 93—103.
- FÖLDES J. (1895) : A legelő-erdők berendezése, okszerű kezelése, használata és felújítása. Erdészeti Lapok p. 30—72., 157—212., 278—329., 395—432., 526—536.
- HÓMAN B. (1880) : A szikes talaj műveléséről és faterenyészetéről. Erdészeti Lapok p. 925—928.
- KAÁN K. (1920) : Jövő erdőgazdasági politikánk feladatai. Erdészeti Lapok
- KREYBIG L. (1944) : A Tiszántúl. Magyar tájak talajismereti és termelésttechnikai leírása. I. Földtani Intézet kiadása, Budapest
- LÁNG G. (1870) : A szikes föld. Erdészeti Lapok 29. p. 278—283.
- MAGYAR P. (1928) : Adatok a Hortobágy növényzociológiai viszonyaihoz. Erdészeti Kísérletek p. 26—63.
— (1929a) : Szikesfásítási kísérletek a püspökladányi telepen. Erdészeti Kísérletek I. p. 24—62.
— (1929b) : Gyökérvizsgálatok csemetekerti és szikes talajban. Erdészeti Kísérletek 2. p. 117—165.
— (1930) : Növényökológiai vizsgálatok szikes talajon. Erdészeti Kísérletek I. p. 75—118.
— (1934) : Kisebb művelésttechnikai kísérletek az Alföldön. Erdészeti Kísérletek 36. p. 269—335.
— (1956) : A szikes talajok fásítása. Az Erdő 10. p. 393—403.
- NÁDOR J.—KEMÉNY G. (1936) : Tessedik Sámuel élete és munkája. Merkantil Nyomda és Könyvkiadó Vállalat, Budapest
- NAGY K. (1890) : Erdősítési kísérletek szikes talajon. Erdészeti Lapok p. 868.
- PÉCH D. (1897) : A *Tamarix articulata*. Erdészeti Lapok
- PRETENHOFFER I. (1953) : Átmeneti szikesek javítása kombinált eljárással. Agrokémia és Talajtan 2/1.
- PROKOPOVICS (1881) : Adatok a szikes talaj befásításához. Erdészeti Lapok p. 795—796.
- RODICKY J. (1884) : Adatok a befásítás történetéhez. Erdészeti Lapok p. 685—697.
- SIGMOND E. (1923) : Hazai szikesek és megjavítási módjaik. MTA kiadványa, Budapest
— (1934) : Általános talajtan. A szerző kiadása, Budapest
- Soó R. (1947) : *Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques I. Les associations halophiles*. Debrecen
— (1957) : *Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften I. Acta Bot. Hung. 3. p. 317—373.*
- STEFANOVITS P. (1953) : Talajosztályozás. MTA Agrártud. Oszt. kiadása, Rot. 38/373, 19.
- SYLVIUS (1894) : Szikes talaj beültetése. Erdészeti Lapok
- TESCHEDIK, S. (1804) : Über die Kultur und Benützung der sogenannten Székes-Felder in der Gegend an der Theiss. In: Joh. K. Lübeck, *Patriotische Wochenblatt für Ungarn III.*, Pest
- THAISZ L. (1893) : Az alföldi szikes legelők értékesítése. Köztelek, aug. 12.
- TÓTH B. (1954) : A sziki erdők alsó koronaszintjei. Erdészeti Kutatások 4.
— (1956) : Szikfásítási bemutató. (Kézirat)
- TURY E. (1934) : A szikesfásítás gyakorlati keresztülviteléről. Erdészeti Lapok p. 237—245.
— (1954) : A szikes talajok erdészeti osztályozása. Erdészeti Kutatások 4. p. 3—12.
— (1957) : A sziki termőhelyek elbírálása fásítási szempontból. Erdészeti Kutatások 3—4.
- TUZSON J. (1920) : A püspökladányi vallásalapítványi uradalom egyes részeinek befásítása. Erdészeti Lapok p. 56—522.

III. ÁRTÉRI ERDŐK TELEPÍTÉSE

Írta

KOLTAY GYÖRGY

1. AZ ÁRTÉRRŐL ÁLTALÁBAN

Az alföldfásítás szempontjából számba jövő területek közül az árterek is külön tárgyalást igényelnek, egyrészt, mert az ottani sajátos természeti viszonyok minden mástól eltérő erdőgazdasági módszereket követelnek meg, másrészt, mert ennek a területnek a fatermesztés szempontjából különleges népgazdasági jelentősége van.

Azt a területet nevezzük ártérnek, amelynek talaját a folyók vagy a tavak vize akár árvízkor közvetlen elöntéssel, akár pedig az altalajban történő átszivárgással vízzel állandóan vagy időnként átítatja. A növénytenyésztet szempontjából a két vízellátás módja között lényeges különbség van. A könnyebb gyakorlati megkülönböztetés érdekében „hullámtér” elnevezéssel jelöljük azt a területet, amely az anyameder és a védgátak vagy a természetes magaslatok között terül el, és időnként közvetlen elöntés alá kerül, azt a területet pedig, amelyet a védgátak elzárnak a közvetlen elöntés elől, és csak átszivárgás útján részesül az áradás vizéből, „kültér”-nek nevezzük (83. ábra).

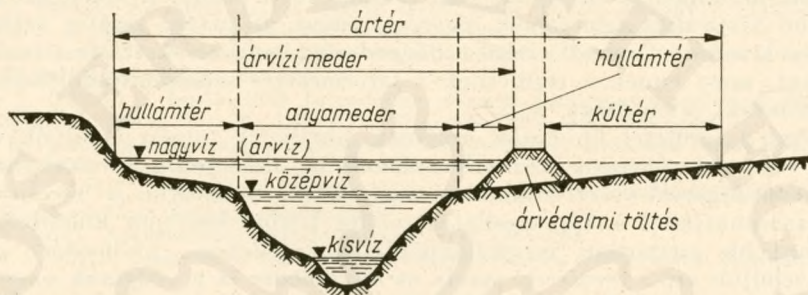
A történelem folyamán az ártéri területek nagysága lényegesen csökkent. A folyók szabályozása előtt az árvizek egészen a peremhegyek lábáig öntötték el a síkot, míg a szabályozás óta az áradás egész víztömege az aránylag szűk árvízi mederben folyik le. A folyamszabályozás az ártereknek nemcsak a területét csökkentette az eredetinek csekély hányadára, hanem a termőhelyi viszonyokat is döntően megváltoztatta. Ahol azelőtt az árvíz sekély vízréteggel borította el a talajt és igen kedvező fatenyészeti viszonyokat teremtett, annak ma egy részén — a hullámtérben — hosszan tartó, sok méter magas vízjárás a szokásos. A régi hullámtérnek a folyóktól távolabb eső nagyobb része pedig elvesztette ártéri jellegét.

Az emberi kultúra kezdetén, amikor még erdő borította a szárazföld termékeny területének legnagyobb részét, a mezőgazdasági termelésre alkalmazható volt az elsődleges követelmény. Így érthető, hogy igen hamar jelentkezett a vízjárás szabályozásának követelménye. Ennek első nyomait hazánkban a Hanságban találjuk meg (BALSAY L. 1950), ahol már a honfoglalás előtti őslakosság mesterséges gátak emelésével igyekezett a Kiszárába és Répce vízjárását szabályozni.

Azóta is állandóan létesültek kisebb-nagyobb helyi védgátak, de az átfogóan országos jellegű folyamszabályozás csak a múlt század derekán kezdődött el. Az elmúlt 100 év alatt úgyszólván minden nagyobb folyónkat védgátak közé szorították. Mégsem tekinthetjük ezt a munkát már teljesen befejezettnek, mert pl. a Ronyvazug és a Bodrogzug mintegy 2900, illetve 5200 hektárnyi területén a vízfolyások még szabályozatlanok. Mindenesetre az

ártér területe napról napra fogy, és vele együtt fogy az ártéri erdő területe is. Ma már csak mintegy 400 000 ha-t tesznek ki hazánkban az árterek, és azokon nem több az erdő mintegy 50 000 ha-nál.

Az ártéri erdőknek a múltban nem volt különösebb jelentőségük, mert összes erdőterületünknek 1%-át is alig érték el, másrészt pedig termelvényeiket a fogyasztás nem kereste különösebben. A lágyfát gyomfának tekintették. Ezért az ártéri erdők természeti viszonyainak kivizsgálása és az alkalmazandó erdőgazdasági módszerek kimunkálása közelről sem történt olyan gondossággal és részletességgel, mint a többi, nagyobb kiterjedésű és keresetebb anyagot termelő tájegységre nézve. Az irodalomban alig akad ártéri vonatkozású adat. Az utóbbi időkgig csak 1914–1916-ban jelent meg néhány cikk, amely azonban



83. ábra. Az ártér keresztmetszete

csak egyes fajokkal foglalkozik; egyedül MAJERSZKY cikke (1916) ad többé-kevésbé átfogó képet az ártéri viszonyokról, az akkori felfogás szellemében. Ez sok tekintetben még ma is korszerű.

A lágyfafeldolgozó technika módszereinek fejlődése következtében az ártéri erdő — mint rövid idő alatt igen nagy fatömeget és igen keresett lágyfaválasztékot szolgáltatató termőhely — ma már különös figyelmet érdemel. Időszerűvé vált a leggazdaságosabb termelési módszerek kikutatása és ismertetése.

Ennek megfelelően a második világháború erdészeti irodalmában is mind gyakrabban találkozunk az ártéri erdőgazdálkodásra vonatkozó adatokkal.

Hazánk jelenlegi erdőállományának a mintegy 50 000 ha-t kitevő ártéri erdő csak körülbelül 4%-át képviseli ugyan, de a helyesen megválasztott fajok és erdőgazdasági módszerek alkalmazásával ez az aránylag kis terület mégis lényegesen enyhítheti hazánk fahiányát. Az országos évi átlagos hozadéknak négy-ötösörösét adhatja anélkül, hogy a talaj termőereje a legcsekélyebb mértékben kárt szenvedne. Sőt a hullámtér az az egyedüli termőhely, ahol a talajerőgazdálkodást nem kell tekintetbe vennünk, mert a legtalajzsarolóbb eljárásokkal sem vagyunk képesek teljesen kihasználni azt a termőerőt, amit az évente megismétlődő iszaplerakódás jelent. Ily módon a 4% területhányad az ország fatermésének 20%-át is elérheti.

a. Éghajlat

Hazánk ártéri erdőinek zöme (mintegy 80%-a) a Duna és csekély részben a Tisza közép- és alsófolyása mentén, tehát Alföldünk legkontinentálisabb klímaövében, 20%-a pedig a Tisza felső szakasza, a Dráva, Rába, Rábca, Körös, Maros stb. mentén, tehát kedvezőbb klímaövében fekszik. Fatenyészeti szempontból azonban ennek az utóbbi 20% területhányadnak sem lényegesen kedvezőbbek a termőhelyi viszonyai. Az ártéri termőhelyek minőségét ugyanis döntően nem a helyi klíma tényezői szabják meg.

Ha csak a csapadék és a hőmérséklet eloszlását feltüntető SZÁNTÓ-féle éghajlatjósági térkép (I. I. kötet 26. ábra, 128—129. old.) adatai alapján akarnánk árterek fatenyészeti viszonyait megítélni, úgy azt kellene mondanunk, hogy legkedvezőbbek a viszonyok a Mohács alatti Duna-szakasz mentén, s észak felé haladva mindinkább rosszabbodva, a leggyengébbnek a Tisza kiskunsági szakasza mentén elterülő ártereket kellene tartanunk, amely vidéket aszályos viszonylatban is a legrosszabb, a 125-ös éghajlatjósági görbe jellemez. Ezzel szemben az említett ártéri területen igen kedvező termőhelyi viszonyokat találunk.

Azután következnek a Csepel-szigeti és Mohács alatti területek, s végül mint a legtöbb kedvezőtlen termőhelyet magába foglaló terület, a Tolna—Szekszárd—Baja—Báta községek közé eső szakasz.

Ennek oka abban rejlik, hogy az ártéri területek vízellátása nagymértékben független a helyi csapadékviszonyoktól. Az árteret a folyó és mellékvízei annak a csapadéknak egy részével öntözik, amely a csapadékdús vízgyűjtő területeken hull le.

A hőmérséklet pedig az árterekben sehol sem annyira szélsőséges, hogy kellő víz jelenléte esetén ez a tényező egymagában a legkevésbé is gátolhatná a fatenyészeti zavartalan kialakulását, sőt ellenkezőleg, az ártéri őshonos fafajok meg is kívánják az ott uralkodó hőmérsékletet, hő- és fény mennyiséget.

Az éghajlat tényezőjeként megemlítendő még az a kedvező mikroklímikus hatás is, amelyet az árterek nagy víztömegei közvetlen környezetükre gyakorolnak. Ez főleg a levegő páratartalmának növekedésében és a hőmérsékleti szélsőségek némi kiegyenlítődésében jelentkezik. Sajnos, erre számszerű adatok ártéri vonatkozásban még nem állnak kellő mértékben rendelkezésre*, de a dolog természetéből folyóan nehéz is lenne ennek a hatásnak számszerű meghatározása, mert igen sok a zavaró tényező (pl. a széljárás vagy az erdőnek ugyanott jelentkező páratartalomnövelő hatása stb.).

Nem vitatható azonban az említett kedvező mikroklímikus hatás megléte. Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy pl. 1948 tavaszán Tiszadob község határában a gabonatermés elfagyott, kivéve azokat a táblákat, amelyek közvetlenül a Tisza partján fekszenek.

A mondottak ellenére mégsem állíthatjuk azt, hogy a hőmérsékleti és csapadékviszonyok az ártéri erdőtenyésztés és erdőtelepítés sikere szempontjából teljesen közömbösek. Előfordul ugyanis, hogy a tartósan alacsony

* BOTVAY KÁROLYNAK (1952) a Balaton mellékén és a szentendrei Duna-ág parti környezetében 1949—1950-ben végzett ilyen irányú kutatásai, illetve annak eredményei igazolják ennek a megállapításnak a helyességét.

vízállás az eső hónapokig tartó elmaradásával és szélsőségesen magas hőmérséklettel, aszályos időszakokkal párosul. Ezek az idők az ártéri erdőszéleseknek is nagy próbatételt jelentenek. Ilyenkor a talajvíz szintje annyira leszállhat, hogy az erdő fái sehonnán sem tudják vízszükségletüket fedezni. Ilyen volt pl. az 1947-es év, amikor a három nyári hónapban egy mm eső sem esett, s a Duna vízállása ugyanekkor még 10%-os sem volt. Nem csoda tehát, hogy többéves természetes fűzújulatok és középkorú feketenyárasok nagy foltokban száradtak ki ott, ahol a talaj víztartóképesége nem volt megfelelő.

b. Vízfárás

Az ártéri fatenyészet szempontjából a vízfárás az egyik legdöntőbb tényező. Ennek változásától függ, hogy valamely terület vízellátottsága az erdei fák számára megfelelő-e, illetve, hogy bizonyos területet milyen magasan és meddig borít árvíz.

1) *Vízfárás a hullámtérben.* A klimatikus viszonyokkal, főleg a folyók vízgyűjtőterületeinek klimatikus viszonyaival szoros összefüggésben van a folyó egész hosszán jelentkező vízfárás, a domborzati viszonyok (mikrorelief) és a vízszintingadozások kialakulása. A vízgyűjtőterületeken összegyűlő vizeket a patakok, folyók medre vezeti le. Az ezekben jelentkező vízállás tehát nagyon különböző lehet aszerint, hogy a vízgyűjtőterületen mekkora csapadék mennyi idő alatt hullott le, illetve, hogy a jég és a hó olvadása milyen ütemben történik. A csapadékhullásnak és az olvadásnak az évszakok változásával összefüggő periódusai vannak. Ennek megfelelően — bizonyos eltolódással — hasonló periódusok észlelhetők a levezetőmedrekben jelentkező vízmagasságokban is.

A nyár végi és kora őszi csapadékszegény időszakban legalacsonyabb tartóssan a mederben a vízállás, amikor a vízszint és a partvonal között csupasz partoldalak látszanak. Ilyenkor a „kisvíz” csak a „kisvízi medret” tölti ki.*

A késő őszi nagyobb csapadékhullás idején a víz rendszeresen egészen a partvonalig kitölti a medret; ez a „középvíz”**, de még a „középvízi meder”-ben vagy „anyameder”-ben marad, és csak ritkán, rövid időre lépi át a partvonalat.

A tél folyamán, amikor a vízgyűjtőterületen rendszerint hó alakjában hull a csapadék, a vízszint a kis- és középvízi mederben ingadozik. Tél végén ellenben, amikor az *alacsonyabb hegyekben megindul a hóolvadás*, az „árvíz” vagy „nagyvíz”*** kilép az „anyameder”-ből és előnti a hullámteret, vagyis az „árvízi meder”-ben vonul le (83. ábra). Ez az egyik rendszeresen jelentkező árhullám, amely rendszerint több hétig tart. Ennek az áradásnak az időpontja rendszerint egybeesik a jégzajlás idejével, ezért „jégár”-nak szokták nevezni (84. ábra).

Kemény telek után, amikor a folyók jégpáncélja igen vastag, és az olvadással együtt járó jégzajlás hirtelen következik be, gyakran megtörténik, hogy az egymásra torlódtó jégtablák tömegét még a magas, megszélesedett árvízi

* A „kisvíz” az észlelt legalacsonyabb vízállást jelenti.

** A „középvíz” a legalacsonyabb és legmagasabb vízállások számtani középértéke.

*** A „nagyvíz” a vízállások maximuma.

vízfelület sem képes leszállítani; a jég a folyó hirtelen kanyarulataiban vagy az erősen zátonyos szakaszokon megtorlódik, és jégdugó képződik. A jégdugó fölött a víz a szokottnál is magasabb vízszintet eredményez, amely nemcsak a hullámtér legmagasabb részeit önti el, hanem a védgátak épségét is veszélyezteti, sőt néha át is szakítja. Az utóbbi évtizedekben két ilyen esetet is megértünk, mégpedig 1939 és 1956 tavaszán. A jégdugó okozta rendkívüli magas vízállás nem tart sokáig, mert a feltorlódott víz nyomása vagy felemeli a jégdugót és leúsztatja, vagy ha ez nem sikerül, pár nap alatt beáll a kataszt-



84. ábra. Jégár. Baja (Tóth I. felvétele)

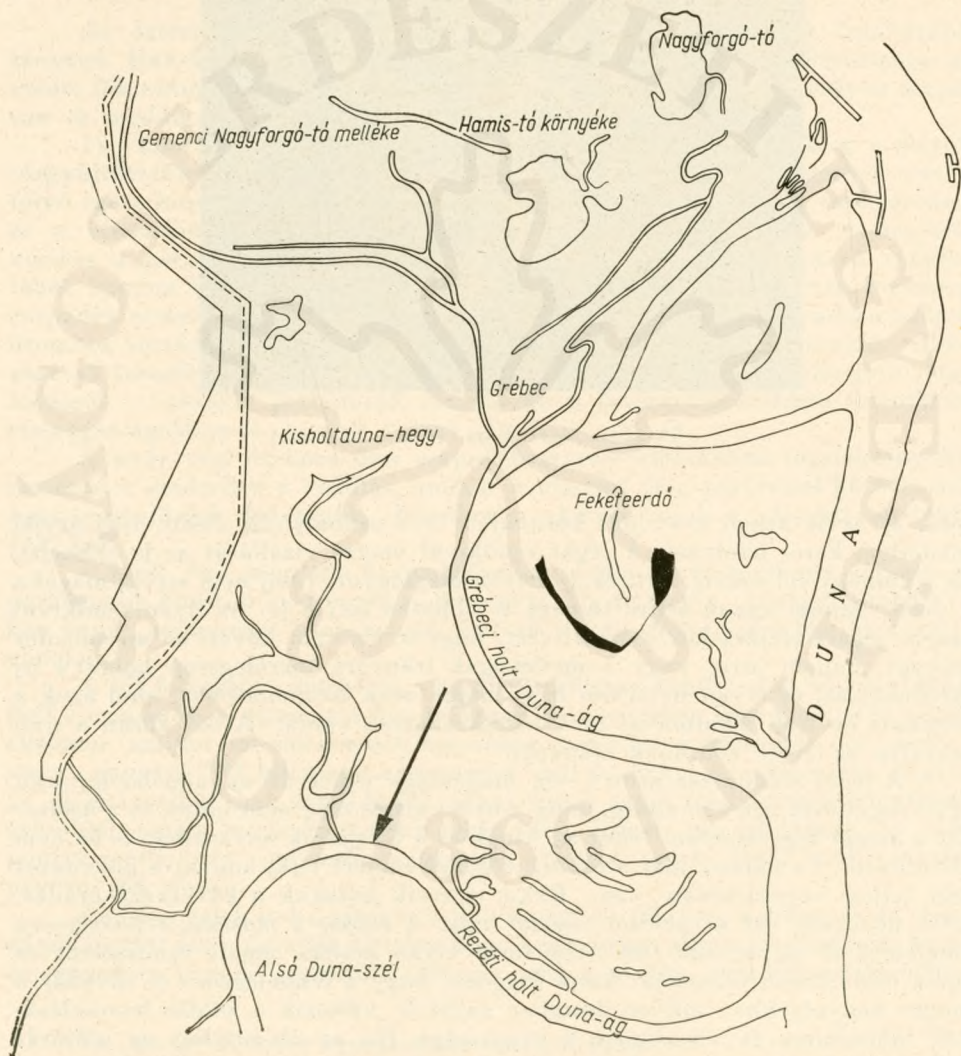
rófa, az árvíz átlépi a védgát koronáját, és a szabályozás előtti, régi árvízi mederben keres lefolyást. A jégár rendkívül magas vízállását az is elősegíti, ha a kemény tél sokáig tart, és a mélyen megfagyott talaj nem szívja magába a vizet, hanem annak teljes tömege a felületen folyik le. Az ilyen rendkívül magas jégári vízjáráskor gyakori eset, hogy a víz nem követi az anyameder irányát, hanem arra, vagy a mellékágak irányára merőlegesen haladva új medreket ás, és olyan helyeken hagy maga után lerakódásokat, ahol azok a szokásos árvizek alkalmával nem keletkezhettek volna. (A 85. ábrán a nyíl mutatja az árvíz sodrának irányát.)

A jégár elvonulása után a víz magassága ismét az anyameder határán belül ingadozik egészen addig, amíg a *nyári esőzés* meg nem indul, és a *hóolvadás* a *magas hegységekben*, tehát az Alpok és a Kárpátok havasiban is be nem következik. Ez nálunk már a tavasz végének idejére esik, amikor a növényzet már teljes vegetációban van. Ekkor érkezik hozzánk a következő áradás, ezért nevezzük ezt az árvizet „*zöldár*”-nak. A *zöldár* a *második* rendszeresen megjelenő és ugyancsak *több hétig* tartó olyan áradás, amely rendszerint az egész hullámteret elborítja. Attól függően, hogy a felmelegedés és olvadás a magas hegységekben milyen ütemben zajlik le, változik a *zöldár* levonulásának időtartama és vízszintjén k magassága. Ha az olvadáskor az időjárás aránylag hűvös és csapadékdús nyárral párosul, a *zöldár* rendkívül hosszán is eltarthat, pl. az 1926-os és 1955-ös években kisebb ingadozásokkal három

hónapon át tartott a zöldár. Három hónapig volt a víz az anyameder partvonalán kívül, és három hónapig borította el az ártér nagy részét.

Rendes körülmények között, vagyis az esetek többségében a zöldár június második felében levonul, és a víz az ősz elején szokásos legalacsonyabb vízállási periódusig a kis- és középvíz szintje között mozog.

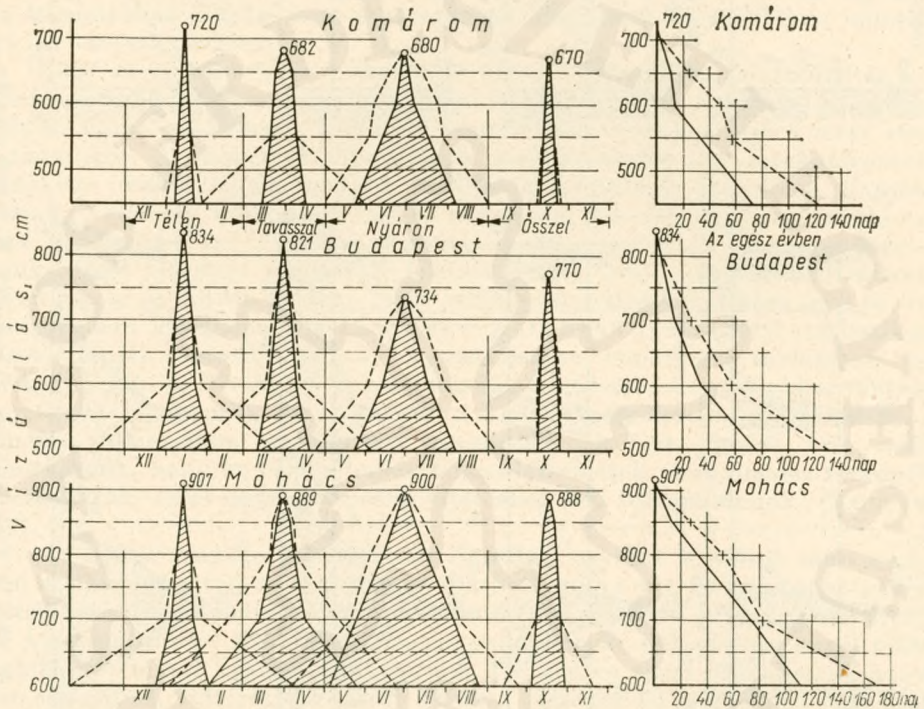
Az elmondottak csak nagy általánosságban érvényesek, mert egy rendkívüli nagy esőzés vagy hirtelen hóolvadás rendkívüli időben és rendkívüli mértékben jelentkező árvizet okozhat. Természetes az is, hogy a vízjárás fent vázolt periodikus változása nem egyformán fedi összes folyóink árvizeinek fellépési idejét, mert azok vízgyűjtőterületén sem egyformák a természeti viszonyok. A Duna vízgyűjtőterülete a nyári esők zónájában fekszik, a leg-



85. ábra. Rendkívül magas árvíz lefolyásának iránya (nyíllal jelezve) a grébéci és rezéti holt Duna-ágban Buvatnál

több csapadékot júniustól augusztus végéig kapja, míg a legkevesebbet decembertől februárig. Ennek az esős periódusnak a vizét azonban rendszerint az anyameder is levezeti, és csak addig tart a zöldár, amíg az esőzés és a tavaszi hóolvadás együttesen duzzasztja a vizet.

A Tisza vízgyűjtőterülete nem olyan egységes, mint a Dunáé. Mások a csapadékviszonyok az Erdélyi medencében, mint a Felső-Tisza medencéjében, ezért a Tiszán gyakoribbak a rendkívüli időben is előforduló árvizek. Ezenfelül pedig a Felső-Tiszán egy őszi árhullám is rendszeres; ez a Közép-Tiszára érve érezteti ugyan hatását, de addigra meglehetősen ellapul, és ott már csak kivételesen okoz hosszan tartó magas árhullámot.

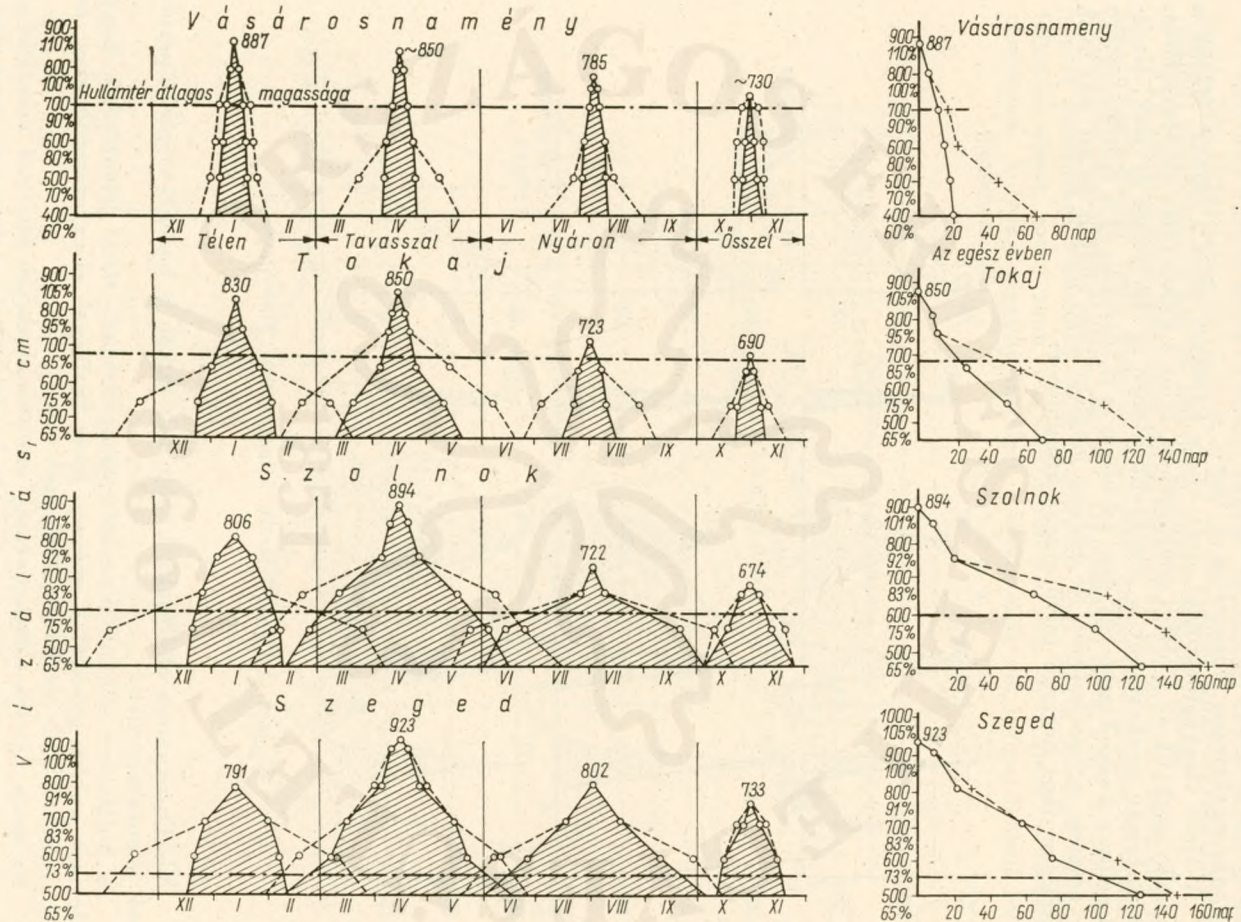


86. ábra. A Duna vízjárása LÁSZLÓFFY W. (1949) nyomán

Kisebb-nagyobb eltérésekkel többi folyóinkon is hasonló vízjárási periódusok jelentkezhetnek.

A hullámtéri növénytermesztés szempontjából döntő jelentőségű, hogy az árvizek milyen gyakoriak, mennyi ideig borítanak el egyes területeket, és hogy az évnek mely szakában fordulnak elő.

Az árvíz okozta talajnedvesség minden növényre kedvező mindaddig, amíg a talaj pórusait tartósan nem tölti ki, és ezáltal a talajt nem teszi a növényzet számára oxigénhiányossá. Ezek szerint a vízjárási tényezők közül legdöntőbb az árvizek tartama. Ha pl. egy év alatt bizonyos területet 150 napig borítana a víz, de az 30×5 napos, időben is egyenlő elosztású árvizből



tevődne össze, ez a legkedvezőbb vízellátási viszonyoknak felelne meg. Ellenben a legkedvezőtlenebb viszonyokat teremtené meg, ha az eset az előbbinek fordítottja lenne, vagyis ha 5×30 napos árhullámból tevődne össze az évi 150-napos vízborítás.

Ha az egyes árhullámok között nem telik el annyi idő, hogy a talajpórusokban a levegő ismét a víz helyére léphet, akkor a két vagy több árhullámot növényéletteni szempontból egynek kell tekinteni. A növények a talaj levegőtartalmának maximumát a növekedés maximumának idején igénylik, és a legkevesebbet a nyugalmi időszakban. Ősz végétől tavaszig tehát az árvizek alig okoznak kárt a növényekben, de annál inkább tavaszutótól őszelőig. Ehhez járul még az is, hogy a felmelegedő víz sokkal károsabb, mint a hideg. Ugyancsak károsabb az állóvíz, mint a mozgásban levő, mert az utóbbiban mindig több az elnyelt oxigén.

Hogy az egyes árvizek valamely területet mennyi ideig borítanak el, az a kérdéses terület viszonylagos magassági fekvésétől függ. A vízügyi szolgálat a folyók egyes szakaszain felállított vízmércékre vonatkoztatja a mért vízszintadatokat. A vízmércék 0-pontjának meghatározása egy meghatározott időszakban észlelt legalacsonyabb vízállások adatainak átlagolása alapján történik. Valamely hullámtéri terület magassági fekvését is legcélszerűbb a hozzá legközelebb eső vízmérce 0-pontjára vonatkoztatni. Így megállapíthatjuk, hogy bizonyos magassági fekvésű területünk valószínűleg mikor, milyen magas és milyen hosszan tartó árvíz borítja majd el. Ehhez igen jó segédeszközként kínálkoznak a LÁSZLÓFFY WALDEMÁR (1949) által statisztikai adatok alapján összeállított, a vízgyakoriságra vonatkozó táblázatok és grafikonok (86. és 87. ábra). A grafikonokat természetesen csak akkor tudjuk megfelelően alkalmazni, ha ismerjük a kérdéses területnek a legközelebbi vízmérce 0-pontjához viszonyított magassági fekvését. Sajnos arra nem számíthatunk, hogy az összes hullámtéri erdőterületek rétegvonalas térképét elkészíthetjük, ezért egy egyszerűbb eljárásához kell folyamodnunk (KOLTAY 1949).

Az eljárás lényege a következő: Nem kell egyebet tennünk, mint megvárni azt az időpontot, amikor magas állásban tetőz a víz. Ez néha több napig is eltarthat. Mikor tehát a folyó és hullámterének vízállása között a különbség már kiegyenlítődött, akkor lehetőleg ugyanabban az időpontban minél több megbízható embert végigcsónakáztatunk a területen azzal a feladattal, hogy előre elkészített, keltezéssel ellátott karókat verjenek le, és azokon, vagy álló fákon jelöljék meg a vízszintet. Ezt a műveletet a reggeli órákban kell elvégezni, mert a vízjelző szolgálat a reggeli vízállásokat közli. A közölt és az előbbi módon a természetben megjelölt vízállás magassági adatából levonva a föld színétől az alkalmazott jelig mért magasságot, a kérdéses pontnak a vízjelző állomás 0-pontjára vonatkoztatott magassági fekvését kapjuk. Ezt különféle vízállás idején az egész hullámtéren elvégezve, a vízjárási térkép elkészítéséhez kellő számú magassági ponthoz jutunk. Ha ezeket a pontokat térképünkbe behordjuk, már könnyen megszerkeszthetjük a vízjárás görbéjét, illetve az azonos magassági fekvésű pontokat összekötő görbéket. A görbéket a legközelebbi vízjelző állomás mércéjéhez viszonyítva számozzuk meg. Ilyen módon a vízjelző szolgálat adatai alapján térképünkről bármely pillanatban megállapíthatjuk, hogy a kezelési terület mely pontja milyen magas vízállás mellett kerül víz alá. A közölt grafikonokról (86. és 87. ábra) azt is leolvashatjuk, hogy a kérdéses ponton évente meddig áll a víz.

Az így szerkesztett térkép műszaki szempontból természetesen nem lesz teljesen kifogástalan és szabatos, a kívánt célnak azonban teljesen megfelelő és olcsón előállítható.

A magassági fekvés számszerű meghatározása tehát csak a helyszínen lehetséges.

Még ennél is egyszerűbb, de természetesen még kevésbé eredményez pontos adatokat, tájékoztatásul azonban megfelel, ha egy-egy hosszabban tartó árvízkor feljegyezzük a legmagasabb vízállást*. Ha az árvíz bőséges iszapot



88. ábra. Árvíz utáni iszapvonal szederindás tölgyes-rudaserdőben. Ásványráró (BALSAY L. felvétele)

szállított, az elöntés magasságát jól jelöli a fák törzsére rakódott iszapvonal (88. ábra). Ha ettől a vonaltól a földszíniig mért távolságot levonjuk a vízjelző szolgálat által megadott legmagasabb vízszintadatból, közvetlenül megkapjuk a kérdéses pontnak a legközelebbi vízmérce 0-pontjához viszonyított magassági fekvését.

TÓTH IMRE (1958) a hullámtéri területeket öt magassági fekvés szerint csoportosítja, mert azokon a vízjárásnak megfelelően más növénytenyészeti viszonyok alakulnak ki.

TÓTH a Szekszárd—Mohács közötti hullámtér vízjárásának a bajai vízmércére vonatkoztatott adatait a tereppontok magassági fekvése szerint táblázatba foglalta, a 8. táblázat többi adata pedig a LÁSZLÓFFY W. grafikonjairól (86. és 87. ábra) leolvasott adatokat tartalmazza. Ezek szerint:

I/1, *nagyon mély fekvésű* az a terület, amelyet az árvíz 10—24 héten át önt el, esetenként 2 hétnél hosszabb ideig tartó vízzel a kisvíz szintje alatt,

I/2, a *mély fekvésű* területen az elöntés 6—10 hétig tart, magassága a kisvíz szintjének felel meg,

I/3, a *középmély fekvésű* 2—6 hétig van víz alatt a középvíz szintjében,

I/4, a *középmagas fekvésű* 1—2 hétig van víz alatt a középvíz felett,

I/5, a *magas fekvésű* 0—1 hétig önti el az árvíz a nagyvíz felett.

* TÓTH IMRE (1958) által ismertetett eljárás.

A 8. táblázatból tájékoztató adatok olvashatók ki arra nézve, hogy a Duna és Tisza egyes vízmércéinek közelében fekvő egyes nagyobb hullámterei erdőterületek különböző (I/1—5) magassági fekvéseiben a valószínűség szerint meddig tart az árvízi elöntés. LÁSZLÓFFY W. grafikonjainak és a 8. táblázat adatainak egybevetéséből nyilvánvaló, hogy gyakori és tartós lehet a kisvíznél alacsonyabb vízállás is. Ebből következően, a „kisvíz” értéke mutatja, hogy mely területek vannak állandó, illetve igen gyakori és igen tartós elöntés alatt. A „középvíz” értékével lesz arányos a hullámtér „középmély”

8. T Á B L Á Z A T

A Duna és a Tisza hullámtérének terepviszonyai
LÁSZLÓFFY W. (1949), a bajai adatok pedig TÓTH I. (1958) nyomán

A v í z m é r c e		Az eddig mért		10—24	6—10	2—6	1—2	0—1
helye	tengerszint feletti magassága	legkisebb	legnagyobb	hétig tartó vízzel borított				
				nagyon mély	mély	középmély	középmagas	magas
		vízállás*, cm		területnek a vízmércehez viszonyított fekvése				
Dunaremete ...	113,92	+156	+692	450—460	461—500	501—550	551—590	591—stb.
Budapest	95,65	+ 51	+805	430—460	461—550	551—640	641—720	721— „
Baja	81,72	+ 74	+912	420—450	451—550	551—650	651—750	751— „
Vásárosnamény .	102,65	-224	+900	340—380	381—620	621—650	651—880	881— „
Tokaj	90,01	-184	+872	340—390	391—510	511—640	641—760	761— „
Szolnok	79,47	-247	+894	330—370	371—510	511—640	641—750	751— „
Szeged	74,39	-245	+923	340—380	381—530	531—670	671—760	761— „

* A szakirodalom a vízállás nagyságának megjelölésére a „vízfok” (hidrograd) megjelölést is használja. Egy vízfok egyenlő a mért legmagasabb és legalacsonyabb vízállás közötti különbség századrészével (pl. Dunaremeténél [692—156] : 100 = 5,36 cm, Szegednél [+923—245] : 100 = 11,68 cm).

és „középmagas” területeinek elöntési ideje, míg a „nagyvíz” értékével azonos magassági fekvésű területeket csak az igen magas szintű áradások öntik el rövid időre (LÁSZLÓFFY 1949).

A mederszabályozások, a vízgyűjtő területek fátlanná válása, elkopárosodása és az időközi feltöltődés következtében a középvízérték és vele együtt a talajvízszint az utóbbi 20 év alatt az alsó-dunai szakaszon átlagosan 71—112 cm-rel lett alacsonyabb. Ez többek között egyik magyarázata a hullámtéri rottott erdők nagyarányú keletkezésének (TÓTH I. 1956). Ez a talajvízszint-csökkenés előnyös a mély fekvésű területek felújításánál, de nagyon hátrányos a magas fekvésűek esetében. Ezek szerint nem minden terület újítható fel ugyanazzal a fafajjal, mint amelyet levágtunk, vagyis nem célszerű minden esetben a régi fafajt választanunk a felújításhoz.

2) *Vízjárás a kultúrben.* Az eddig elmondottak a hullámtér vízjárására vonatkoztak. Merőben más a helyzet az ártér kultúrén, ahol a terület közvetlen elöntését a védgátak akadályozzák; de ez a terület is gyakran víz alá kerül az altalajon át történő felszivárgás útján. A kultúr vízjárása aránylag lassú utóhatásként követi a hullámtér vízjárását, és jellemzője, hogy ott csak

a hosszan tartó magas vízállások éreztetik hatásukat. Az altalaj vízáteresztő képességétől függően 5–10 napig tart, amíg a víz a kültérben észlelhető lesz. Hogy az altalajon átszivárgó víz horizontális irányban milyen messze fogja a külteret átítatni, illetve a felszint elborítani, az a talaj vízáteresztő képességén kívül a hullámtéri „nagyvíz” időtartamától és magasságától is függ. Az igen magasban tetőző, de csak néhány napig tartó jégárak például egyáltalában nem érzékelhetők a kültérben. Különösen nem, ha a föld fagya még nem engedett fel, és az altalajnak gyakorlatilag nincs, vagy csak kismértékű a vízáteresztő képessége.

Az is nyilvánvaló, hogy a kültérben az árvízhatás sokkal tovább tart, mint a hullámtérben, mert a víznek az altalajon át kell visszaszivárognia vagy el kell párolognia, ami lassú folyamat. A kültérben jelentkező vízállások sokkal károsabbak is, egyrészt, mert tovább tartanak, másrészt, mert felmelegedő oxigénszegény állóvizek alakjában jelentkeznek. Itt tehát a termőhelyi viszonyok lényegesen rosszabbak. Sokat segítenek a már számos helyen működő szivattyútelepek, amelyek a kültér „belvizeit” hivatottak visszaszivattyúzni a hullámtérbe, illetve az anyamederbe (az Alsó-Dunán pl. a decsi, bártai, mohácsi szivattyúk). Ezek szerint a kültérben még fontosabb, és más megfontolások alapján is történik a térszint magassági fekvésének (a mikroreliefnek) elbírálása. Itt az egyes magassági fekvéseknek az árhullám magasságához viszonyított jellemzésére egyelőre nincsenek adataink. Ezt csak a hullámtéri és kültéri vízjárás közötti összefüggés hosszabb megfigyelésen nyugvó adatgyűjtése alapján állapíthatnák meg, de mindig csak helyi érvénnyel, mert az altalaj vízáteresztő képessége a folyók egyes szakaszain változó mértékű. Nagy általánosságban azt lehet mondani, hogy a felső szakaszokon nagyobb az áteresztés, mint az alsókon. Az Ásványróró-vidéki erdőség területén pl. lényegesen hamarabb jelentkezik a kültéren az áradás hatása, mint Mohács vidékén, mert az előbbi területen főleg kavicsos, az utóbbin pedig kötöttebb hordalék képezi az altalajt. De ezen belül kisebb szakaszokon is lényeges eltérés észlelhető aszerint, hogy a védgát vonala mentén az altalajban a homoklerakódás milyen relatív mélységben helyezkedik el.

A kültér különböző magasságú területeit a vízjárás szempontjából az alábbiak szerint jellemezhetjük:

II/1, *nagyon mély fekvésű* az a terület, amelyen a középvíz is felfakadást okoz, és a felszíni víz 10–20 hétig is eltart,

II/2, a *mély fekvésű* területen a felszíni víz nem tart tovább 4–10 hétnél,

II/3, a *középmély fekvésű* felszíni víz csak kivételesen hosszú áradások idején jelenik meg, egyébként a felszint nem közelíti meg mintegy 30 cm-nél feljebb,

II/4, *középmagasnak* jelölhetjük azt a területet, amelyen felszíni víz sohasem jelenik meg, s a talajvíz sem emelkedik mintegy 50 cm-nél magasabbra, végül

II/5, a *magas fekvésű* területen a talajvíz nem emelkedik mintegy 100 cm fölé.

A kültérben tehát a vízmérce 0-pontjától függetlenül mindig a helyi megfigyelési adatok alapján mérlegelhetjük csak a vízjárás jelentőségét. Nem kétséges, hogy a kültéri erdőtelepítések sikeréhez a lehető legnagyobb mértékben szükségesek a helyi ismeretek és a sok évre visszatekintő tapasztalatok.

c. Talajviszonyok

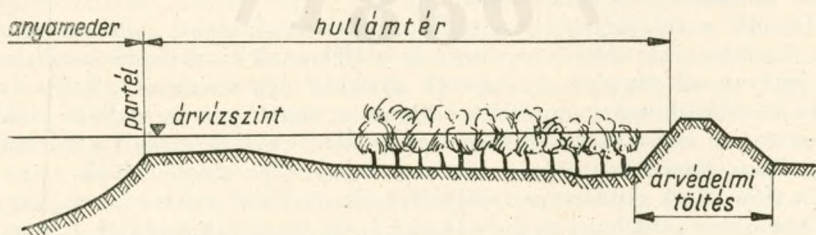
Az ártéri talajok a folyók hordaléklerakódásából származnak. Ezeken az alluviális öntéstalajokon talajtípus nem alakulhat ki, mert az évente megisméltető árvezek és a lerakódó nyers hordalék a genetikai folyamatot állandóan megzavarják.

A hordaléklerakódás minősége, szemnagysága a víz dinamikájától, tehát a vízjárás viszonyoktól függ. Minthogy ez nagyon változó, ennek megfelelően az ártéri talajokat is a szélsőségesen változó minőség jellemzi. Mennél nagyobb a meder esése, s azzal együtt a vízfolyás sebessége, annál durvább szemű hordalékot szállít a folyó vize, részben görgetve, részben lebegtetve. Mennél kisebb a meder esése, annál kanyargósabb a folyás iránya. A Duna pl. kavicsot csak Kalocsáig szállít, azon alul már csak a durva homok a legnagyobb szemcséjű hordalék. Ezen a szakaszon alul kezd erősen kanyargós is lenni, s ez a tetőfokát Szekszárd alatt éri el. Bajáig enyhe esésű terepen folyik, s ott ássa csak medrét az aránylag magasabb fekvésű mohácsi táblába. Ez a terepszintváltozás víztorlódást okoz, amely már előbb érezteti hatását, s így jött létre a Szekszárd—Mohács közötti szél s ártér. Itt a Duna sok ágra szakadt, és nagy kanyarokat alkotva hömpölyögtette vizét dél felé. Ezért alakult ki és maradt meg ezen a szakaszon a Duna legnagyobb összefüggő ártéri erdőterülete (Tóth I. 1958). Az említett víztorlódás tette lehetővé Baja fölött az egykori mocsarak tözegteteleinek kialakulását is.

A Tiszának hazánk egész területére eső szakasza középszakasz jellegű, s ezért végig erősen kanyargó a medre.

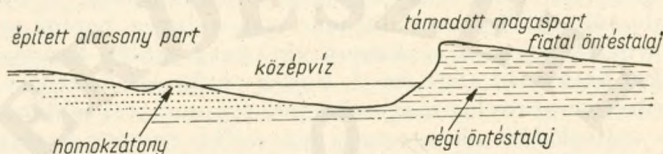
A folyók középszakaszának természete parabolás ívekből összetett mederirányt követel. A víz sodra mindig a parabolaív domború oldalán jelentkezik, s a víz itt állandóan rombolja, szaggatja a partot, a homorú oldalon pedig feltölti, illetve építi az elhagyott mederrészt. A meder tehát állandóan változtatja helyét. Alföldünk sík területének nagy része valaha folyómeder vagy ártér volt. Árvíz alkalmával a partvonal fölé emelkedő víz a part ellenállása következtében veszít sebességéből, s így a durva hordalékot itt rakja le, ezért a szakított part mentén a leggyorsabb a lerakódás, itt keletkeznek a *magas partok* és a *homokgöröndök*. Mennél messzebb vonul a víz a magas parttól, annál több hordalékot rak le útközben, mert annál lassúbbá válik a mozgása, s legmesszebb rakja le a legkevesebb és legfinomabb hordalékot. Ennek következtében rendszerint alacsonyabbak a távol eső területek, és az ott lerakódott hordalékból keletkeznek az ártéri *kötött öntés-agyagtalajok* (89. ábra).

A homorú oldalon újonnan épülő alacsony partszegély rendszeren nem egyenletes lejtéssel halad az anyamederbe, hanem a parttal párhuzamosan homok-



89. ábra. A hullámtéri terep keresztmetszete. IHRIG D. (1952) nyomán

gerinc képződik (90. ábra). A fokozatos feltöltődés folyamán a part és az említett gerinc közötti mélyedésben mindig hosszabban marad meg a víz, így itt nemcsak a durva lebegtetett hordalék rakódik le, hanem a finom agyagrészecskék is. Ezek a sávok természetesen lassabban töltődnek is fel, tehát sokáig alacsonyabb marad a felszínük, mint a partszegély és az újonnan képződött homokgerinc. Helyesen mutat rá TÓTH IMRE (1958), hogy ez az oka az ártéri talajminőségváltozások íves sávokban történő elrendeződésének. Természetesen ezenkívül már maga az is ilyen íves sávos elrendeződést eredményez, hogy a szakított magas parton rendszerint homoklerakódás történik, míg a homorú oldalon levő kanyar alacsony partjának alapját képező homokra a továbbiak során iszap és vegyes szemnagyságú hordalék is rakódik.



90. ábra. A homorú mederoldal feltöltődésének keresztmetszete. TÓTH I. (1958) nyomán

Minthogy a folyó állandóan egy irányban szakítja a magas partot, a kanyar mindig mélyebb, a medervonal mind kanyargósabb lesz, és végül is a kanyar túlfeljődésével összeér két egymással szemben fejlődő kanyar. A víz is nagyobb esésű lefolyást találva, megrövidíti medrének vonalát, és egy-egy kanyarszakasz kizáródik (morotva) (91. ábra). Ezt a folyamatot meggyorsíthatják a nagy árvizek, amelyek az anyamederen kívül, sokszor annak irányára merőlegesen folynak le (85. ábra), és kimosva a két szemben levő kanyar között a talajt, új medret ásnak; így már előbb kizárhatják a kanyarszakaszt. Az új mederben a már ismert elvek szerint folytatódik a megkezdett partfeltöltési munka. A kizárt kanyar medrének torkolata, majd az ott keletkezett új part is feltöltődik. Így egy magas parttal körülvett „zárvány”-terület keletkezik, amelynek a belső felszíne alacsonyabb, mint a peremé. A zárványokat csak azok a magas árvizek öntik el, amelyek meghaladják a magas partok vonalát, és durva hordalékuktól már megszabadultak. A zárványokba tehát rendszerint már csak finom lebegtetett hordalékot hoz a víz, itt keletkeznek tehát a legkötöttebb, 70–80 kötöttségű réti és szerves talajok. A termőhely minőségét még az is rontja, hogy a zárványokban megrekedt víz nem tud az árhullám apadásával együtt visszafolyni, hanem megrekedve, helyben kell elpárolognia, vagy az altalajon át elszivárognia. Így ezeken a területeken nemcsak a legfinomabb lebegtetett hordalék, hanem az oldatként szállított hordalék is a talajba jut.

Hasonló a talajképződés a hullámtérben levő kizárt holt medrek területén is. Ezekbe a zárványokba durva hordalék csak kivételesen kerül, az igen magas jégárak alkalmával. A szigetek gyakran úgy fekszenek, hogy az őket határoló folyóágak sodra mindkét oldalon a sziget partja mellett alakul ki. Ilyen esetben a szigetek belső területén is alacsonyabb marad a felszín, és a zárványokhoz hasonlóan erősen kötött talajok képződnek rajtuk.

Az elmondott rendszeres talajkialakuláson kívül gyakori eset, hogy igen magas homokhátakat hagy maga után az árvíz, nemcsak a szakított partvonal mentén, hanem attól távolabbi területen is. Ez ugyancsak az igen magasan

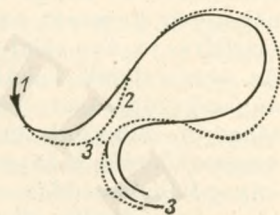
járó jégárok alkalmával történik, amikor az árhullám levonulásának iránya nem esik egybe az anyameder irányával, és tömeges hordaléklerakódás állhat elő mindenütt, ahol a vízfolyás ellenállásba ütközik és sebessége csökken (l. 85. ábrát). Ezzel magyarázható pl. Dees község határában a buvati dűlő magas fekvésű homokgöröndjeinek keletkezése, amelyek oly magasak, hogy csak a legmagasabb, 800 cm-en felüli vizek borítják el, és oly sivár száraz homok-termőhelyet képeznek, amely kísértetiesen hasonlít a Duna—Tisza közti homokbuckák természetéhez.

Amint láttuk, az ártéri talajfelszín kialakulása mindig a kanyar homorú oldalán történő homoklerakódással, *homokpad*-képződéssel kezdődik, és annak továbbépítésével folytatódik, vagyis a hullámtér egész területe ilyen építésnek az eredménye. Így érthető, hogy a homokot vagy a felső szakaszon a kavicsot az altalajban kisebb-nagyobb mélységben mindig megtalálhatjuk. Ha az így keletkezett homokpad már annyira kifejlődött, hogy magassága már növényzet megtelepedését is lehetővé teszi, kedvezőbbé válnak a hordaléklerakódás körülményei. Egyrészt a növényzet maga is ellenállást fejt ki, s ezzel lassítja a vízfolyást, de maga az emelkedés is azt jelenti, hogy csak ritkábban, és már csak rendszerint finomabb hordalékot szállító víz borítja el. Ezzel megkezdődhet a vegyes és finomabb hordalék lerakódása, vagyis megkezdődik a *vályogos talajok* kialakulása.

Az árvízjárás különbözősége következtében a növényzet első megjelenése és a finomabb hordalék lerakódása nem mindig azonos magasságban kezdődik. Ha történetesen több éven át magas vízjárás ismétlődik a fűzmag hullásának idején, akkor az első fűzmegetelepülés és a vályogos lerakódás már csak egy aránylag magasabb homokpadon kezdődik meg. A hullámtéri termőhely jóságát nagymértékben befolyásolja az a körülmény, hogy kolloidos lerakódás esetén milyen magasan fekszik a vályogos feltalaj alatt a kavics-, illetve a homoktalaj, és hogy milyen annak a homoknak az összetétele. Ha a laza altalajt nem fedi legalább 120—150 cm-es vályog, akkor *kiszáradó kötött talajok* keletkeznek. Ezek annál kedvezőtlenebbek, minél vékonyabb ez a kötött feltalajréteg.

Az elmondottak csak az általában szokásos, sematikus talajkialakulást igyekeztek érzékeltetni. A talaj azonban igen gyakran a leírt tényezők bonyolult váltakozása folyamán alakul ki, s ennek következtében egyes szelvényekben a kötött és laza rétegek legkülönbözőbb sorrendjét és váltakozását találjuk meg. Bármely magasságú árvízszint esetén előállhat rövidebb-hosszabb ideig tartó tetőzés, amely már a legkülönbözőbb magasságokban is lehetővé teszi a finom iszap lerakódását. Viszont bármely magasságban ellenállást és vízsebesség-csökkentést válthat ki a meder egy relatív domborulata, ami a durva hordalék lerakódását válthatja ki. Ez magyarázza meg, hogy miért találunk gyakran az általában homokos szelvényben különböző vastagságú és számú kötött iszapréteget, és viszont, a kötött szelvényben hasonlóan változó számú és vastagságú homokréteget. A termőhely elbírálásánál döntően fontos, hogy az ilyen *rétegződés* jelentőségét megfelelően értékeljük.

Az iszaplerakódás termőhelyi értékelésénél nem mindegy az sem, hogy az milyen magasságban, tehát milyen gyakori elöntésnek kitett területen



91. ábra.

A folyókanyar túljejlődése.
Тóти I. (1958) nyomán

rakódik le. A magas fekvésű, homokpartokra telepedett iszapréteg megtartja laza szerkezetét, és igen előnyösen befolyásolja a homokos termőhely minőségét. A gyakori vízelöntötte lapokban lerakódott iszap viszont tömött, levegőtlen kötött talajt eredményez, amely szárazság esetén kőkemény, és fásításra alkalmatlan lesz, különösen, ha a dunai hullámtérben igen gyakori túl magas mésztartalom is súlyosbítja a helyzetet (gyakori az ilyen helyeken az 50% körüli mésztartalom is).

A hullámtéri talajokat általában a humuszszegénység jellemzi, ami érthető, mert humusz még az aránylag régebbi keletkezésű öntéseken sem fejlődhet ki, bőségesebb szervesanyag-felhalmozódás hiányában. Az árvizek által szállított lebegő hordalék azonban rendszerint mégis tartalmazza azt a néhány % humuszt, amely a faállomány kedvező növekedését biztosítja, ha a vízellátás jó, és a talaj az ásványi tápanyagot kellő mennyiségben tartalmazza. Az öntéstalajok keletkezésének módja általában biztosítja az ásványi-tápanyag-gazdagságot. Tápanyagszegénységről csak magas homokgöröndök esetében beszélhetünk, de ebben az esetben is sokkal jelentősebb szerepe van a vízgazdálkodás hiányosságának, mint a tápanyaghiánynak. Bőséges szervesanyag-felhalmozódás csak a zárványterületeken történik.

Az erdősítés sikerét az ártérben a vízellátásbeli két szélsőségen kívül leginkább az előzőekben már említett túl magas mésztartalmú *tömött iszapréteg*, helyenként a *glej*, esetleg a *szikés-szódás rétegek* jelenléte, vagy a már szintén tárgyalt *kedvezőtlen rétegződés*, néha pedig a *túlzott kötöttség* akadályozhatja. Szikes területek inkább csak a Duna és Tisza széles, több km-es hullámterekben fordulnak elő, amelyeket a folyamszabályozás alkalmával zártak a védgátak a hullámtérbe. Előfordul, hogy az ilyen módon a hullámtérbe zárt szikes-szódás területre vastag, jó minőségű öntéstalaj rakódik le. Ha ez az öntésréteg elég vastag, akkor a fatenyészetet az altalaj szódás volta nem is zavarja. Előfordul azonban, hogy az ilyen területen aránylag jó közepes faállomány van, és semmi jele sincsen az altalajban rejlő hibának, mégis fiaskót vall annak újraerdősítése. Alsónyék község határában, a Pörböly—Felsőszűgődülő C. 69/e sz. erdőrésztében zárt *Brachypodium silvaticum*-gyepszint borítású, kissé ritka tölgy, szil, mezei juhar és fehér nyár elegyes állomány állott. A kitermelés után a területet teljes talajművelés mellett mezőgazdasági kizeteshasználattal újraerdősítettük késeinyár-csemetével. Néhány évi kifogástalan növekedés után a magassági növedék a minimumra csökkent, a fiatalos egyedei elbokrosodtak. A talajvizsgálat magyarázta csak meg az okát: a szelvényben 60 cm mélyen már ott volt a *rejtett szódás* réteg.

Hullámtéri vágásterületek újraerdősítése alkalmával tehát — ha fafajcserét tervezünk — soha sem tekinthetünk el a talajvizsgálattól, még akkor sem, ha az előző állomány minősége alapján ítélve kielégítő eredményre van kilátás. Hasonló az eset a glejjel is, amely még gyakrabban jelentkezik mint rejtett talajhiba.

Egyes, aránylag kisebb területek erdősítését kérdésessé teheti a folyamszabályozással kapcsolatos *kavicshányók* előfordulása. Ilyen esetben mindig meg kell vizsgálnunk a kavicsréteg vastagságát, mert ha az meghaladja a 80 cm-t, a magassági fekvésnek megfelelő szerény igényű fafajt kell választanunk, viszont ha a kavicsréteg vékony, nem lenne indokolt a nagyobb teljesítő képességű fafajok telepítéséről lemondanunk.

A kültér talajviszonyai jelentősen különböznek a hullámtéritől, mert azokat a védgátak már mintegy 80—90 év óta elzárják az árvízborítás elől,

így ott már észlelhető az erdő-, illetve a mezősegi talajtípus kialakulásának kezdeti stádiuma. Az árvizek elmaradásával természetesen elmarad a hordaléklerakódás is, így tehát ezekre a területekre már nem vonatkozhat az a tétel, hogy a talajzsaroló termelési módszereket itt is fenntartás nélkül alkalmazhatjuk. A kültér talajai, minthogy általában messzebb fekszenek az anyamedertől, rendszerint kötöttebbek is, mint a hullámtér talajai.

A talajviszonyok megítéléséhez jó tájékoztatást adnak az ősnövényzet növénytársulásai is.

3. AZ ÁRTÉR FÁS NÖVÉNYEI

Hogy egy fa- vagy cserjefajtól milyen megmaradást és teljesítő képességet várhatunk az ártérben, az nagy részben attól függ, hogy az az ottani termőhely legdöntőbb tényezőjével, a vízzel szemben miként viselkedik, hogyan tűri annak időnként túlzott mértékben jelentkező hatását. Az ártéri fás növényzetnek a víztűrés szempontjából történő elbírálásához kitűnő alkalmat nyújtanak az olyan hosszan tartó, magas nyári árvizek, mint aminőket például 1926-ban és 1954-ben tapasztalhattunk. Ezekben az években az ártéri erdő-sítések ezerhektárszámra mentek tönkre, és már beállott fiatalosok pusztultak ki, de nem egy esetben középkorú állományok is áldozatul estek vagy erősen megritkultak, illetve megbetegedtek.

Az említett két évben általában a következő tapasztalatokat szűrhattuk le:

Mennél dúsabb a gyökérzet és mennél jobb annak a föld feletti részekhez viszonyított aránya, annál jobb az egyed víztűrése. Bizonyára azért, mert a gyökerek sejtközi levegőtartaléka átsegíti a növényt a gyökérfulladás veszélyén. Ezzel magyarázható az is, hogy a fiatal sarjak, amelyek idős elődeik nagy gyökérrendszerén át táplálkoznak, lényegesen víztűrőbbek, mint ugyanannak a fajnak magyszármazékai vagy ültetett csemetéi.

A vízben álló csemeték életét lényegesen meghosszabbítja, ha annak legalább a csúcshajtása kilátszik a vízből. Az viszont közömbös (gyakorlatilag), hogy a teljesen elborított csemete fölött milyen magas a vízállás.

Az egyes fafajok víztűrési képességén belül határozottan megállapíthattunk *egyedi víztűrési* különbözőségeket is. Egyes középmagas fekvésben álló magyarköris- és magas fekvésű akácállományok például azonos talajadottságok mellett nem pusztultak ki teljesen, hanem csak mintegy 40–60%-ban. További 20–30% sem pusztult el teljesen, csak erős tőkorhadás keletkezett rajtuk, de a törzsnek mintegy 10–20%-a egészségesen vészelt át a háromhónapos nyári árvizet. Hogy ebben mennyi szerepe volt az öröklődési viszonyokon alapuló egyedi változékonyságnak, és mennyi a kedvezőbb gyökérrendszernek, illetve a talajban esetleg visszamaradt levegőnek, erre nézve a vizsgálatok sajnos nem terjedhettek ki.

Az említett tapasztalatok mindenesetre arra figyelmeztetnek, hogy az ártérben csak válogatottan jól fejlett gyökerű és a hullámtér alacsonyabb fekvéseiben csak magas törzsű, vissza nem vágott csemetét szabad ültetni. De arra is figyelmeztetnek a tapasztalatok, hogy a kevésbé víztűrő fajok csemetéit az ártéri erdő-sítés céljaira olyan fák magjáról neveljük, amelyek már átvészelték ilyen kritikus árvizet. Ezeket a fákat tehát magfákkul kell kijelölni és gondosan meg kell őrizni.

A továbbiakban az ártér fás növényeit a lehetőség szerint azok víztűrésének sorrendjében igyekszem tárgyalni. A helyértékek természetesen nem

lehetnek abszolút értékek. A víztűrést a már említett egyedi változékonyságon túl a talaj minősége és más egyéb tényezők, mint pl. a kor is befolyásolhatják. De az eddigi megfigyelések sem elegendők ahhoz, hogy ezt a sorrendet általános tájékoztatásnál többre értékeljük (l. a 4. mellékletet).

A víztűrés tekintetében elsőként néhány bokorfűzet kell említenem:

Csigolyafűz és mandulalevelű fűz (*Salix purpurea* L. és *Salix triandra* L.) — Mindkettő kötött réti talajokon néha törpe fává növény, pionír cserje, főleg a lefolyás nélküli teknők (zárványok) mentén, de nagy a jelentőségük az új homokporondolások és kavicszátonyok beerdősülésében is. Erdőgazdasági jelentőségük egyébként negatív, mert a rétek fűtermését csökkentik, ha pedig a fehér fűz telepítését határoznánk el, a telepítést előkészítő bakhátalási munkát akadályozzák; sokszor pedig a fehér fűz magkelését — főleg a Tisza mentén — nem kívánatos módon elegyítik.

Reketyefűz (*Salix cinera* L.) — Főleg a tőzeges talajú égerlápok és a folyó menti fűzlápok bokra. Erdészeti jelentősége hasonló a két előbbiéhez.

Fehér fűz (*Salix alba* L.) — A legvíztűrőbb az összes ártéri gyorsan növényőshonos fajok között, néhány hónapig még a pangó vizet is megtűri, de sýnyli. Igen sokoldalúan használható ipari anyagot szolgáltat, így egyike a legértékesebb ártéri fáinknak. Hazánkban ez a legelterjedtebb fűzfaj. Jó vízelátású, nem túl kötött talajon eléri, sőt esetenként meghaladja a 100 cm mellmagassági vastagságot és a 25–28 m-es magasságot. Elsőrendű fává nő.

Soó REZSŐ (Soó R. — JÁVORKA S. 1951) mészkedvelőknek jelzi, emellett szól az a körülmény is, hogy a Duna árterében valóban gyakrabban találjuk és nagyobb mértékben, mint a Tisza vidékén, de azért az utóbbi területen is a fehér fűz fájának minősége és növekedése a legjobb az összes fűzek között.

Fájának szövete mindenben hasonló a nyárákéhoz. Elkezdve az épületfán, folytatva a hámozási feldolgozáson, és végezve a papír-, valamint a rostlemezgyártáson, a fűz mindenre megfelel, ugyanúgy, mint a nyárák. A világirodalom a fűzeket mindenütt a papír- és cellulózanyaghoz sorolja; nálunk is használták erre a célra. Újabban a papírgyártás nem a szöveti tulajdonságok hátrányossága, hanem a szállított anyag görbesége miatt szüntette be az átvételt. Persze tévedés lenne azt hinni, hogy a görbeség a fehér fűzek faji tulajdonsága. A fűzanyag többsége azért görbe, mert állományaink legnagyobb része sarj eredetű. Az említetteken kívül fűzfából készülnek a legjobb, legkönnyebb ladikok, sőt a kádárok is készítenek belőle sajtárokat, vödröket, szapulókat stb.

A fehér fűz hajtásvégein a fiatal leveleket mindig sűrű, ezüstösen csillogó, selymes szőrözet fedi. A fiatal hajtások színe zöldessárga. Nagyon gyakoriak a sárgapiros hajtású, egyébként morfológiailag fehér fűz jellegű fák is. Ez a színváltozás azonban már kereszteződés eredménye, és óvatosságra int.

A fa gesztje a rózsaszíntől a húsvörösig változó színű. Ezen az alapon nevezik sok helyen a fehér fűzet *vörös fűznek* is.

Megtelepedését illetően pionír jellegű, amennyiben az új feliszapolódások (porondolások) homokpadjainak elsőként megjelenő fás növénye. Az ilyen magról kelt fűzfiatalost a nép „malát”-nak* nevezi.

* Ez az elnevezés a mladoj, molodoj = fiatalat jelentő szláv szóból ered.

Az ártéri erdőtelepítés szempontjából fontosabb fafajok ártéri viselkedésére vonatkozó tájékoztató adatok

A fafaj		Telepítése ajánlható			Gyors növés	Vágásérettségi kor, év	Ipari haszná- latóság	Vadkár- érzékenység	Megjegyzés
megnevezése	víztűrése	fekvésben	talajra	állományként					
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Fehér fűz	4	mély	közömbös	fő	4	(10–15), 40	+	4	
Vörös kőris	4	„	„	fe (ae)	2	40–80	+	2	
Zöld juhar	4	„	„	ae	(3) 2	40	0	3	
Enyves éger	4	középmély	kolloid	fő	2	60	+	3	vízingado-
Mocsárciprus	4	„	„	fő	1	80	+	?	zást nem
Fekete, korai és kései nyár	3	„ és magas	laza, középkötött	fő, fe, em	4	(15–20), 40	+	4	tűr
Fehér és szürke nyár	3	„ és „	„ „	fő, fe, em	4	(15–20), 40	+	2	
Rezgő nyár	3	„ és „	közömbös	fő, fe, em	3	(20) 40	+	3	
Óriásnyár	3	„ és „	laza, középkötött	fő, fe, em	4	(15–20), 40	+	4	
Nyír	3	„ és „	„ kötött	(fő), fe, em	3	(15) 60	+	3	
Mezei és vénicszil	3	„ és „	„ „	fe, ae	2	40, 60	+	3	
Zelnicemeggy	3	középmély	közömbös	ae	1	40	+	?	
Kocsányos tölgy	3	„ és magas	kötött	fő	1	(10, 30, 40) 80–120	–	3	
Amerikai vasa	3	„	laza, középkötött	fő, (fe)	(3) 1	60–80	+	1	kísérletként
Mezei juhar	3	„ és magas	közömbös	ae	1	40	+	2	
Platán (boglárfa)	3	középmagas és magas	laza, középkötött	fő, (fe)	4	(25) 40	+	1	
Magyar kőris	3	„ és „	„ „	fő, fe	2	60	+	4	
Kislevelű és nagylevelű hárs	2	„ és „	közömbös	(fő), fe, ae	2	60	+	4	
Gyertyán	2	magas	kötött, középkötött	ae	1	40, 60, 80	0	3	
Korai juhar	2	„	közömbös	ae	2	40, 60, 80	0	2	
Hegyi juhar	2	„	„	ae, fe	3	40, 60, 80	0	2	
Bálványfa	2	„	laza, középkötött	fő	(3) 2	(10–15)	0	1	kísérletként
Fekete dió	1	„	„	fő, fe	(3) 1	(25–30), 80	0	1	
Csersznye	1	„	„	fe	2	60, 80	–	?	
Akác	1	„	„	fő, (em)	(4) 3	(20) 40	–	4	
Fekete- és erdeifenyő	1	„	„	fő, fe	2	60	–	3	
Luc- és Duglasz-fenyő	1	„	kötött	ae	2	(15–20)	–	4	kísérletként

Magyarázat :

A 2. rovat a fafajok víztűrését mutatja. A 4-es a nagyfokú víztűrést, a 3-as a közepes, a 2-es a gyenge és az 1-es a víztűrés hiányát jelenti.

A 4. rovat azt tünteti fel, hogy az egyes fafajokat ártéri erdősités esetén milyen fizikai állapotú talajra ajánlatos ültetni: „közömbös”: a faj fejlődésére és fájának minőségére a talaj fizikai állapota nincsen nagy hatással, „középkötött”: vályog, „kötött”: nehéz vályog és agyag, „laza”: könnyű vályog és homok.

Az 5. rovat azt tünteti fel, hogy az ártéri állománytípusok mely tagjával javasolhatók az egyes fafajok; „fő”: az állomány fő fafajaként, „fe”: felső koronaszintbeli eleagyításra, „ae”: alsó koronaszintbeli eleagyításra, „em”: előhasználati mellékállomány létesítésére. A zárójel a fentiek értelemszerű alkalmazását jelenti kivételes esetekben.

A 6. rovat a faj növekedésének gyorsaságát jelzi a számsor csökkenésével arányosan. A zárójelbe tett érték azt jelöli, hogy a faj csak fiatal korban nő gyorsan.

A 7. rovat a mageredetű, kifogástalan állapotban levő állományok esetén ajánlható vágásérettségi kort jelzi. A zárójelben levő számok ipari és előhasználati mellékállományok telepítésének esetére vonatkoznak. A töltelékfák vágásérettségi ideje azonos az állomány főfájának vágásérettségi idejével. Pl. a gyertyáné 40, 60, 80 aszerint, hogy nyár-, kőris- vagy tölgyállományban képezi-e az alsó koronaszintet.

A 8. rovat afelől tájékoztat, hogy az ártéri viszonyok hogyan befolyásolják az egyes fafajok fájának műszaki tulajdonságait; „+”: kedvező, „0”: közömbös, „–”: hátrányos hatást jelöl.

A 9. rovat a szarvas okozta kéreghántás iránti érzékenységet tünteti fel, 4–1-ig a számértékkel arányosan csökkenő sorrendben.





92. ábra. A természetes magvetődésben kiváló és korcs növésű fűzgyedeket vegyesen találunk. Tököl-Domariba (ZsABOKORSZKY J. felvétele)

A fűzek virágzása nem zajlik le pár nap alatt, mint a nyáráké, hanem hosszú heteken át, sőt egy-két hónapon át is tart, s így bőven van alkalom a természetes kereszteződésre, ami a fűzek növényntani értékelését nagyon megnehezíti. De nem közömbös ez a jelenség erdőművelési és felhasználási szempontból sem, mert ezek a hibridek mindig kétes értékűek, és azokat szaporítanunk csak akkor szabad, ha meggyőződünk jó növekedésükről (92. ábra). A fűzek telepítését megfelelő anyatelepekről vett dugvánnyal végezzük. Szokás az erdősítéshez a csemetéket az új homoklerakódásokon megjelenő magpopulációból is szedni. Ez az eljárás azonban csak akkor engedhető meg,

ha a füzeket tökéletesen ismerő szakember vezetésére bízhatjuk a munkát, és csak olyan területen, ahol az újulatban a fehér fűz dominál, tehát a Duna árterében is csak kivételesen. Semmiképpen sem javasolható ez a tiszai újulatok esetében, ahol a fehér fűz csak elvétve akad a magszármafék között.

A biztos és könnyen járható út az, ha a jó növésű mageredetű fehérfűz-állomány kitermelése alkalmával megjelöljük a legjobb egyenes növésű fák tuskóit, és azok sarjainak felhasználásával létesítünk anyatelepet. A kijelöléskor különös gondot kell fordítanunk a fa egészségi állapotára; pl. gesztváló egyedek még akkor se jelöljünk ki, ha a fa egyébként kifogástalan minőségű.

A fehér fűz különböző minőségű termőhelyeken, főleg a vízjárástól és talajkötöttségtől függően jelenik meg, és ennek megfelelően igen különböző teljesítő képességű állományokat alkot.

Sárfűz (Salix alba L. var. vitellina L.) — Sárga színű hajtásairól a németek „Dotterweide”-nek hívják. Nálunk különösen a Tiszántúlon fordul elő, ahol MIKOLÁS KÁLMÁN (1956) megfigyelései szerint a vizet ugyanúgy tűri, mint a fehér fűz, s amellet talajigény szempontjából még szerényebb, II/a. osztályú szikeken állítólag még jó eredménnyel telepíthető.

*Szomorúfűz (Salix alba L. var. tristis Gaud.)** — A szomorúfűznek szorosán vett értelmében erdőgazdasági jelentősége nincsen ugyan, mégis meg kell említenünk, mert faellátásunkban a jövőben szerepe lehet. MIKOLÁS KÁLMÁN (1956) a gátvédelmi fejesfűz-sávok átalakítása során javasolja alkalmazását. Úgy véli, hogy a szomorúfűz mélyen, gyakran egészen a földig lecsüngő, igen hajlékony vesszői jobb hullámtörő hatást biztosíthatnak, mint a fejesfűzek, mert a szomorúfűz vesszői a víz színére fekszenek, és a vízszint-ingadozást követve minden vízállás mellett megbízható hullámtörőként működnek. MIKOLÁS K. olyan hathatós védelmet vár ettől, hogy a holtanyaggal való védekezés (rőzsekolbászok, pokrócok stb.) szükségének is lényeges csökkentését reméli. Ezenfelül pedig igen jelentős változást jelent az a körülmény, hogy a cél elérése érdekében a szomorúfűzeket nem kell állandóan csonkolni, azok természetes módon fejlődhetnek, tehát egészséges törzsük egykori kitermelésekor ipari faanyagot is szolgáltatnak. Ha tekintetbe vesszük, hogy a gátvédelmi füzesek sokezer hektár területet foglalnak el, a javaslat valóban jelentős a faipar nyersanyagellátása szempontjából is, annál is inkább, mert a próbahámozás a fa kitűnő tulajdonságait igazolta (KOLTAY 1953c).

A szomorúfűz egyébként az egyik leggyorsabban növekvő faj, amit az új-szegedi csemetekertben álló 16-éves példány méretei is bizonyítanak. A kérdés annyira reménykeltő, hogy a gátvédelmi fejesfűz-sávok felújítása alkalmával, illetve átalakításának megoldására a szolnoki Vízügyi Igazgatóság az ERTI-vel együttműködésben beállított kísérletei során a szomorúfűz alkalmazását több változatban beiktatta.

Meg kell még jegyeznünk, hogy a szomorúfűz csemetéit és suhángjait a nyulak előszeretettel rágnak meg.

Kosárkötő vagy kenderfűz (Salix viminalis L.) — A Duna alsó folyása mentén csak ritkaságként találkozunk ezzel a harmadrendű fává növekvő cserjével, annál gyakoribb a Tisza savanyú öntéseiben, ahol a fűz-magvetődésekben gyakran annyira tömegesen foglal helyet, hogy abból értékes állományt csak akkor nevelhetünk, ha kellő számú fehér fűz betelepítéséről gondoskodunk.

* A nálunk ültetett szomorúfűz nem azonos a *S. babylonica* L.-vel.

Törékeny fűz, csörögefűz (Salix fragilis L.) — Ugyancsak állományt alkotó másodrendű fává növedő fűzfajunk. Szaporítása nem javasolható, mert azonos termőhelyi viszonyok között és azonos idő alatt lényegesen kisebb a teljesítő képessége, mint a fehér fűzé. Senkit ne tévesszen meg az a néhány, valóban kiváló növésű törzs, amelyben a tiszadobi csemetekert melletti állományban gyönyörködhetünk, mert azok csak kivételek. Ugyanott a fehér fűz azonos korban sokkal vastagabb törzseket nevelt volna. Sárgásfehér szijácsú és barna gesztű fája egyébként, ha a kívánt mértéket elérte, ugyanúgy használható hámozásra is, mint a fehér fűzé.

A Duna meszes öntésein, legalábbis Kalocsától lefelé, csak ritkán találunk vele, de annál gyakrabban a Tisza hordalékán. A Hanságban is több a fehér fűz, s csak ritkábban találjuk a törékeny fűzet.

Ártéri füzeinkben a fehér és a törékeny fűz hibridjét (*S. rubens* Schrk.) sok helyen megtaláljuk, gyakran elterjedtebben, mint magukat a szülőket. Ezeket azonban, amint már szó volt róla, csak előzetes bírálat alá vett anyafák vegetatív anyagával szabad szaporítanunk.

A csehszlovák Erdészeti Kutató Intézet mesterséges keresztezéseket végez a fűzek erdőgazdasági nemesítése céljából. Az onnan kapott, *S. alba* és *S. fragilis* közötti, heterózisosként nyilvántartott hibrid azonban nálunk, legalábbis az eltelt két év alatt, nem érte el a mi szelektált fehér fűzünk növekedését.

Kecskefűz (Salix caprea L.) — Előfordul elvétve a Duna és valamivel gyakrabban főleg a Tisza felső szakasza mentén. Az ártéri gazdálkodásban nincsen jelentősége.

A külföldi származású fűzfajták közül *kísérleti* telepítésre egy dániai eredetű új hibrid ajánlható, a \times *Salix aquatica gigantea*. A külföldi szakirodalom adatai szerint minden eddig ismert fűznél gyorsabban nő, de ez az állítás még ellenőrzésre szorul.

Vörös kőris (Fraxinus pennsylvanica Marsh.) — Ennek az észak-amerikai származású fának a növekedése az ártérben, azonos termőhelyi körülmények között nem marad el lényegesen a hazai magyar kőrisé mögött, viszont víztűrése és a mostohább termőhelyi viszonyok közötti alkalmazkodó képessége sokkal nagyobb. De semmi esetre sem lenne helyes egy értékes hazai fát háttérbe szorítani egy külföldivel szemben, ha csak azt különleges okok nem indokolják. Ebben a vonatkozásban a múltban sok hiba történt, ami azt eredményezte, hogy egyes szakemberek ma már látni sem kívánják a vörös kőrisnek is megvan a létjogosultsága. Kiváló víztűrő képessége folytán az egyetlen keményfa, amely a középmező fekvésű fehérfűz-állományok *felső koronaszintjének* elegyítésére alkalmas.

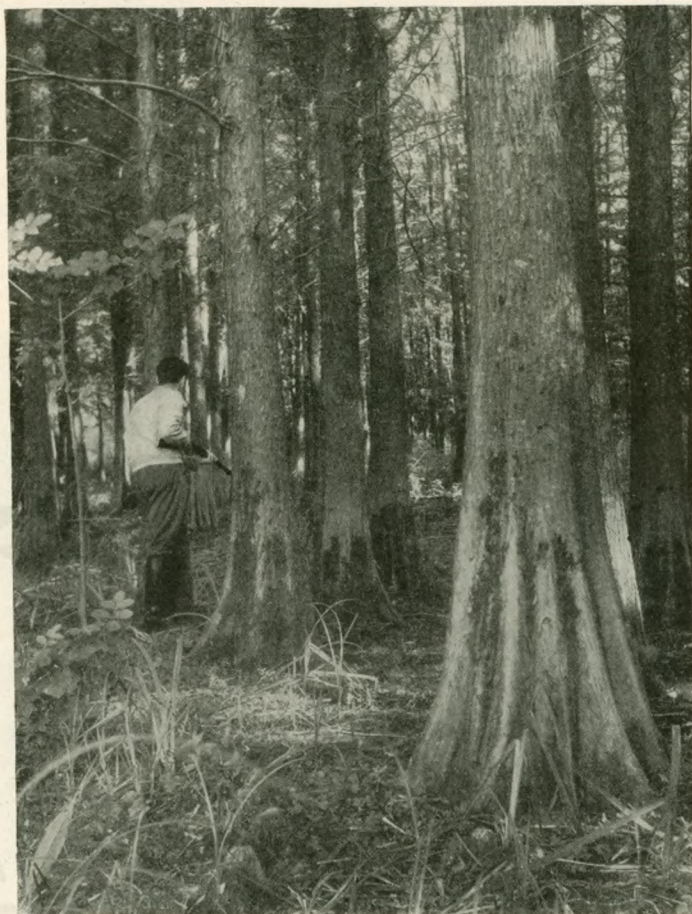
Nálunk már annyira meghonosodott, hogy a természetes úton keletkezett magvetődéséből származó csemetést a magas sásokkal jellemzett fekvéstől egészen a legmagasabb fekvésig ma már mindenütt megtaláljuk, kivéve a száraz homokgöndöket. Ha az állományok talaját az újonnan keletkezett iszapolódás, akár pedig a záródás miatt a sások, pántlikafű vagy szederinda nem fedi teljesen, a vörös kőris újulata gyakran olyan sűrű, hogy akadályozza az őshonos fák megtelepedését, és az azok betelepítésére irányuló talajjelölékészítési munkát. Így gyakran terhessé válhat, mert a középső és magas fekvésben jelenlétét mi sem indokolja.

Sajnos gyakran olyan termőhelyre is tömegesen ültették, ahol jelenléte nem kívánatos. Helyenként nagy kiterjedésű nemesnyárasok elegyítésére használták, holott idősebb korában megnyilvánuló fényigénye miatt *nem alkalmas alsó koronaszint képzésére*. A nyárok alatt nem képez széles, árnyékos koronát, hanem a fény felé, a felső szintbe törekszik és elnyurgul. Erre már sok példa van. Pl. Decs község határában a Keskenyi-erdő stb.

Zöld juhar (Acer negundo L.) — Ennek az előbbihez hasonló módon meghonosodott másodrendű észak-amerikai juharfajnak még a legjobb termőhelyeken is csak egyes kivételes törzsei szolgáltatnak akár mennyiségileg, akár minőségileg olyan szerfát, hogy telepítése ebből a célból indokolt lenne. Ellenben félárnyéktűrő lévén, felbecsülhetetlen szolgálatot tesz a fűz- és nyárállományok alsó koronaszintjének kialakítása terén a középmező fekvésben, ahol a szílek még nem tudnak megélni. Gyakran elkövetett hiba, hogy ezt is sok-



93. ábra. Égererdő állandó, egyenletesen kedvező vízellátottságú talajon. Gödöllő-Babát (MICHALOVSKY I. felvétele)



94. ábra. 40-éves mocsárciprus-csoport a dunai ártér középmagas fekvésű termőhelyén. Karapanca (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

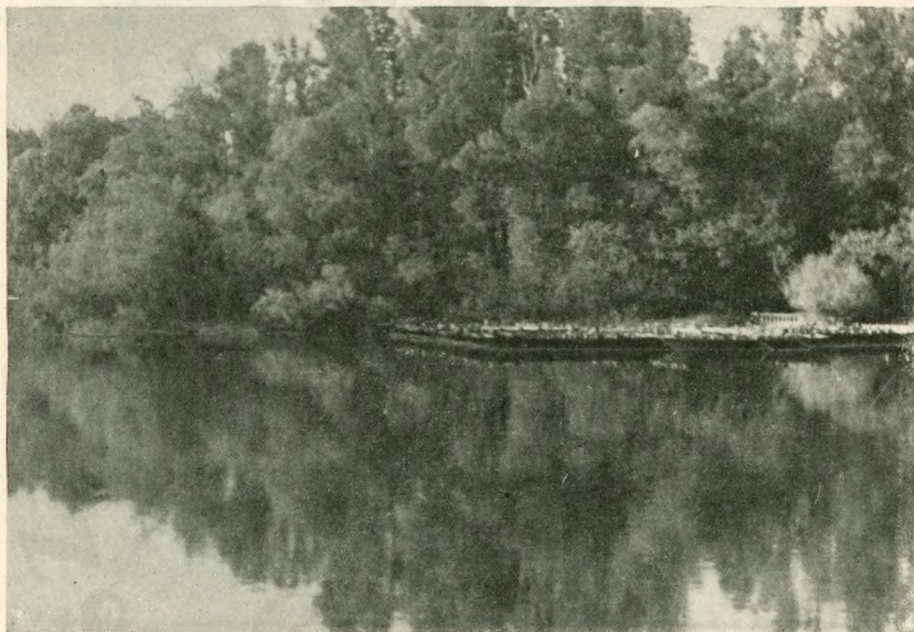
szor ültetik az őt meg nem illető magasabb fekvésű területre. Bőséges magvetődése és kiváló sarjadzóképesége, valamint fiatalkori gyors növése folytán sokszor kellemetlen gyomfaként jelentkezik.

Törzse általában görbe, elhajlott, ferde és görcsös növéssű, gyakoriak rajta a rákszerű sebek és forradások. Fája gyakran álgesztes. Elvértve akadnak azonban kiválóan jó növéssű és egészséges törzsek is. Megfelelő pácolás és festés után ezek a mahagóni és palizander utánzására, sőt helyettesítésére alkalmas furniranyagot szolgáltatnak. Az ilyen fákat ki kell jelölni, és magtermő fáként kell őket fenntartani, mert a kétszintű állományok töltelékfáitól is elvárhatjuk, hogy faellátásukban a lehető *maximumot* nyújtsák.

Enyves éger, mézgás éger (Alnus glutinosa [L.] Gaertn.) — Vízűrése kiváló, mégsem nagy folyóink széles, nagy kiterjedésű hullámtereinek fája,

csak az állandó, egyenletesen kedvező vízellátású, tőzeges vagy kolloidokban gazdag talajokon, valamint az állandó vizű folyások partjain érzi jól magát (93. ábra). Igen sok hullámtéri telepítés kipusztulásának lehattünk tanúi, mert az enyves éger az első alkalommal kipusztult, amikor a mély fekvésben a hosszan tartó alacsony vízállás miatt a talaj néhány hétre kiszáradt. *Az áltéri erdőültésekben jelentősége tehát erősen korlátozott, mert nem alkalmazkodik a vízszintingadozások nyomán járó vízellátásbeli szélsőségekhez.*

Mocsárciprus (Taxodium distichum [L.] Rich.) — Vízűréséről és víz-igényéről ugyanazt kell mondanunk, mint az enyves égeréről: ez sem tűri a vízellátásbeli szélsőségeket. Azok az elgondolások tehát, hogy fenyőanyag-



95. ábra. Az új görönd szélén fehér fűz, a magasabb fekvésben, hátrább, már fekete nyár alkotja az állományt. Bélye (KOZMA L. felvétele)

hiányunkat ennek az észak-amerikai fának ültetésével számottevően pótoljuk, nem valósítható meg, már csak azér sem, mert igen kevés a számára valóban megfelelő termőhelyünk. Tömegtermelésre számítani nem lehet. Fenyőhiányunkon más úton kell gondoskodnunk. Egyébként PALLAY (1956) vizsgálatai azt bizonyítják, hogy a hazai termőhelyekről (Hanság, Karapancsa) származó anyag szilárdságtani jellemzői lényegesen gyengébbek, mint az eredeti hazájából származott anyagé. A mocsárciprus tehát a jövőben sem fog a számunkra többet jelenteni, mint a legjobb vízellátású területek egyes foltjain szemet gyönyörködtető dendrológiai érdekességet, amely amellettszámunkra hasznos is. Telepítését tehát az említett mértéken belül a jövőben sem szabad elhanyagolnunk.

Fekete nyár (Populus nigra L.) — Ártereink őshonos fája, amely természetes uton a szederrel együtt jelenik meg, illetve ott marad meg, ahol a szeder tenyészik. Az annál mélyebb fekvésekben keletkező újulatait az árvizek kipusztítják. A vízellátási szélsőségeket jól tűri, így a magassági fekvések széles skálájában vesz részt. Az üde, tápdús talajokon hatalmas fává nő, de eltengődik a száraz homokgöröndökön is. A múlt ésszerűtlen gazdálkodása következtében ma már ritkán találunk jó növésű, hibátlan törzseket, sőt ilyeneknek természetes uton való keletkezésére is csak kivételesen számíthatunk. A feketenyár-utódlást a ma már mindenütt jelenlevő idegen származású feketenyár-fajokról és fajtákról történő beporzás teljesen bizonyítalan értékűvé teszi (96. és 97. ábra). A középmező fekvés alsó felében szükséges telepítéséhez tehát az erdősítési anyagot a még feltalálható kiváló törzsekről és azok izolált megtermékenyítéséből származó egyedekről vett ivartalan szaporítóanyagból neveljük.



96. ábra. 6-éves feketenyár-magcsemete ültetés a Hanságban (BALSAY L. felvétele)

Fajváltozatai közül gyakran találkozunk az ártérben a *jegenyenyárral (Populus nigra L. cv. 'italica')* is. A jövőben mellőzzük telepítését, mert fája ipari szempontból kevésbé értékes, és a változat egyéb, mással nem pótolható előnyöket nem biztosít. Ahol a jegenyetermet megkívánt követelmény, helyette a *tiszaháti nyárat (Populus nigra L. cv. 'thevestina')* ültessük.

Fehér nyár (Populus alba L.) — Legelterjedtebb őshonos nyárfajunk, amely a középmező fekvéstől kezdve a legmagasabb fekvésű göröndökig a hullámtéri erdők leggyakoribb fája. Mint a vízellátási szélsőségekhez legjobban alkalmazkodott faj, a száraz homokgöröndökön — bár csökkent növéssel — ott is megmarad, ahol a többi lombos fát más faj már nem képviseli.

Sajnos, erről is azt kell mondanunk, hogy az ésszerűtlen gazdálkodás következtében annyira leromlott öröklődtségűvé vált, hogy jó növésű egyedei mind ritkábbá válnak. Fájának egyébként kiváló szöveti tulajdonságait az eddigi vizsgálatok szerint erősen lerontja öröklődő faji tulajdonságot képező mézgyássága (KOLTAY GY. — KOPECKY H. 1954). Emiatt nem ajánl-

ható az ártérben nagyobb mérvű telepítésre, csak a gyengébb termőhelyeken, ahol a nemes nyárok már nem találják meg tenyészfeltételüket. De ott is csak addig, amíg kellő mennyiségű szürke nyár szaporítóanyagunk nincsen.

Az új öntéseken magról telepszik meg, egybűtt tuskó- és gyökérsarjról kiváló eréllyel és bujasággal újul fel. Ezzel és páratlan alkalmazkodó képességével magyarázható nagy elterjedtsége. Buján növvő sarjai elnyomják a lassabban növvő keményfák újulatát, így a keményfaállományok helyét igen nagy területeken foglalták el a legnagyobbbészrt elegyetlen fehérrnyár-sarjállományok. Sajnos, megbízható statisztikai adatunk erre vonatkozólag nincsen, de az



97. ábra. Magról kelt 6-éves feketenyár-fiatalos. Baja-Nagyrezét (KOFECKY F. felvétele)

összes ártéri nyárállományainknak 60—70%-át bizonyára a fehér nyár alkotja.

Egyes megfigyelések szerint a porzós egyedek gyorsabban és nagyobbra nőnek, mint a termősek. Ennek a feltevésnek valószínűségét bizonyítja az a tény, hogy a sarjállományokban néha sok-sok hektáron nem lehet egyetlen termős egyedet sem találni. Valószínű, hogy a termős egyedek sarjait elnyomták a porzósak. Ez annál inkább valószínűnek látszik, mert a termős egyedek leginkább egy-egy klónt képviselő csoportokban találhatók meg, ott, ahol a porzós egyedek sarjai hiányoztak, és nem nyomták el a termős egyedeket. Fajváltozatai közül a *Bolle-nyár* (*P. alba* L. cv. 'bolleana') érdemel említést, amely jegenyetermetével kiválóan alkalmas fasorok és előhasználati mellékállományok telepítésére. Fehérrnyárasaink elegyítésére már csak azért is javasolható, mert beporzásával nagyban hozzájárulhat ahhoz, hogy a magjából nevelt fehérrnyár-csemeték egyenes törzsű állományokat eredményezzenek. Nálunk ugyanis csak porzós egyedei ismeretesek. Ennek a fája is szurkos gesztű.

Szürke nyár (*Populus canescens* Sm.) — Összes hullámterekben aránylag ritkán előforduló hibrid. Kiterjedtebb állományokat szürke nyárból sehol sem találunk. Leginkább egy-egy klónt képviselő kisebb foltokban jelenik meg, amely az egykori hibrid-magonc gyökérsarjaiból keletkezett. Ezt bizo-

nyítja az a körülmény is, hogy az ilyen csoportok egyedei nemcsak morfológiai jegyeikben egyeznek meg, hanem ivaruk is rendszerint azonos.

Egyedei között elvétve akad olyan is, amely nem örökölte fehérynár-szülőjétől a gyantás, színes gesztet. Ezek a törzsek adják az összes nyárak között a legértékesebb hámozási anyagot. A jövőben ezek vegetatív származékait kell felhasználnunk lehetőleg mindenütt, ahol egyébként fehér nyárat ültetnénk (KOLTAY GY. — KOPECKY F. 1954). Ilyen szelektált szürkenyárklónokat kell alkalmaznunk ott is, ahol a nemes nyárak zavartalan növekedése felől kételyeink vannak. Magról történő szaporítása kevésbé megbízható, növekedésben erősen heterogén utódnemzedéket eredményez. Legsúlyosabb hiba az, hogy az utódok igen kevés kivétellel a fehér nyárhoz hasonlóan színesgyantásgesztűek lesznek. Az utódnemzedék egy része mind szabad, mind izolált beporzás esetén olyan rendszeresen hasad nagyobb részben fehér, és kisebb %-ban rezgő nyár jellegű egyedekre, hogy szürke nyárainkat nem is tekintethetjük genetikailag állandósult fajnak, tehát a *Populus alba* × *tremula* Gombóc megnevezés helytállóbb lenne, mint a *P. canescens* Sm.

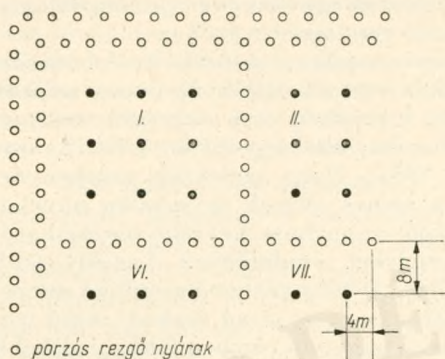
Szürkenyár-állományokat azért is kell nagyobb mértékben telepítenünk, mert hazai nyárfarák-kutatásunk eddigi eredményei szerint a rezgő nyár után ezzel a betegséggel szemben ez mutatkozik a legellenállóbbnak. Ezt az ellenálló képességét bizonyára rezgőnyár-szülőjétől örökölte. Bár ezt a megállapítást is fenntartással kell fogadnunk, mert a külföldi vizsgálatok szerint a rezgő nyár sem tekinthető teljesen rezisztensnek.

Tekintettel arra, hogy a fehér nyár porzós sarjak nemcsak a fehér nyár termős egyedeket nyomják el, hanem a lényegesen lassabban növő rezgő nyárakat még inkább, s ma már rezgő nyárat az ártéren csak ritkaságként találhatunk, így újabb szürkenyár-egyedek természetes uton történő létrejöttére már aligha számíthatunk.

Nem elég tehát a szürkenyár-állományokat telepítenünk, hanem arról is gondoskodnunk kell, hogy mindig keletkezzenek új szürkenyár-egyedek, tehát a fehérynár-fiatalosokat mindenütt elegyítenünk kell jó származású rezgő nyár porzós egyedekkel. Még célravezetőbb, ha *szürkenyár-hibridmagot hozó magtermő állományokat létesítünk* ismert tulajdonságú és ellenőrzött átörökítő képességű fehér- és rezgőnyár-egyedekből (KOPECKY 1956). Hogy az így termesztett mag ne eredményezzen genetikailag túlságosan homogén utópopulációt, kívánatos, hogy egy-egy magtermő állományt mintegy 10–10 elitfárról származó anyaggal létesítsünk. A hibridmagot hozó magtermő állomány telepítésének célszerű elrendezését a 98. ábrán láthatjuk. Ez a hibridmag nyerésére irányuló egyszerű eljárás nem lesz minden évben eredményes. A rezgő és a fehér nyár nem minden évben virágzik egy időben. Nyárnemesítőinktől is elvárhatjuk, hogy izolált mesterséges keresztezéssel ők is biztosítsák a megfelelő új szürkenyár-egyedek kinemesítését.

Nagy figyelmet érdemelnek és széleskörű ártéri kipróbálásra érdemesek az ERTI sárvári Nyárfakutató Kísérleti Állomásán nevelt különféle mesterséges keresztezésekből származó, reményteljes szürkenyár-hibridek.

Rezgő nyár (Populus tremula L.) — Ártérületeken az előbb említett okok miatt ma már ritkán előforduló őshonos fafajnak számít. Fája az összes nyárak között a legértékesebb, minden ipari célra kiválóan alkalmas anyagot szolgáltat. Sajnos a nagyméretű, egészséges egyedeket a „kóstoló száralás” idején kitermelték, és a kóros egyedek, amelyek az akkori termelési mód szerint lábon



○ porzós rezgő nyárák
● termős fehér nyárák

I., II. — ; VI., VII. — az egyes anyafa-klónok vegetatív származékainak elhelyezése

98. ábra. Szürkenyár-hibridmagot termő állomány telepítési vázlata KOPECKY F. (1956) nyomán

maradtak, tartották fenn a fajt. Így az öröklődési viszonyai ennek is erősen leromlottak. Ma már alig találunk egészséges, nagyméretű törzset. A legtöbb már fiatalon bélkorhadht lesz. Felkarolása mindenképpen indokolt.

Természetes uton a fehér nyárral azonos feltételek között telepszik meg, és ártéri magatartása is mindenben hasonló ahhoz.

Korai nyár (*Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'marilandica') — A nemes nyárok közül ez terjedt el legnagyobb mértékben; nemesnyár-állományainknak mintegy 80 %-át képviseli. Nagy elterjedését az indokolja, hogy az összes nemesnyárok közül ez bizonyult a legellenállóbbnak mind a betegségekkel,

mind a termőhelyi adottságokkal szemben. Vízűrése is a legjobb az eddig kipróbált nemesnyárok között. Aránylag nagy alkalmazkodó képességét annak köszönheti, hogy a fekete nyár alkalmazkodó képességéből sokat örökölt, mint annak a visszakereszteződése. Mindez nem jelenti azt, hogy igénytelen fajta lenne. Nagyon sok meg nem felelő termőhelyre ültetett korai nyár fiatalkori pusztulása bizonyítja, hogy nagyon igényes és kényes kultúrfajtajával van dolgunk.

A legtöbb hibát a túlzottan nedves, sőt pangóvízes zárványterületre történt telepítésével követték el. Az ilyen állományokban az erre amúgy is hajlamos fajta álgesztje idő előtt megjelenik, és korai bélkorhadásba megy át. Az ilyen állományok sorsa reménytelen. A beteg, fiatalon kitermelt állományok a megszokott 70–80%-os szerfakihasználattal szemben alig szolgáltatnak valamelyes szerfát. Hasonló a sorsa a túl kötött talajú vagy egyéb talajhibás területekre ültetett nemesnyár-állományoknak is. Nem való a nemes nyár a száraz homokra sem, de ez a hiba még mindig a jobbik eset. Ugyanis a betegségek itt is ellepik a sýnylódó állományokat, de itt nem válnak olyan rohamosan értéktelenné, mint a túlzottan nedves, pangóvízes területeken.

Súlyosbítja a helyzetet, hogy a rendszeren egyébként is elkésve foganatosított állománynevelési beavatkozásokkal ilyen esetben még inkább elkésnek. Az elavult módszerekhez szokott erdőgazdák ugyanis csak akkor gyérintenek először, amikor a gyéritis már valami használható anyagot eredményez. Ez pedig az ilyen termőhelyeken a szokottnál is később következik be, ha egyáltalán bekövetkezik. Így azután az állományápolás ott késik a legtöbbet, ahol arra a legnagyobb szükség lenne. Ezek után nem csoda, ha megszokottá válik az a kép, hogy nemesnyárasaink jelentős része beteg, reménytelen benyomást kelt, és sokak előtt hitelét veszti.

Viszonylag nagy alkalmazkodó képessége ellensúlyozza azt a hátrányát, hogy törzse nem olyan egyenes növéssű, mint a többi nemesnyaré. Az ismert S-görbület azonban nem annyira gyakori és nagymérvű, hogy ipari felhasznál-

hatóságát lényegesen korlátozná (99. ábra). Komoly hátrányt csak abban az esetben jelent, ha kimondottan egyenes anyag a követelmény (vezetékoszlop, épületfa, keverőfa stb.).

Az elmondottak indokolják, hogy egyelőre a további nemesnyár-telepítésénél is a korai nyáré legyen a fő szerep. Hátránya, hogy egyklónú fajta.

Évente jelentkező bőséges magtermése sokakat arra csábított, hogy szaporítását magcesemete-neveléssel oldják meg. Tüzetes vizsgálatok és tele-



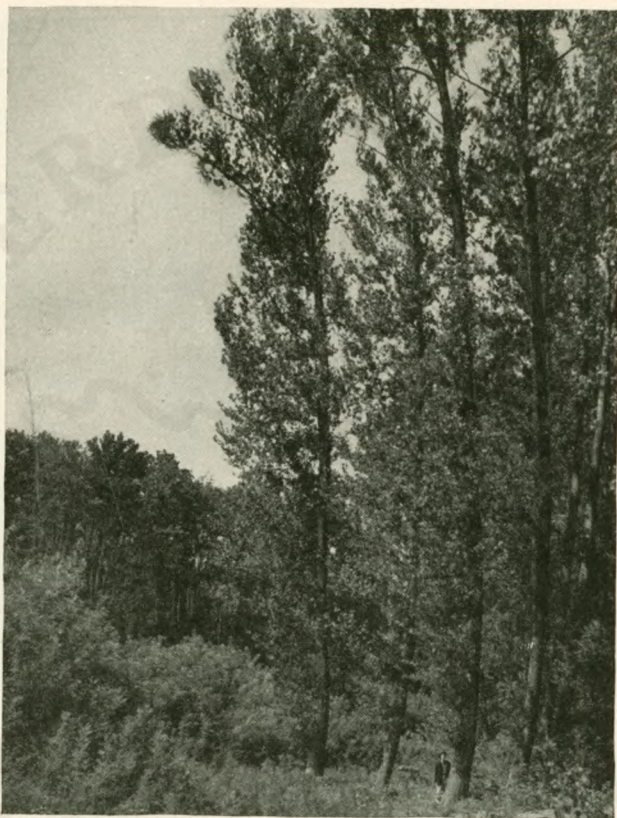
99. ábra. 14-éves korainyár-törzs az ugyanolyan korú keményfasarj-töltelékfák között az alsónyék-pörböltségű hullámtérben (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

pítési kísérletek kétséget kizáró módon bizonyítják, hogy a korai nyár generatív utódnemzedéke minden tekintetben teljesen alkalmatlan megfelelő állományok nevelésére (KOLTAY 1953a). Szaporítása tehát kizárólag ivartalan úton történhet.

Kései nyár (*Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'serotina') — Hazánkban elsőként ültetett nemes nyár, de egyébként is a kései nyár ültetésével indult el világszerte a belterjes nyárfagazdálkodás, és az erdőgazdaságban elő-

szőr a kultúrnövények alkalmazása. Ma már inkább csak idős példányait és idős állományait találjuk, mert helyét előbb a korai, majd pedig az óriásnyár foglalta el. Leginkább a Szekszárd – Bába közötti dunai ártérben ültették, ahol a nemesnyár-állományok zömét még ma is ez alkotja (100. ábra).

Lényegében ugyanaz mondható róla, mint a korai nyárról, azzal a különbséggel, hogy ez még igényesebb és kényesebb. A vizet is kevésbé, viszont a talajkötöttséget jobban tűri. Egyenesebb és hengeresebb törzset fejleszt,



100. ábra. 48-éves késeinyár-állomány szélső ágas fái a decs-gyöngyösoldali dunai ártérben (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

ágtisztulása is kedvezőbb. Így az olyan ipari célokra, amelyeknél az egyenesesség elsőrendű követelmény, megfelelőbb anyagot szolgáltat, mint a korai nyár. Koronája nem olyan terebélyes, mint a korai nyaré, ezért erdőn kívüli fásítások és előhasználati mellékállományok telepítésének céljaira megfelelőbb.

Előnyös tulajdonságaira való tekintettel 1953-ban intézkedés történt újra nagyobb mértékben történő telepítése iránt. Sajnos, egyelőre célszerűnek látszik nagymérvű felkarolásának korlátozása, legalábbis a főállományokként való ültetést illetően, mert a nyárfarák ezt a fajtát is erősen megtámadta.

Ezt a korlátozást az is indokolja, hogy a kései nyár is egyklónú fajta. Szaporítása kizárólag ivartalan úton történhet; a fa hím ivarú.

Óriásnyár (*Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'robusta') — A nálunk eddig bevált és nagyobb mértékben elterjedt három nemesnyár-fajta közül ez került be legkésőbb, mégis a legnagyobb mértékben hódított teret. Az utóbbi húsz évben „kanadai nyár” néven az esetek többségében az óriásnyárat ültették. Az erdőművelőket meglepettette valóban páratlan kezdeti gyors hossznövekedése és a fenyőhöz hasonló egyenes törzsének varázsa (101. ábra). Csakhamar kitűnt azonban, hogy a vastagsági gyarapodást a két másik nemes nyár már a 10–12. évben behozza, s később túl is szárnyalja, majd eltűnik a magasságban mutatkozó előnye is. Fájának használhatósága sem nyújt előnyt a másik kettővel szemben. Az ártérben kevésbé tűri a vizet, viszont víz- és talajigénye szerényebb, amit jegenyenyár porzós szülőjének köszönhet.

Meg kellett állapítani azt is, hogy a nyárfarák pusztításával szemben az óriásnyár a legkevésbé ellenáll. Ezért nem javasolható a jövőben fő állományként való ültetése. A jövőben tehát inkább az erdőn kívüli fásítások és az erdőben mellékhasználati mellékkálománykénti telepítése ajánlható (KOLTAY 1954). Erre a célra keskeny koronája is alkalmassá teszi, és remélhető, hogy a két alkalmazási mód nyújtotta állandó szabad állás következtében a nyárfarák-pusztítás sem fog rajta annyira elhatáskodni, mint a sűrűn tartott zárt állományokban. Főállományként csak akkor ültessük, ha a telepítéssel az a célunk, hogy egészen rövid vágásérettségi kor mellett kiválóan egyenes olyan anyagot termeljünk, amelynek megkívánt vastagsági méretei így is biztosíthatók. Az ilyen „ipari erdő” telepítése azonban már csak a középmagas fekvésben és a fölött javasolható, hogy az esetleges túlzott elárasztás az állomány egészségi állapotát ne rontsa.

Az óriásnyár többklónú fajta. Egyes morfológiailag alig elkülönülő klónjait más-más neveken hozzák forgalomba a csemetekereskedők. Ezek közül a *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'bachelieri' és a *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'vernirubens' érdemel említést. Használhatóságukat illetően miben sem különböznek a 'robusta' néven ismert klónoktól.

Szögletes nyár (*Populus angulata* Ait.)* — Középkorú ártéri nemesnyár-állományainkban elvétve megtaláljuk, hol szálanként elszórtan, hol pedig kisebb foltokban. Valamivel lassabban nő, mint a nemesnyár-hibridek. Egyébként igényei és hullámtéri viselkedése, használhatósága és a nyárfarakkal szembeni fogékonysága hasonló a kései és az óriásnyáréhoz. Mégis fája a szárazabb termőhelyeken tovább marad egészséges, ezért a középmagas fekvéstől feljebb ajánlható további kísérletezésre.

A fekete nyárok fajcsoportjába (*Aigeiros* sectio DUBY) tartozó egyéb külföldi nyárok és hibridjeik közül elvétve találkozunk az ártérben is a *virginiai* nyár (*P. deltoides* Marsh.) alakjaival, különösen a *P. deltoides* var. *moniliferaval* és ritkábban a *P. deltoides* var. *missouriensissel*, valamint a *P. deltoides* var. *virginianaval*. Ezek hasonló módon viselkednek, mint a nálunk elterjedt nemes nyárok, de növekedésük valamivel lassúbb. Kísérleteket kell végezni a *Populus fremontii* S. Watson telepítésével, amely az irodalmi adatok szerint a legvíztűrőbb nyár. A fajcsoporton belüli hibridek közül a többklónú *francia*

* Hazai botanikusaink önálló fajnak tartják (Soó R.—JÁVORKA S. 1951., p. 827.), viszont a külföldi nyárfakutatók a *P. deltoides* Marsh. déli válfajaként tartják nyilván.



101. ábra. 8-éves óriásnyár-állomány zöld juhar alsó koronaszinttel Szeged alatt a tiszai ártérben (MICHALOVSKY I. felvétele)

nyár (*Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'regenerata') előfordulását is megállapíthatjuk, amely a korai nyárral mindenben hasonlóan értékelhető. Előfordulásának aránya még bővebb kutatást igényel. Valószínű, hogy nagyobb mértékben van képviselve korainyár-állományainkban, mint azt gondolnánk. A kéregfekéllyel szemben ellenálló klónjai nagybani kísérletezésre ajánlhatók.

A fajon belüli hibridek közül a gatyás nyár (*P. charkowiensis* Schröd.) a leggyakrabban előforduló fajta, amely azonban a jegenyenyárhoz hasonló bordásodásra hajlamos. Kérdés, hogy az izabellaföldi gatyás nyár azonos-e a *P. charkowiensis*szel, és betelepített külföldi származék-e, avagy a hazai fekete és jegenyenyár kereszteződéséből helyben keletkezett jól sikerült hibrid, amely aránylag sima törzsével, keskeny koronájával megérdemli, hogy a fekete nyár termőhelyein nagyobb mértékben ültessük.

A külföldön bevált hibridek közül a francia nyár több klónja, mint a Harffer- és Spree-Pappel, a *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'regenerata' f. *erecta*, valamint a *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'serotina' f. *erecta*, a hollandi nyár (*Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'gelrica'), az olasz hibridek közül a *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'I. 214' és a *Populus* × *euramericana* Guinier cv. 'sacrau 79' érdemlik meg a széleskörű kísérleti telepítést. Ezek az irodalmi adatok szerint főleg a nyárfarákkal szemben tanúsított ellenálló képességükkel, az 'erecta'-alakok pedig keskeny koronájukkal és gyors növésükkel tűnnek ki, így fasorok és előhasználati mellékállományok telepítésére különösen alkalmasak.

A balzsamos nyárok fajcsoportjába (*Tacamahaca* sectio Spach) tartozó fajok és hibridek közül a kínai nyárral (*P. simonii* Carr.), a balzsamos nyárral (*P. candicans* Ait.), valamint a berlini nyárral (× *Populus beroliensis* [K. Koch] Dip.) találkozunk a leggyakrabban. Az árterekben valamennyi teljes fiaskót vallott. Néhány évi gyors növekedés után a különféle károsítók gyűjtőhelyeivé válnak, növekedésük visszamarad, majd hosszabb-rövidebb sýnylódás után elpusztulnak. Ezekkel a síkvidék tájain még kísérletezni sem érdemes tovább, legfeljebb csapadékdús hegyvidékeink völgyfenekeiben.

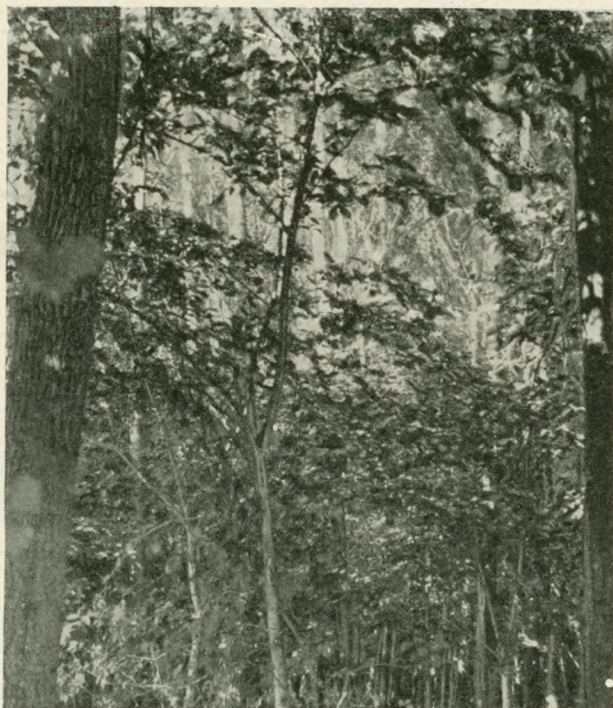
Nyírfa (*Betula pendula* Roth = *B. verrucosa* Ehrh.) — Inkább a láptérszéltereknek a laza vagy tőzeges talajt kedvelő fája. Természetes előfordulása széles hullámterekben nem ismeretes. Ez megegyezik Soó R. (Soó R. — JÁVORKA S. 1951 p. 817.) azon megállapításával, hogy mézskerülő. Mégis azt tapasztaljuk, hogy minden tekintetben kiváló alkalmazkodó képessége folytán az alsó-dunai ártér erősen meszes öntéstalaján eszközölt, ma már húszeves kísérleti telepítések igen jó eredményre vezettek (KOLTAY 1954). Ezeknek az eredményeknek az alapján javasolható telepítése előhasználati mellékállományként azokon a gyengébb termőhelyeken is, amelyekben a nemes nyáráktól már nem sok jót várhatunk, főleg olyan fényigényes fafajok esetén, amelyek még a nyárok árnyalását is megsínylenék; a nyír árnyalása ugyanis még enyhébb. Ilyen értelmű alkalmazását az is indokolja, hogy fája igen sokoldalúan hasznosítható, igen keresett, kiváló szerfát szolgáltat. De érdemes vele foglalkozni már csak tájszépítési szempontból is.

Kutyabenge (*Frangula alnus* Mill.) — A Duna meszes öntésein igen ritkán, ellenben a Tisza és Rába savanyú öntésein, valamint a tőzeges, nedves, lápos széleken gyakran jelenik meg.

Mezei szil (*Ulmus campestris* L.) — Összes árterekink őshonos fája. A közepély fekvésű területeken, rendszerint a szederrel azonos magasságban

jelenik meg. A vízellátási szélsőségeket jól tűri, a gyengébb és magas fekvésű talajokon is megél, így az ár- és hullámtér elegyes erdőiben gyakran találkozunk vele a magasabb fekvésekben is. De nem hiányzik a Hanság tőzeges talajáról sem.

Az ártérzásítás terén értékén és nagy fatömegtermelésén túl legnagyobb jelentősége abban van, hogy az ott őshonos fák között viszonylag jó árnyék-
tűrésével tűnik ki. A nemes nyárok koronája alatt a jobb termőhelyeken zárt



102. ábra. 16-éves késeinyár-állomány 100%-os záródású mezei szil alsó koronaszinttel. Decs-Gyöngyösoldal (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

második koronaszintet képez még akkor is, ha a nyárok záródása megközelíti azt a maximumot, amelyet még eltűrnek (102. ábra).

A szilfavész (*Graphium ulmi* Schwarz) erősen megtizedelte állományait. Emiatt azonban nem lenne helyes lemondani telepítéséről, mert ellenálló egyedek bőven akadnak, nem kell attól tartani, hogy a faj kipusztul. Ha következetesen olyan fák magjáról nevelnénk csemetét, amelyek a pusztulás területein egészségesek maradtak, nagyban meggyorsíthatnánk természetes rezisztencia kialakulásának kiválasztódáson alapuló lassú folyamatát. Gyakori hibája a fagyrepedés és a fagyléc; ilyen fákról ne szedjünk magot.

Vénicszil (*Ulmus laevis* Pall.) — Az ártereknek az előbbi fajhoz hasonló módon előforduló őshonos fája. A vizet még annál is jobban tűri. Nagy előnye, hogy a szilfavész nem támadja meg, ezért telepítésétől annak ellenére se idegen.

kedjünk, hogy fájának ipari értéke alacsonyabb. Természetesen nem szabad magot szednünk a gyakran előforduló csomoros és terpeszes tuskójú törzsekről, mert jogos a feltevés, hogy ezek a tulajdonságok is öröklődnek. Ezekről a hibáktól mentes törzsekből belsőlemez hámozásra alkalmas szerfát nyerhetünk.

Hegyi szil (Ulmus scabra Mill.) — Az előbbi kettővel együtt gyakori tagja szil-kőris-tölgy ligeterdőinknek. Hogy ártéri szilállományainkban az előbbiekhöz viszonyítva milyen arányban fordul elő, még megállapításra szorul.

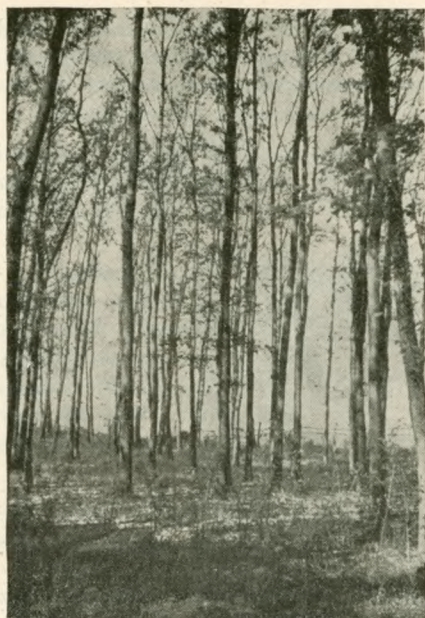
Zelnicemeggy (Padus avium Mill.) — Alsó-dunai nagy árterületeinken ismeretlen, leggyakrabban a Hanságban, valamint a Rába és a Körös öntésén találjuk, de gyakran előfordul a Felső-Duna mentén is. Azok közé a ritka fák közé tartozik, amelyeknek víztűrése árnyéktüressel párosul, tehát a középmedy fekvésben és a felett széleskörűen kísérletezhetünk vele eddigi előfordulási területén kívül is. Rendszerint harmad-, de néha másodrendű fává nő, így töltelékfaként alkalmazva megfelelő alsó koronaszintet képez a nyár, fűz és éger felső koronaszintje alatt.

Kocsányos tölgy (Quercus robur L.) — Ártereiink uralkodó ősi fája. Természetes úton rendszerint a középmedy fekvés alsó határára jelenik meg, és kiváló alkalmazkodó képessége révén mindenütt jelen van, egészen a legmagasabb fekvésű száraz homokgöröndökig. Víztűrése nagyobb, mint ahogyan az általában ismeretes. Mesterséges telepítések sikerrel jártak már szederindás középmedy területeken is (pl. Decs község határában a Malomtelelői-erdő). Ennek előfeltétele, hogy a telepítést követő néhány évig ne legyen a rendesnél hosszabban tartó nyári magas árvíz. Ha a tölgy megfogamzott és gyökérrendszerét kifejlesztette, a fiatal fácska 3–4-hetes teljes nyári elárasztás után is életben marad, és elpusztult leveleit új hajtásokkal pótolja. Fejlődésének haladtával még ellenállóbbá válik a vízkárral szemben. Idősebb korban a pangó vizet viszonylag soká, hosszú hetekig bírja, mégis meggondolandó, hogy a tölgyet a számára természetesen mélyebb helyekre is erőltessük-e. A tölgy esetében ugyanis az ipari használhatóság szempontjából fájának szöveti tulajdonsága nem közömbös. Az ártéri nedves, tápanyagokban dús, laza talajon a tölgy fája széles évgyűrűjű, bő edényű, durva szövetű és kemény lesz. Megmunkálása nehéz. Helyesebb, ha a fűz és nyár számára optimumot jelentő ilyen termőhelyekre azokat ültetjük, és a tölgyhöz csak akkor nyúlunk, ha a talaj kötöttsége nagyobb, semhogy a lágú fák jól érezhetnék magukat rajta.

Az ártéri tölgyesek nagy hírneve abból az időből származik, amikor az árteret a szabályozatlan folyók mentén az árvíz egészen a peremhegyekig járta, és rövid ideig alacsony vízzel borította el. Ekkor a hordaléklerakódás és az iszaptrágyázás is ritkább és mérsékelt volt. A tölgyek lassabban nőttek, de finomabb szövetűek voltak. A finom szövetű tölgy azonban akkor sem a folyók közelében termett, hanem az ártér távolabbi részein, ahova már csak a finom hordalék jutott el, valamint a peremhegyek lábánál.

A helyzetre jellemző, hogy a sárközi kádárok saját falvaikban és a szomszédosokban csak olyan hordót mertek eladni, amelynek a dongáit hegyi tölgyből hasították. Ártéri tölgyet csak olyat vettek, amelynek évgyűrűje nem volt 5 mm-nél vastagabb, de az abból készített hordót is csak az Alföldi homokvidéken árulták, mert a sárközi szőlősgazdák megismerték a dunai dongát.

A tölgyet tehát a középfekvés alatt és a 60-as kötöttségűnél lazább talajra ne ültessük, viszont döntsünk telepítése mellett, ha nagyobb kötöttségű agyag-



103. ábra. 29-éves szlavóntölgy-állomány gyérités után. Decs-Szonfova (KOLTAY GY. felvétele)

gal vagy szikes talajjal van dolgunk. Ugyancsak a tölgyet kell előnyben részesítenünk, ha a talajrétegződés olyan, hogy az altalaj kötött és a feltalaj homokos, viszont a nyárat válasszuk, ha a rétegződés fordítva alakul, vagy ha az altalaj glejes. Kivételt képez az az eset, ha kevésbé igényes választékot kívánunk rövid idő alatt termelni (bányaafa, talpfa, hídanyag stb.).

Téves az az elgondolás, hogy a hullámtérben rövid idő alatt jó minőségű nagy tölgyfatömeget termelhetünk, már csak azért is, mert hullámterein jelenlegi helyzetében aránylag kevés az a terület, amely a jó szöveti minőség megneveléséhez elég magas fekvésű és egyben elég kötött is volna.

Lehetőleg a kocsányos tölgy szlavóniai alakját ültessük (*Quercus robur f. slavonica* Gáy.), mert ez általában nemcsak egyenesebb növekedésével tűnik ki, hanem lassúbb növésű lévén, finomabb szövetű faanyagot is termel (103. ábra). Viszont egyenes növésű hazai állományról gyűjtsünk makkot, ha megelégszünk másodrendű minőséggel,

és a hangsúly a rövid idő alatt termelhető nagy fatömegben van. A Duna déli szakaszán a szlavón tölgy jelentős állományokat alkot, pl. a 70-éves makktermő állomány Bédán.

A mélyebb fekvésben a hazaihoz nyúljunk, mert annak jobb a víztűrése is. A magszármazás kérdése a tölgy esetében hangsúlyozottan fontos, mert bárminő szerfaválasztékról legyen is szó, az egyenesség döntő jelentőségű, nem úgy, mint a lágú fák esetében, ahol kémiai feldolgozás is járja. Öröklötten görbe növést a tölgy zárt, sűrű állásban is megtartja (104. ábra).

A kocsányos tölgy későn fakadó változatára (*Quercus robur* L. var. *tardiflora* Czern.) vonatkozó irodalmi adatok megegyeznek az ártéri ide vágó tapasztalatokkal. Ezeknek a fáknek a makkját feltétlenül gyűjtsük be, és elsősorban csemetenevelésre használjuk fel, mert igen kevés van belőle. Gyéren is terem. Ugyancsak Bédán van ennek is makktermő állománya.

Az ártéri viszonyok általában inkább a vegetatív növekedésre kedvezőek. A tölgy itt később éri el magtermő korát, mint máshol, és kevesebbet is terem. Egyrészt ez, másrészt pedig a túlzott létszámú vadállomány — amely felszedi a makkot — az oka annak, hogy természetes tölgyújulatot keveset találunk.

Amerikai vasfa (*Gymnocladus dioica* [L.] K. Koch) — A telepítési kísérletek tanúsága szerint víztűrése hazai tölgyünkéhez hasonlóan jó. Ennek csemetéi is baj nélkül vészelték át a nyári háromhetes teljes vízborítást, és elvesztett lombjukat új levelekkel pótolták. A dunai ártérben annyira jól érzi magát, hogy az idős fák körül gyakran találjuk természetes újulatát. Növekedése gyors,

de csak kezdetben. Kiválóan kemény fája miatt különösen ott érdemes vele széleskörű kísérleteket folytatni, ahol a vadkár ellen nem tudunk védekezni, mert eddig a szarvas megkímélte, sem lombját, sem néhányéves korában már cserepesedő kérgét nem bántja.

Veresgyűrűsom (Cornus sanguinea L.) — A cserjék közül elsőként jelenik meg ott, ahol a szeder már vesztit növekedésének bujaságából. A vízellátás szélsőségeihez igen jól alkalmazkodik. Megtaláljuk összes árterületeinken a közép mélytől a legmagasabb fekvésig minden talajváltozaton, a száraz homok kivételével. Jelenléte tehát a termőhelyre nem jellemző, csak a szederhez hason-



104. ábra. 26-éves, *Circaea lutetiana*s vályogtalajon álló, görbe fák utódairól teljes záródásban nevelt kocsanýostölgy-állomány gyérítés után. Decs, Keskenyi-erdő (KOLTAY Gy. felvétele)

lóan növekedésének csökkenésével jelzi a talaj tápanyagtartalmának és vízellátásának csökkenését. Kiritkult ártéri erdők helyén, gyakran igen nagy területeken olyan sűrű állományait találjuk, amelyek komolyan akadályozzák a felújítás munkáját.

A magas fekvésű kötöttebb talajain elvélve a *húsos som (Cornus mas L.)* is előfordul.

Hamvas éger (Alnus incana [L.] Moench.) — Gyakran találkozunk vele a Hanságban, a Rába és Dráva mellékén, valamint a Duna és a Tisza felső szakasza mentén. Dél felé haladva mind ritkábbá válik. Az alsó-dunai széles ártérben már csak elvélve akad egy-egy példány vagy kisebb csoport. Az erdőművelés eddig számításán kívül hagyta, holott mint másodrendű fává növvő, félárnyékot tűrő, nitrogénygyűjtő faj, megérdemelné, hogy telepítésével széles körben kísérletet tegyünk. Remélhető, hogy a ritka hálózatú nyárasok alatt jó alsó koronaszintet képezne. A talaj és a vízjárás változásaihoz is jól alkalmazkodik.

Mezei juhar (Acer campestre L.) — Összes ártereiink magas és közép-magas fekvésű állományainak állandó kísérő fája. Igénytelen. Töltelékfaként inkább csak a hosszabb vágásérettségű keményfaállományokba ajánlható, mert lassú növésű, és csak másodrendű fává nő. Ugyanez mondható a fekete-gyűrű-juharról (*Acer tataricum L.*), amely csak III. rendűvé fejlődik.

Gyalogakác, kinincs (Amorpha fruticosa L.) — Ez az elvadult észak-amerikai növény ártereinkben már annyira meghonosodott, hogy az alsó-dunai területet kivéve többi árterületünkön sokfelé mint kellemetlen gyom-cserje akadályozza az erdősítési munkákat. Veszedelmes, mert a vizet és a szárazságot egyaránt tűri.

Magyar kőris (Fraxinus angustifolia Vahl. ssp. pannonica Soó et Simon) — Ártereink egyik legértékesebb fája. Az ártér jó vízgazdálkodású, közepkötött talaján adja a legjobb, fehér, szívós fát. A múltban a külföldi sport-árugyárok magas árat fizettek a dunai, de különösen a Dráva menti kőrisszerfáért. Ennek megfelelően igényei is nagyok, már a középmély fekvés vizét is sokallja, és ugyancsak megsínyli a magas fekvés kiszáradó kötött vagy homoktalajait is. A vizet sokkal kevésbé tűri, mint ahogyan azt általában gondolják. A hosszan tartó 1926. évi rendkívüli nyári áradás ősi termőhelyén, a közép-magas fekvésen nagyon sok idős kőrist is tőkorhadtá tett. Telepítését sohasé végezzük elegendően és töltelékfák nélkül, mert idősebb korában kiritkul, és gyér árnyékú lombjával a talaját nem képes tisztán tartani, az elgyepesedik.

Mint közepesen gyors növésű és igen értékes szerfát szolgáltatató ősi fajt a jövőben sem szabad kihagynunk telepítési és felújítási terveinkből. Telepítése termelészövetkezetek és állami gazdaságok számára is ajánlható, mert bognárfaszükségletüket ilyen módon maguk termelhetnék meg.

Az ártér természetes úton legkönnyebben felújuló fája. Kefesűrű újulatai azonban ritkán fejlődhetnek állománnyá, mert a szarvas legkedvesebb csemegje a kőris lombja, és sokáig sima, leves kérge. A kéreg lehántásával még harmincéves kőrist is teljesen tönkre tesz a szarvas, ezért telepítés az erősen vadjárta területeken kilátástalan. Helyette kénytelenek vagyunk az amerikai diót választani. A hántás elleni védekezés is kilátástalan, mert 30 évig sem kerítést fenntartani, sem a törzseket mindig újra bekötözni nem gazdaságos.

Amerikai mocsártölgy (Quercus palustris Münchh.) — Több helyen találkoztunk kísérleti telepítésével. Általában úgy viselkedik, mint a mi hazai tölgyünk, de a vizet kevésbé tűri. Nevét meghazudtolva ősi hazájában sem a mocsarak, hanem az üde, magas fekvésű öntéstalajok fája, kiválóan egyenes és viszonylag gyorsabb növekedésén kívül tehát más előnyt nem jelent a mi jó növésű hazai tölgyünkkel szemben. Abból a kevés makkból, amely rendelkezésünkre áll, már a változatosság kedvéért is ültessünk belőle egy egy foltot. Nagymérvű tenyésztésére törekedni már csak azért sem lenne indokolt, mert makkja két évig érik, ami cser rokonságra vall. Fájának minőségét illetően tehát fenntartással kell élnünk, legalábbis addig, amíg a hazai származású anyagra vonatkozó tapasztalataink és vizsgálataink hiányosak.

Keleti platán, boglárfa (Platanus orientalis L.) — Számos hullámtéri telepítési kísérlet kitűnő eredményről tanúskodik. A jól bevált fafajok közé sorolható. Kétségtelen, hogy a nyárok után a leggyorsabban növvő és a legnagyobb méreteket elérő fánk. Bánya- és talpfaméreteket egyetlen más kemény fával sem érhetünk el olyan rövid idő alatt, mint a platánnal.

Alsónyék község határában, a sugói Holdduna-parton beállított telepítési kísérletben a 14-éves fák az alábbi méreteket érték el:

Kései nyár	.....d	1,3 : 24 cm,	biológiai felső magasság	18 m
Platán	.....	1,3 : 16 „	„ „ „ „	15 „
Nyír	.....	1,3 : 14 „	„ „ „ „	12 „

Akác	d	1,3 : 12	cm,	biológiai	felső	magasság	10	m
Amerikai dió		1,3 : 12	„	„	„	„	10	„
Hegyi juhar		1,3 : 11	„	„	„	„	9	„
Kóris		1,3 : 10	„	„	„	„	9	„
Hárs		1,3 : 9	„	„	„	„	8	„
Amerikai vasfa ...		1,3 : 8	„	„	„	„	9	„
Mezei szil		1,3 : 7	„	„	„	„	7	„
Kocsányos tölgy .		1,3 : 7	„	„	„	„	6	„



105. ábra. 14-éves patánállomány (*Platanus orientalis* L.) az alsónyék-pörbölysgói kísérleti telepen (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Az adatok gyérítés előtti állapotra vonatkoznak, valamennyi fafaj záródása 100%-os volt. A kísérleti terület talaja üde, mély öntésvályog, fekvése közép-magas (varázslófűves, *Circaea lutetiana*), vízkár a területet nem érte, 8 napnál hosszabban a terület egy alkalommal sem volt vegetációs időben víz alatt. Az eddigi tapasztalatok alapján javasolni kell a platán nagyobb mérvű telepítését annál is inkább, mert néhány hetes előntéstől sem kell féltenuünk. Pl.

a tőserdei (Szikra), a pandúri (Baja) hatalmas példányok a Tisza, illetve a Duna középmély fekvésű szederindás öntésén állnak. Nagy előnye az is, hogy eddig a szarvasok megkímélték. A talajt maga alatt teljesen tisztán tartja.

Nálunk a keleti és a nyugati (*P. occidentalis* L.) platán hibridje, a *P. hybrida* Brot. a leggyakoribb. A nyugati platán csak elvétve fordul elő, viselkedése hasonló a másik kettőéhez.

Nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos* Scop.) — Valószínűleg betelepítés útján jutott az ártérbe, de az is lehet, hogy vízhozta magja útján tele edett ott



106. ábra. 16-éves ezüsthárs-állomány az alsónyék-pörböllyugói hullámtérben
(ZSABOKORSZKY J. felvétele)

meg. Tény, hogy igen jól érzi magát, és természetes újulatot is hagy maga után. A kőrisek közé telepítve az azok koronája adta félárnyékban szép, terebélyes, sötét árnyékú koronát fejleszt, és talaját bő lombhullatásával teljesen gazmentesen tartja. Közismert alkalmazkodó képessége (sziklaerdőkön is) kívánatosá teszi nagyobb mérvű alkalmazását, kivéve a vadjárta helyeket, mert a szarvas nagyon szereti hántani.

Fája nagyon keresett hiánycikke a faiparnak. A vizet reményen felül jól tűri. Sarjai az 1954-es nyári árvíz tíznapos teljes elárasztása után károsodás nélkül folytatták életüket.

Kislevelű hárs (*Tilia cordata* Mill.) — A Duna és a Tisza alsó folyásának árterében ismeretlen, de gyakran találjuk a Rába öntéseinek magas fekvésű részein. Vízűrésére közelebbi adataink nincsenek. Kísérleteket kellene vele



107. ábra. 30-éves korainyár-állomány, alatta teljes záródású 15-éves gyertyán. Ikervár-Sehöl
(ZSABOKORSZKY J. felvétele)

végezni e tekintetben is, mert a nagylevelű hársnál jobb törzseket fejleszt, és annak minden egyéb jó tulajdonságával is rendelkezik. Így joggal remélhető, hogy a nagy hullámtéri erdőségeinknek is értékes tagjává válik.

Ugyancsak kísérleteket kellene beállítani az *ezüsthárssal* (*Tilia argentea* Desf.) is, hogy a gyengén kiszáradó magasabb fekvésű kötött és laza talajokon tehetne jó szolgálatot mint elegy és töltelékfa. Telepítésének sikerére nagyon biztató a pörbolyi „kerülő Duna” mentén található mintegy 2 ha területű természetes úton megtelepedett folt (106. ábra). A Kisalföldön a *Tilia pseudorubra* C. K. Schn. ismeretes.

Gyertyán (*Carpinus betulus* L.) — A Duna és a Tisza alsó szakaszán csak elvétve fordul elő vadon, ellenben a többi árterekben, főleg a Rába, Dráva és Felső Tisza melléki árterek megszokott fája. A kötöttebb magas fekvésű talajokon igen jól beválik mint alsó koronaszintet képző értékes töltelékfa (107. ábra). A Decs község határában fekvő Szonfovai-erdő mintegy negyedhektáros, természetes úton megtelepedett foltjának és a már említett pörböllyű kísérleti telepítésnek a gyertyánjai az 1954-es nyári árvíz mintegy 8-napos elárasztását minden baj nélkül átvészelték. Mindkét terület a középmagas és a magas fekvés határában fekszik. Ettől a fekvéstől felfelé tehát ültetésre ajánlható az üde, kötött talajokra a hosszú vágásérettségű korainyár-, de főleg a kőris-, platán- és a tölgyállományok alsó koronaszintjének képzése céljából.

Korai juhar (*Acer platanoides* L.) — Széleskörű elterjedése jó alkalmazkodó képességre vall. Ártéri öntéstalajokon természetes úton is megtelepszik. Magaszármazású újulatát a magas fekvés alsó határától kezdve gyakran megtaláljuk. A félárnyékot adó, laza lombú főállomány koronái alatt (108. ábra) sötét árnyékú második koronaszintet alkot, talaját gazmentesen tartja; telepítése erre a célra kiválóan alkalmas. Az utóbbi időben az ártéri erdőművelők előtt vesztett hiteléből, mert az 1954-es árvíz alkalmával sok telepítést kiölt a víz. Pedig nem a korai juhar volt a hibás, hanem azok, akik a mély fekvésű helyekre telepítették, holott csak a magas fekvésben szokásos vizeket tűri el.

Hegyű juhar (*Acer pseudo-platanus* L.) — Nevét meghazudtolva az ártér magas fekvésű üde talajain is igen jól érzi magát. Természetes úton keletkezett magvetődésével gyakran találkozunk. Az üde öntéstalajokon a kőris, szil és fekete dió növekedésével lépést tart, azok állományainak felső szintbeli elegyítésére nagyon ajánlható, mert lombjának sötét árnyékával a talajt tisztán tartja. Lényegesen gyorsabban nő, mint a korai juhar, éppen ezért töltelékfaként csak a leggyorsabban növő nyárok alá javasolható.

Ezüstjuhar (*Acer saccharinum* L.) — Az ártéri telepítési kísérletek igen jó eredményre vezettek. Gyorsan nő, de fényigényes, így töltelékfának nem, de elegyfának és főleg sorsfának ajánlható.

Fekete dió (*Juglans nigra* L.) — Az ártéri erdősítésekben már nagyobb teret hódított, mint amennyi indokolt lenne. Vízűrésével nem tűnik ki. Az 1926. és 1954. évi nyári árvizek sokszáz hektár diótelepítést pusztítottak ki: a magas fekvés alatti fiatalabb telepítésekből semmi sem maradt. Növekedése csak kezdetben gyors. Egy kocsányos tölgy és fekete dió kísérleti telepítésben (Decs, Keskenyi-erdő), ahol a dió 5-éves korban hatszor olyan magas volt, mint a tölgy, az idő múlásával a tölgy fokozatosan behozta a magassági és vastagsági növekedésben mutatkozó elmaradását, és 24-éves korban a különb-

ség már csak 20% volt a dió javára. Később ez a különbség is kiegyenlítődik. A karapancsai 70-éves dió-tölgy vegyes állományban az átlagvastagságban és a biológiai átlagos felső magasságban — szembecslés szerint — már nincsen különbség.

Erősen fényigényes fa, amely kezdeti gyors vastagodását azonnal elveszti, amint koronái szorulni kezdenek. Ha főállományként neveljük, feltétlenül töltelékfákkal kell elegyíteni, hogy erélyes gyérités esetén se legyen a talaj árnyéktalan és a növétér kihasználatlan. Elegyetlen, sűrű állásban gyors



108. ábra. 4-éves késeinyár-ültetés korai juhar alsó szinttel. Tolna (ZSABOKORSZKY I. felvétele)

növésű állományként tehát csak akkor várhatunk tőle nagy eredményt, ha rövid vágásérettségi korról hosszú, egyenes, de nem vastag anyag termelését tűztük ki célul (bányafa, vezetékoszlop, épületfa stb.). Magas vágásérettségi kora beállítani csak oly mértékben szabad és indokolt, hogy a dió hámozási anyagszükségletünket fedezze. Különösen a magas fekvésű, laza talajain célszerű tölgy helyett ültetni, ahol a tölgy úgysem adna finom szövetű anyagot (109. ábra).



109. ábra. 30-éves feketedió-állomány a dunai ártér magas fekvésű üde termőhelyén.
Karapancsa (ZSABOKORSZKI J. felvétele)

A szarvas károsításától sújtott területen nagyobb mértékben történő telepítése is csak ott indokolt, ahol a túlzott szarvaslétszám leapasztása kilátástalan. Így is túl nagy területek állnak rendelkezésre.

Kimondottan igényes természetű fa, amely a hozzá fűzött reményeket sem a túl kötött, sem a tápanyagban szegény száraz homokon nem váltja be.

Közönséges dió (*Juglans regia* L.) — Több telepítési kísérlet történt vele az ártérben, az igen értékes szerfa- és a gyümölcstermelés egybekapcsolása érdekében. Sajnos, az eredmény sehol sem volt eddig kielégítő. A törzsek fagylécesek lettek, és a sűrű tartás miatt termést alig hoztak. Bizonyára a módszerben és nem az elgondolásban volt a hiba. Gyakran látni olyan fákat, amelyek szép egyenes, koronán átmenő törzset fejlesztenek. Az ilyen fák utódaiból nevelt csemetéiből a töltelékfákkal vegyesen ültetett állomány bizonyára kedvezőbb eredményre vezetne.

Megfelelnének erre a célra a feketedió-állományokban gyakran található hibridek (*Juglans regia* × *nigra*) is. A ráckevei Sillingi-, a decsi Keskenyi- és a szegedi Landori-erdőből ismert példányok törzse szép, egyenes, gyümölcse kielégítő minőségű. További kiválogatással nem lenne nehéz megfelelő klónokat találni. Egyébként ilyen hibrideket a külföldi faiskolák készen is szállítanak.

Cseresznye (*Cerasus avium* [L.] Moench.) — A tiszadobi hullámtérben talált remek egyedei, valamint a dunai hullámtér kísérleti ültetései arról tanúskodnak, hogy ártéri telepítéseinknek értékes tagja lehet. Rendkívül keresett fája miatt a magas fekvés keményfaállományaiba mindig elegyítsünk 1–2% cseresznyét. Gyümölcset minden szörmés és szárnyas vad előszeretettel fogyasztja.

A fehér eper fekete termésű változata (*Morus alba* var. *nigra* L.) — Madarak telepítették be az ártérbe. A hullámtér magas fekvésében, erdőszéleken gyakran találkozunk vele. Kíméljük meg, mert fája értékes, és gyümölcse kedvelt vad- és madárelledel.

Gledícsia, lepényfa (*Gleditsia triacanthos* L.) — A régebbi próbálkozások maradványaként imitt-amott még találunk belőle néhány törzset. Telepítését semmi sem indokolja. A *japánakácról* (*Sophora japonica* L.) ugyanez mondható, valamint a *szivarfáról* (*Catalpa bignonioides* Walt.) is.

Vadalma (*Malus silvestris* [L.] Mill.) — Erdőszélen gyakran megtaláljuk természetes előfordulásában is. Bár a fatermelés szempontjából nincs jelentősége, mégis kíméljük meg, mert gyümölcse minden vadnak kedvenc csemegéje, és különben is kár lenne, ha a természetes társulás bármely tagja az emberi beavatkozás nyomán végleg kipusztulna.

Fehér vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum* L.) — Félárnyéktűrő lévén, szóba jöhet mint alsókoronaszint-képző fa. Ültetése annál is inkább kívánatos, mert termése nemcsak jó vadtakarmány, hanem keresett ipari nyersanyag is. Virágját méhek látogatják. Részeseitük előnyben a *vörös virágú* fajtestvérét (*Aesculus pavia* L.), mert az augusztusi aszályt jobban tűri, és lombját nem veti le olyan könnyen. A hajtását minden szörmés vad rágja.

Kányabangita (*Viburnum opulus* L.) — Helyenként a középmagas fekvésben tömegesen, a *csíkos kecskerágó* (*Euonymus europaeus* L.) ritkábban és a magas fekvés jó vízellátású termőhelyeit jelzi. Ugyanitt előfordul és kisebb foltokban sűrűségeket képez a *kökény* (*Prunus spinosa* L.), egyes helyeken pedig a közönséges *fagyal* (*Ligustrum vulgare* L.), valamint a *fekete galagonya* (*Crataegus nigra* W. et K.).

Bálványfa (*Ailanthus glandulosa* Desf.) — Erősen fagyérzékeny, hajtásvegei rendszeresen elfagynak. Sokan mint a legsilányabb termőhelyeken is jól fejlődő fafajt ajánlották telepítésre. A kísérletek ezt a feltevést nem igazolták, a silány talajon ez is csak sínylődik. Növekedése csak kezdetben gyors. Mint méretes szerfa semmi különösebb előnyt nem ígér. Mégsem kellene azért a vele való további kísérletezésektől eltekinteni. Fiatal korban az elfagyás ellenére is tekintélyes méreteket ér el, s a vad nem bántja. A Bratiszlavai Fakutató Intézet adatai szerint cellulózja eléri a luc cellulózjának a szilárdságát.

Ha az 1950-ben megkezdett domoribai (Tököl község határában) kísérletek jó eredményt mutatnak, úgy az ártér üde, magas fekvésű talajain rövid

vágásérettségi kor beállítása mellett hozzájárulhat cellulózimportunk csökkentéséhez. Az elfagyás okozta fahiba kémiai feldolgozás esetén nem jelent kizáró okot.

Csertölgy (Quercus cerris L.) — A vadkár elleni küzdelem készítette az erdőművelőket arra, hogy megkíséreljék a cser telepítését. A kísérlet sikerrel járt, mert több helyen találhatunk kisebb cseres foltokat erősen vadjárta területeken is. Nagybani telepítésre mégsem javasolható, mert ugyanott a platán vagy a fekete dió ugyanazon idő alatt nagyobb és értékesebb fatömeget eredményez. A vízkárra különben nem érzékenyebb, mint a fekete dió.

Bükk (Fagus silvatica L.) — A szikrai (tőserdei) holt Tisza partján vízhozta magból nagyra nőtt, mintegy 50-éves példánynak, valamint a szarvasi arborétum állományának láttán felbuzdulva az ártérben többfelé megkísérelték telepítését, és nem is eredménytelenül, mert a kőrisek és nyárok árnyékában megmaradt a bükkültetés. Makádon pl. már 60-éves ártéri bükkültetést is találhatunk. Nagyban történő telepítése mégsem javasolható, mert az ártéri talajoktól gyorsabb termelést várunk, mint amit a bükk teljesíteni képes.

Vadkörte (Pyrus pyraster [L.] Borkh.) — A magas fekvésű erdőszeleken elvétve találkozunk vele. Igen értékes fája és gyümölcsének vadtáplálkozási jelentősége miatt kíméljük meg, sőt a kiszáradó, kötött és szikes talajokon erdősítési szempontból javasolnunk kell a telepítését.

Nyugati osterfa (Celtis occidentális L.) — Madarak hullatta magja révén különösen a Tisza mentén gyakran találkozunk vele az ártérben is. A magas fekvésben még jelentkező vízborítások nem akadályozzák növekedését. Az ártéri homokgöröndökön és kiszáradó kötött talajokon is jó szolgálatot tehet mint elegy- és töltelékfa. Kemény, durva és korán megjelenő kéregcserepei a szarvashántástól megóvják.

Akác (Robinia pseudo-acacia L.) — A magas fekvésben szokásos vízjárást jól kibírja, azért mégis kockázatos ennek alsó szintjében ültetni, mert az esetleg rendkívüli módon hosszán tartó nyári árvíz kárt tehet benne. Az ártér kedvező vízellátású és tápdús homokos vályogtalajain rohamosan növekszik. Volt olyan eset, hogy az előhasználati mellékállományként kitermelt akácok 16-éves korukban 55% szerfát szolgáltattak, ebből 42% volt a bányafa, 9% a mezőgazdasági szerfa, és 4% vezetékoszlop, valamint az annál vastagabb anyag. Kétségtelen azonban, hogy az ilyen kedvező körülmények között nevelkedett akác fájának minősége jóval gyengébb, mint a szárazabb termőhelyen nőtt, sűrűbb évgyűrűjű fáké. Bizonyára a tartósságával is hasonló a helyzet, de még ez a minőségű akác is tartósabb, mint bármilyen más hazai fa.

Telepítése a magas, jobb minőségű homokgöröndökre indokolt, mert azokon semmi más fával nem termelhetünk annyi és olyan értékes faanyagot, mint az akáccal. Vigyázni kell azonban, mert a hullámtéri magas homokgöröndökön is vannak keskenylevelű-rétiperjés (*Poa pratensis L. ssp. angustifolia [L.] Lindb. f.*) foltok, ahol az akác már felmondja a szolgálatot.

A cserjék közül az üde talajú akácok és diósok alatt a *fekete bodza (Sambucus nigra L.)* alkot gyakran sűrű bokorszintet. A kiszáradó kötött talajokon a *mogyorót (Corylus avellana L.)* találjuk, gyakran és ritkábban a *bibirces kecskerágót (Euonymus verrucosus Scop.)*, valamint az *ostorménfát (Viburnum lantana L.)*. A magas homokgöröndök leggyakoribb cserjéje az *egybibés*

galagonya (*Crataegus monogyna* Jacq.), néha megtaláljuk a cseregalagonyát (*Crataegus oxyacantha* L.), a varjútövist (*Rhamnus catharticus* L.) is. A vadlegelők létesítésére használt seprózanót (*Sarothamnus scoparius* [L.] Wimm.) elvadult példányai sem ritkák.

Kései meggy (*Padus serotina* Borkh.) — Ajánlható a magas fekvésű szárazabb talajokra telepített állományok alsó koronaszintjének kiképzésére.

Hikori-dió (*Carya alba* [L.] K. Koch.) — Megtelepítésére több sikertelen kísérlet történt, de semmi sem indokolja a további kísérletek erőszakolását. Ugyanez mondható a *Zelkova serrata* (Thunb.) Makinoról (Syn.: *Z. keaki* Maxim.) is. A többek ajánlotta *tulipánfa* (*Liriodendron tulipifera* L.) eddig ismert ártéri példányainak a növekedése messze elmarad nemcsak a nyárák, de a platán növekedése mögött is. Fája értékes, félig lágy fa ugyan, de semmi olyan páratlan tulajdonságot nem kínál, ami e gyönyörű fa erdőgazdasági vonalra történő erőszakolását megindokolná. Maradjon meg csak parkjaink díszének.

Vörös tölgy (*Quercus rubra* L.) — A vizet egyáltalában nem bírja. Egy alsó-dunai kísérleti telepítést az 1937. évi első magas talajvíz az utolsó szálíg elvitte. Hasonló pusztulásról számol be JÁRÓ Z. (1957) Encsencséről. Jelentősége tehát csak a legmagasabb fekvésű száraz, kötött talajokon lehet, ahol a korcs növésű kocsányos tölgy helyén adhatna azénál nagyobb fatömeget, de csak a CaCO_3 -mentes öntéseken, mert a vörös tölgy a talaj CaCO_3 -tartalmát sem tűri (JÁRÓ Z. l. c.).

Lucfenyő (*Picea excelsa* [Lam.] Link) — A fenyők közül az eddigi tapasztalatok szerint legkevésbé bírja a talaj kiszáradását. A tiszadobi Szent-erdőben 40-éves koráig megmaradt, bár kevésbé fejlődött jól a többi fenyőhöz viszonyítva. A karapancsai 20-éves lucos már valamivel jobbat mutat, de ez sem vall arra, hogy sokat várhatnánk tőle az ártérben. Kisebb méretű kísérletezésre mégis javasolható, mert ha a magas fekvésű üde talajokon a rövid vágásérett-ségi korú nemes nyárák alatt a kívánt 15–20 év elteltével eléri a papírfaméreteket, hozzájárulhat lucimportunk csökkentéséhez. Nagy reményekre azonban nem jogosít fel, mert igen kevés az említett minőségű terület. Hasonló értelemben kellene kísérletet tenni a *Duglasz-fenyővel* (*Pseudotsuga taxifolia* [Lamb.] Britt.) is.

Erdeifenyő (*Pinus silvestris* L.) — Nagy alkalmazkodó képessége folytán nagy szerepet játszhat a magas fekvésű kiszáradó, kötött és homoktalajok termelékenységének fokozásában, amelyeken a természetadta erdőtípusok csak korcs erdőknek minősíthetők. A Tiszadobról, Karapancsáról és Ráckeveéről ismert példák nagyon biztatóak. Elsősorban a *siskanáddal* benőtt területek jönnek e tekintetben számításba. A hullámtéri siskanádas területek alatt igen gyakori a glej, tehát a tölgy telepítését mellőznünk kell. Erre int a nagyrezéti tölgytelepítés nagy foltokban történt pusztulása is.

Kísérletet kellene tennünk az erdeifenyő vizet tűrő ökotípusával is (brjanszki mocsarak).

Simafenyő (*Pinus strobus* L.) — Állítólag jobban tűri a vizet, mint a mi erdeifenyőnk. Ha ez a megfigyelés igazolódik, úgy a középmagas fekvésben jelentősége lehet fenyőhiányunk pótlásában. Ez a kérdés megérdemli a széleskörű kísérleteket.

Feketefenyő (*Pinus nigra* Arn.) — A legmagasabb fekvésű, legszárazabb dunai meszes homokgöröndők befásítása terén határozott jelentősége van. Egy ilyen telepítési kísérlet 2-éves csemetéinek 20%-a az 1954. évi árvíz után épségben megmaradt. Határozottan meg lehetett állapítani, hogy a gyengébb csemeték pusztultak el, és az erősebbek maradtak meg.

4. AZ ÁRTÉRI ERDŐMŰVELÉS PROBLÉMÁI

a. Az ártéri erdőtelepítés múltja és a rontott erdők keletkezése

Az ártérben dolgozó erdőművelők között is mindig voltak kiváló tudással és gyakorlati érzékkel dolgozó szakemberek. Az ő munkájukat dicsérik azok a nemesnyár-állományok, amelyek már mintegy fél évszázada rendszeresen fejsze alá kerülnek, s nagyban hozzájárulnak nagy mennyiségű és elsőrendű ipari fatömegünkkel fahiányunk enyhítéséhez. Az ő munkájuk eredményeként gyönyörködhetünk a karapancsai és izabellaföldi, páriját ritkító tölgyesekben és sok egyéb keményfaállományban is. Az ő kísérleteik eredményeit kiértékelve alkothatunk ma már képet magunknak arról, hogy milyen külföldi fajok válnak be legjobban az ártéri termőhelyeken, és arról, hogy melyekhez kell nyúlnunk, ha az alsó koronaszint kiképzéséhez kell megfelelő fajtát választanunk. Sokáig lehetne még részletezni és sorolni elődeink érdemeit.

Az ártéri erdők első kiváló művelői bizonyára a Mohács vidéki területen működtek. Ott már a századforduló idején hazánkban elsőként termeltek nagy tételben nemes nyárat, majd a húszas években fekete diót is. Ennek a két értékes külföldi fajának telepítését előbb a bátaszéki közalapítványi erdőgazdaság vette át, s azok telepítése csak később vált általánossá a Duna, a Tisza, majd egyéb folyók ár- és lapterületein.

Sajnos, az úttörők nevét az irodalom sehol sem említi meg, így egyelőre ismeretlenek maradnak, és csak arra szorítkozhatom, hogy követőik közül soroljam fel a legtevékenyebbeket. A Mohács vidéki legszebb kultúrák *Pfenningsberger Félix* és *Losdorfer Rezső* nevét dicsérik. A bátaszéki ártérben *id. Ihrig Dénes* mutatott példát az utókornak. Követőik közül a letűnt generációban Bátaszéken *Partos Vilmos*, Kalocsa—Baja vidékén *Bucsányi József* és *Hárs Rihárd* működtek a legeredményesebben. Nem volna igazságos, ha nem írnánk ide *Erdész Lajos*, *Hódi Menyhért* és *id. Vancsura István* nevét is, akik kerületvezető erdészi mivoltukban végzett odaadó munkájukkal lehetővé tették a jó elgondolások gyakorlati megvalósulását.

Mindennek ellenére mégis azt kell mondanom, hogy az ártéri erdőművelés terén nagy általánosságban igen sok a kívánni való. Az ártéri erdőállományoknak igen tekintélyes hányadát, talán a felénél is többet rontott erdőknek kell minősítenünk. Ennek azonban nem egyedül a szakszerűtlen kezelés az oka, hanem az is, hogy a természeti viszonyok megváltoztak, hogy az ártérben gyakoriak az olyan természeti csapások, amelyek ellen nincs védekezés, hogy a gazdasági szemlélet más volt a múltban, mint most.

A vízjárási viszonyok tárgyalásakor már szó volt arról, hogy a folyam-szabályozás és a vízgyűjtő területek erdőállományainak kiirtását követő elkopárosodás következtében árterekben az átlagos évi talajvízszint lényegesen csökkent (Tóth I. 1958). Többek között ezzel magyarázható, hogy az egykori közép magas fekvésű keményfaállományok talaja szárazabbá vált; helyükön

ma már korcs erdőket vagy a megváltozott vízellátási viszonyokhoz jobban alkalmazkodni tudó fehérryár-sarjerdőket találunk.

Az erdők letarolása után az árvíz gyakran lehetetlenné teszi az időben történő felújítást, vagy egy-egy rendkívül hosszan tartó nyári árvíz nagy területeken pusztítja ki a már sikeresnek vélt fiatalost. De tönkre teheti a fiatalost a téli árvíz alkalmával jelentkezett jégkéreg is, amiről bővebben később (290. o.) lesz szó.

A múltban, amikor a fejletlen ipar még nem tudta az ártéri fatermékeket kellőképpen feldolgozni, és az emberek általános igénye alacsonyabb volt, az ipari fa iránti kereslet nem volt olyan élénk, mint napjainkban. Az erdőbirtó-



110. ábra. Sásos-füzes korcs sarjerdő (MARTI L. felvétele)

kosok — tisztelet a kivételnek — nem tartották a későn ka matozó felújítás költségeket jó befektetésnek. Az erdőművelési érdekeket háttérbe szorították a pillanatnyilag is hasznot hozó legeltetés és vadászat szempontjai, ami a rongtott erdők keletkezésének ugyancsak igen számottevő tényezője.

A felújítások elmaradása következtében ipari szempontból értéktelen sarjerdők foglalták el a helyet olyan termőhelyeken is, amelyek a legtermékenyebb kultúr-állománytípusok nevelésére lettek volna alkalmasak. A sarjerdők ártéri térfoglalásának mai arányát felmérő megbízható statisztikai adataink sajnos nincsenek. De aki végignézi ártéri erdeinket, annak látnia kell, hogy a területeknek mintegy 50—60%-t sarjerdők borítják. Nagy, összefüggő területeken csak egy-egy szemet vidító foltként láthatunk szálerdőt, egyébként a ki tudja hányadik elkorcsosodott fehér nyár és félig kikorhadt tuskókon ülő görbe fűzsarjak nyújtanak reménytelennek látszó képet (110. ábra).

A rongtott erdők térfoglalásának sok helyen a helytelen fafajmegválasztás és az állományápolások elhanyagolása az oka. Gyakran találkozunk nemesnyár-állományokkal, amelyeket kötött talajú, pangóvízes zárványokra ültettek, vagy kiszáradó göröndökre. Ezekről semmi jót nem várhatunk.

Ma már a lényeges kérdéseket illetően tisztázódtak a tennivalók, hogy a jövőben a múlt hibáit elkerülhessük, és hogy az ártéri termőhely teljesítő képességét a lehető teljes mértékben kihasználhassuk.

b. Üzem módok

Az erdőállomány teljesítő képességét a termőhelyen és a fafajon túlmenően az alkalmazott üzem mód is lényegesen befolyásolja. Az alábbiakban ennek a kérdésnek ártéri vonatkozásait igyekszem megvilágítani.

1) *Szálerdő.* Elvileg minden ártéri erdőnek szálerdőnek kell lennie, mert azt a célt, hogy minél magasabb szerfaszázalékot érjünk el, csak úgy valósíthatjuk meg.

Szálló erdő a talaj gazosodása és a tenyészhető fajok természete miatt nem alakítható ki. A tenyésztendő fajok úgyszólván kizárólag fényigényesek, az árnyékolást nem tűrik, tehát a fiatalosoknak a felső koronaszintbe való feljutása nem biztosított. De a talaj is annyira hajlamos a gazosodásra, hogy ez is nagy akadálya a fiatalos életbenmaradásának. Gazdasági okok sem szólnak e mellett az üzem mód mellett, ugyanis az egész területen egy időben mindenütt foganatosított használatból származó, szanaszét heverő anyag mentése árvíz esetén majdnem lehetetlen.

A vetővágásos szálerdő csak a kőris és a szil esetében alkalmazható sikerrel, ha ezek a középmagas és magas fekvésű üde termőhelyeken foglalnak helyet. Ugyanitt lehet szó a tölgy vetővágásos szálerdő kialakításáról is, de ennél már rendszerint alátelépítéssel kell kiegyensúlyozni a természetes újulatot. Ritka eset, hogy a természetes újulat kellő mértékben legyen jelen. Ennek egyik oka, hogy az ártéri termőhelyeken a makktermés ritkábban jelentkezik és a termés mennyisége is kisebb, mint a kevésbé nedves termőhelyeken. Itt a vegetatív növekedés tovább tart, és annak kulminálása előtt olyan méreteket ér el a tölgy, hogy fejsze alá kerül, még mielőtt a nagy makktermések fejlődési stádiumát elérhette volna. Az amúgyis gyér makktermés zömét pedig a majdnem mindenütt jelen levő vad szedi fel.

Az ártér többi faja teljesen alkalmatlan vetővágásos szálerdő kialakítására.

Tarvágásos szálerdőként kell kezelnünk minden, az előbb nem említett fajt, az akác- és egyes ipari erdők kivételével.

Az elegendetlenül telepített nemesnyárasokat és minden, világosságot kívánó fajjal állományát *alátelépített szálerdővé* kell átalakítanunk. Ezek alátelépítését mielőbb meg kell oldanunk minden olyan állományban, amely a kitermelésig még legalább 20 éven át lábba marad.

2) *Sarjerdő.* Az eddigi állapottól eltérően a jövőben csak az akácot kezeljük sarjerdőként, minden más fajt csak abban a kivételes esetben, ha ipari erdő nevelése a gazdasági célunk. Népgazdaságunk ipari erdő-szükséglete számára igényelt területet célszerű, ha elsősorban a hullámterek birodalmában jelöljük ki. Ez a rövid vágásérettségi kort kívánó üzem mód erősen talajzsaroló. A hullámtér az egyedüli hely, ahol ennek kedvezőtlen utóhatásával nem kell számolnunk, mert az évente megismétlődő iszaplerakódás olyan tápanyagutánpótlást biztosít, amelyet az eddig ismert legtalajzsarolóbb módszerrel sem vagyunk képesek kiaknázni.

Ipari sarjerdő létesítése sem történhet azonban bárhol. A mély fekvés gyakori vízborítása a tuskók befulladását okozhatja, tehát a középmagas fekvés lesz alkalmas ezeknek az állományoknak a számára. A legmagasabb fekvés már kevésbé, mert ott viszont hosszú évekig elmaradhat az elárasztás, és így a tápanyagutánpótlás is, és a talaj kimerülhet. De még mindig inkább csak itt legyenek, mint egyéb erdőterületeinken, ahol még néha sincsen iszaplerakó-

dás, és az elhasznált tápanyagot csak költséges műtrágyázással pótolhatnánk.

Az ipari erdők számára azért is a hullámtér látszik a legalkalmasabb területnek, mert a gyakran és nagy tömegben termelt, de tömegéhez viszonyítva alacsony értéket képviselő nyersanyag számára fokozottan fontos az olcsó szállítás. A vízi szállítás lehetősége itt ezt is kínálja. A terület kijelölésekor arra is figyelemmel kell lennünk, hogy inkább a folyók felső, illetve az ipartelep feletti szakasza mentén tervezzük azt, mert így a vontatás legnagyobbbrészt a folyás irányában történhet.

A vágásérettségi kort a nyárok esetében 10–15 évre kell tervezni, mert a rosthossz eddig a korig jelentősen növekszik. Ez a vágásérettségi kor azért is ajánlható, mert a törzsek jelentős része eddig már az épületfa és vezetékoszlop méreteit is eléri. Cellulóztermelésre kísérletet kellene tenni a bálványfával is, és a magas fekvésben a lucnak a nyárok közé történő elegyítésével.

A talp-, épület- és bányafa-erdőket 30–40-éves vágásérettségű tölgy-, 20–25-éves platán-, 25–30-éves feketedió- és 10–15-éves akác-állományokkal kellene telepíteni. Ezekből az akácokból elégíthetnénk ki a szőlőkaró-szükségletet is.

Az ipari sarjerdőket rendszerint elegyetlenül, de a nemes nyárok esetében sűrűbb hálózatban telepítjük, mint a rendes üzemi állományokat. Idős állományok letermelése után megmaradt tuskórol nem lehet célszerűen sarjállományt nevelni, mert azok sokkal ritkábban állnak, semhogy kezdettől fogva biztosítani tudnánk a terület kihasználását. Ha pedig egy-egy tuskón több sarjzat hagynánk meg, görbe anyagot kapnánk, ami az említett célokra nem alkalmas.

A sarjerdőkhöz kell sorolni a *botoló* (vagy *fejesfa*) üzemmek nevezett fagyilkolási eljárást is, amely, sajnos, igen elterjedt, különösen a Tisza mentén. Ez a gazdasági mód értéktermelésre egyáltalán nem alkalmas, s ellene minden szakembernek harcolnia kell. Az ármentesítés számára szükséges műszaki rózse egyharmad akkora területen létesítendő anyatelepeken jobb minőségben és egyszerűbb termelési munkával állítható elő, mint a botoló üzemben. A jégár és a hullámverés ellen a két-háromszintű szálerdő legalább olyan jól védi a gátakat, mint a fejesfa-erdő.

3) *Középerdő jellegű állományokkal* gyakran találkozunk az ártérben, és pedig annak egy nem kívánatos változatával. Az azonos korú lágy és kemény fafajok elegyes állományjaiban a lágy fák jóval hamarabb érik el a kívánatos vastagsági méreteket. A múltban legtöbbször azt az eljárást követték, hogy a lágy fák kitermelésekor a kemény fákat meghagyták, s így keletkezett az a középerdő-alak, amelyben a tölgy, szil, kőris képezi a fő fát, és a nyár, fűz az alfát.

A használatnak ez a módja csak akkor célirányos, ha a lágy fák törzsszáma olyan kevés, hogy kitermelésük után a visszamaradó keményfa-állomány záródni képes.

Jó eredményt biztosított a volt bátaszéki erdőgondnokság Decs község határában fekvő Keskenyi-, és az Alsónyék község határában fekvő Hosszúági-erdejében kipróbált középerdő jellegű állománytípus. Ebben az akác gyors növést igyekeztünk egybekapcsolni a fekete dió, illetve a tölgy hosszabb időt igénylő nagyméretű anyagának termelésével. A kb. 3,8×3,8 m-es hálózatban telepített 6-éves fekete dió, illetve tölgy közé 1,9×1,9 m-es hálózatban akácot ültettünk. Az eredmény az lett, hogy 14–16-éves korban az akácot ki kellett

termelni, mert a kemény fák már nem bírták volna tovább az árnyékolást. Ez az akác adta a 270. oldalon már említett 55%-os szerfakihozatait. Az akác kitermelése után a kemény fák kitűnő növekedésük ellenére sem akadályozták meg, hogy az akácsarjak újra elérjék a felső koronaszintet. A kemény fák rendkívül gyors növést bizonyára elősegítette az akác nitrogényűjtő hatása is.

A klasszikus erdőművelési elvek szerint nem helyes két fényigényes faját egymással úgy elegyíteni, hogy egyiknek a koronaszintje a másiké alatt legyen. Ezt a biológiai hátrányt azonban ellensúlyozta a kiváló termőhely, ahol a fák sokkal többet bírnak ki, mint a gyenge vagy csak közepes termőhelyen.

4) *Előhasználati mellékállományok* telepítése (KOLTAY 1954). Bár nem nevezhető *üzemmódnak*, az eljárást mégis legcélszerűbb, ha ebben a fejezetben tárgyalom.

Kétségtelen, hogy népgazdaságunk minden irányú faigényét nem elégíthetjük ki egyedül a gyorsan növő fafajok telepítésével, hanem a lassú növéstű fafajok számára kell fenntartanunk a jobb termőhelyek bizonyos részét az árterben is. Nem nyugodhatunk bele azonban abba, hogy ezeket a termőhelyeket egyedül a lassan növő fafajok mérsékelt termőképességével hasznosítsuk. Régebbi kísérletek igazolják azt az elméleti elgondolást, hogy a lassú növéstű fafajok fiatalosai minden növedécsökkenés nélkül eltűrik bizonyos ideig a gyér lombú, gyorsan növő fák árnyékolását. Ez még az egyébként fényigényes fafajok esetében is helytálló megállapítás. A fák ugyanis szakaszos fejlődésük korai stádiumában az árnyékolásra kevésbé érzékenyek, mint a fejlődés későbbi szakaszaiban.

A püspökladányi szikfásító kísérleti állomás az 50/g erdőrészben 16 évvel ezelőtt az elegyetlen tölgyültetés közé 10×10 m-es hálózatban szálanként, a 27/a erdőrészletben pedig 8 m-es sor- és 2 m-es növénytávolsággal elegyített be fehér és nemes nyárat.

A volt bátaszéki erdőgondnokság ezelőtt 16 évvel a Bg. o. 17/a erdőrészben magyar kőrís-fiatalost elegyített pótlásként nyírral, átlagosan 3×3 m-es hálózatban.

Az ERTI 1952-ben a domoribai 3/d erdőrészlet 2-éves tölgy-makkvetésébe ültetett kísérletként 7×7 m-es hálózatban különféle nyárfajtákat.

A püspökladányi tölgyeseken még a 16. évben sem tapasztalható semmi növekedéscsökkenés, legalábbis szembecsléssel nem. A bátaszéki magyar kőrísek az aránylag sűrű nyír árnyékoló állomány ellenére semmivel sem voltak vékonyabbak vagy alacsonyabbak, mint a közvetlen szomszédos, mellékállomány nélküli rész kőrísei. A növedécsökkenés csak a 10. évben kezdődött, mert a nyírek megritkítása nem történt meg. A magas fekvésű homokgöröndökön telepítendő erdeifenyvesek termelékenységét is növelni lehetne a kunadaci Malec-fenyves példája nyomán, ahol az erdeifenyő minden károsodás nélkül növekszik a tág hálózatban föléje emelkedő nyírek és fehér nyárok alatt. Ezzel szemben a 20 év körüli kistápei feketefenyves mai állapota azt bizonyítja, hogy sűrűbb hálózatú nyár-közbeegyítés esetén már előbb meg kell gyéríteni a nyárfákat a fenyőállomány érdekében. Még számos példát lehetne felsorolni. Az egységnyi terület növedékének fokozása tehát megoldhatóan látszik úgy, hogy a lassan növő fajú fiatalosainkba nyár és nyír, kivételesen akác ritka hálózatú mellékállományt telepítünk, amelyet igen értékes előhasználatként 10–15-éves korban kitermelünk.

A mellékállomány betelepítése lehetőleg a faállomány ültetésével egyidejűleg, vagy néhány éven belül történjék, különösen a fenyő esetében, de a

lombfajú főállományokban sem késtünk el ezzel mindaddig, amíg a fiatalos magasságát elérő suhángokat van módunkban közbeegyíteni. Minden esetben előnyösebb az egyidejű telepítés, mert később nehéz megoldani a talajművelést, aminek az elmaradása a suhángok megmaradásának % -át — különösen gyengébb termőhelyeken — nagyon lecsökkenti.

Nyár-mellékállomány esetén ez hektáronként 10-éves korban 8×8 m-es hálózat mellett átlagosan mintegy 20—25 köbméteres előhasználatot biztosít (156 törzs á $0,15 \text{ m}^3 = 23,4 \text{ m}^3$), 15-éves korban pedig mintegy 60—65 köbméterre számíthatunk (156 törzs á $0,4 \text{ m}^3 = 62,4 \text{ m}^3$). A nyár-mellékállomány tehát lassan növekvő fiatalosaink termelékenységét évente mintegy 2—4 köbméteres növedéktöbbséggel javíthatja meg. Nyír esetében ennél jóval kevesebb, de még mindig igen számottevő a növedékemelkedés. Kisebb, de értékesebb keményfa-előhasználatot biztosít, ha a nyár és nyír helyett a magas fekvésű, könnyű talajokon akácot ültetünk hasonló módon.

A szakirodalom megemlékszik egyes szakembereknek arról a véleményéről, hogy a nyír lelógó ágai a szélben az alattuk elhelyezkedő fiatalos csúcsajtásait csapkodják, és így kárt okoznak bennük. Főleg a bükk és a fenyők érzékenyek. Ezt a káros hatást egyrészt felnyeséssel, másrészt pedig keskeny koronájú fajták ültetésével előzhetjük meg. A nyíreknek is van felfelé törő és nem lelógó ágú típusa. Nyírmagszedéskor tehát ilyen típusú fákat keressünk ki. A keskeny koronájú fajták alkalmazásának meg van az a nagy előnye is, hogy mérsékeltébb az árnyékolásuk, és kitermeléskor keskenyebb rést ütnek a fiatalosban, mint a terebélyes koronájú fajok vagy fajták. Fenyő-fiatalosok ilyen módon történő elegyítésére inkább a nyír ajánlható, mert hajlékony ágai a ledöntéskor kevesebb kárt tesznek a megmaradó állományban.

Mindezt figyelembe véve a mellékállomány telepítésére az ártérben az alábbi fajok és fajták ajánlhatók:

- A középmező fekvésben:
- a) könnyű vályog- és homoktalajokra: gatyás nyár, nyír, fehér fűz,
 - b) nehéz vályogra: kései nyár, a szürke nyár keskeny koronájú klónjai.

A középmező magas és magas fekvésben:

- a) könnyű vályog- és homoktalajokra: óriásnyár; gyengén kiszáradás esetén tiszaháti és keskeny koronájú szürke nyár, Bolle-nyár és akác,
- b) nehéz vályogra: kései nyár, szürke nyár,
- c) agyagtalajokra: rezgő nyár, szürke nyár, nyír,
- d) szikes foltokra: Bolle-nyár, szürke nyár, rezgő nyár.

Természetes, hogy a kívánt eredmény elérése érdekében valami áldozatot is kell hoznunk. Nagy terméseredményeket csak belterjes gazdálkodás esetén várhatunk, ennek pedig már a megszedéskor és a csemeteneveléskor kell kezdődnie. A csemete nem származhat csökkent növesű, görbe, beteges fák magjáról, sem ismeretlen nyárfajta oldalajtásából szedett dugványról. Erre a célra csak olyan válogatott minőségű csemetét használjunk és csak olyan ültetési módot alkalmazhatunk, amely biztosítja annak, hogy minden elültetett csemete megmarad és jól fejlődik. Nem nélkülözhető az ilyen mellékállomány fáiak rendszeres, szakszerű nyesése sem.

Előhasználati mellékállományként a nemes nyárákat a számukra viszonylag kevésbé alkalmas termőhelyre is ültethetjük, mert a szakaszos fejlődés korai stádiumában az igények szerényebbek, az alkalmazkodó képesség nagyobb.

c. Fafajmegválasztás

Elsősorban itt is a fafajmegválasztás általános irányelvei a mérvadók. Ezek szerint a választott fafaj az adott termőhelyen biztosítsa a lehető legnagyobb és legjobb minőségű fatermést, amellet lehetőleg őshonos, vagyis termőhelyálló legyen.

Az első tételt a másodikkal teljes mértékben csak akkor tudjuk majd összehangolni, ha hazai fajokból is rendelkezésünkre állnak azok kinemesített fajtái, amelyek lényegesen meghaladják őshonos faink mai formáinak képességét. Addig azonban kénytelenek vagyunk a fatermés fokozása érdekében nagy arányban igénybe venni olyan külföldi fajtákat, amelyek az eddigi tapasztalataink szerint minden tekintetben megállták a helyüket. Mindenesetre ajánlatos a monokultúrák mellőzése. *A külföldi fajtákkal soha se ültessünk be nagy területeket, és főleg ne elegyetlenül. Elegyítésre mindig válasszunk őshonos fajt is.* Az aránylag rövid vágásérettségi idő csökkenti a külföldi fajták esetleges megbetegedésében rejlő veszélyt. Gyorsan termő, gyorsrész rövid vágásérettségű állományokról lévén szó, fokozott mértékben lép előtérbe a várt anyag ipari használhatóságának értékelése. Ennek az eddig elhanyagolt szempontnak a fajta megválasztásában, az ültetési hálózat meghatározásában és minden további beavatkozás mértékében is már az állomány telepítésekor kifejezésre kell jutnia. Ha például bánya- és talpfatermelési céllal telepítünk tölgyfaállományt, kár lenne erre a célra a finom szövetű, de lassabban nöövő szlavón tölgyet választanunk.

BABOS I. (1953) a hullámtér fásítására az alábbi hét állománytípust ajánlotta:* 1) a fűz, 2) a hazai nyárák, 3) a nemes nyárák, 4) a tölgy, 5) a kőris — fekete dió, 6) az akác és 7) az erdei- és feketefenyő állománytípusa. Ezek főállománytípusokként elfogadhatók, és megfelelő kiegészítésekkel, kísérő fajok beiktatásával ma is alkalmasak arra, hogy azok alapján az ártéri állománytelepítések és felújítások részletes tervezését elvégezhessek. A részletes tervezés során kell meghatározni az ültetési hálózatot is. Az ártér jó vízgazdálkodású és tápdús talajain sokkal ritkább ültetési hálózatot szabad alkalmaznunk, mint ahogy azt az általános erdőművelési szabályok előírják. A gyorsabb növekedés következtében *ugyanabban a korban lényegesen kevesebb csemetével is elérjük ugyanazt a záródást.* Az ártérben felesleges elültetni az olyan csemetét, amely öröklötten gyenge növekedése miatt az első években biztosan lemarad, s így már az első záródásban sem vesz részt. Állományunk fainak egyenes növést nem a sűrű ültetéssel, hanem az ültetési anyag megfelelő származása útján kell biztosítanunk. Ez nemcsak a megbízhatóbb, hanem az olcsóbb megoldás is (III. ábra). Az egyenes növés elsősorban az öröklött adottságtól, és csak másodsorban a környezethatástól függő tulajdonság.

1) *Fűz-állománytípus.* Ezt az állománytípust a mély és közép mély fekvésű sásos, pántlikafüves, keserűfüves, szederindás és tőzikés termőhelyein alkalmaz-

* Az eredeti sorrendet úgy változtattam meg, hogy egybehangzó legyen a magassági fekvések alapján az előzőekben is alkalmazott sorrenddel.

zuk. A túl kötött (kb. a 70-es ARANY-féle kötöttségi szám felett) agyagokat ki kell hagyni a telepítési tervből, egyébként a talaj minőségére nem lehetünk tekintettel, mert a mély fekvésben a túlzott nedvesség miatt más fafaj úgysem helyettesítheti a fűzet.

Fehérfűz-állománytípus kap akkor is helyet, ha a *harmatkásás* tocsogók és *ecsetpázsitos*, *sásos* vagy *pántlikafüves* mély fekvésű rétek, vagy *bokorfűzesek*



111. ábra. Sűrűn tartott, de a rossz származás miatt mégis görbe fehérfűz-csoport. Bajai Duna-ártér (KOLTAY Gy. felvétele)

beerdősítésére helyezünk súlyt, és bakhátak készítésével a termőhelyet erre alkalmassá tesszük. Az állandóan jó vízgazdálkodású talajokon a fűz helyett az enyves égert is választhatjuk.

A sásos területeken meg kell elégednünk az elegyetlen fűzessel. A pántlikafüvesen a felső koronaszintet mintegy 20—25%-ban vörös kőrissel elegyíthetjük, az alsó szintet pedig zöld juharból képezhetjük ki. A szederindáson csak annak alsó hányadában indokolt fűzet telepíteni, mert feljebb már a mégis nagyobb fatömeget kínáló nyárok számára kell a helyet fenntartanunk. Itt

már elegyíthetjük a felső szintet jó feketenyár-klónokkal is, de 10%-nál nem nagyobb mértékben. Az alsó szint fája itt is a zöld juhar. Ha megbízható származású fűzanyagunk van, a felső szint fájának ültetési hálózatát elég 2×2 m-ben meghatároznunk, az alsó szint hálózata ugyancsak 2×2 m.

Rövid vágásérettségi korú fűz ipari (rostfa) erdő tervezése esetén $1,5 \times 1,5$ m-es lehet az ültetési hálózat, ebben az esetben az ültetést elegyetlenül végezzük. Az éger ültetési hálózata ugyancsak $1,5 \times 1,5$ m.

2) *Hazainyár-állománytípust* általában az olyan termőhelyekre tervezzük, amelyek a nemes nyárok számára nem megfelelőek, vagyis amelyek túl nedvesek, túl szárazak, vagy amelyek túl kötöttek számukra, de még a 65-ös ARANY-féle kötöttségi szám alatt vannak, viszont még nem annyira szárazak, hogy azokon a rozsnok, a pereszlény stb. lenne az uralkodó talajtakaró. Ezek szerint hazainyár-állománytípus számára jelöljünk helyet fekete nyárral a mély fekvés keserűfüves és a középmedly fekvés szálkaperjés, keskenylevelű-réti-perjés, valamint a sásos területek felső szintjében. A szürke és fehér nyárral tervezzük az állománytípust a középmedly és magas fekvés szálkaperjés, aranyvesszős, siskanádas, keskenylevelű-réti-perjés stb. területein.

A fekete nyárat a felső koronaszintben a nőszirmos-tőzikés és keserűfüves területeken vörös kőrissel és fehér fűzzel, az alsó koronaszintben zöld juharral elegyítsük. A csalános területen a felső koronaszintben 20–25%-ban szürke, korai és gatyás nyár, az alsó koronaszintben zöld juhar, mezei és vénicszil, valamint zelnicemeggy legyen.

A szürke és fehér nyár felső koronaszintje a fent tárgyalt három termőhelyen mintegy 15–20%-ban tiszaháti és fekete, a csalánoson pedig Bolle-nyárral elegyíthető. *Bolle-nyárat néhány %-ban mindig ajánlatos bevinni, mert kiválóan egyenes növése révén pollenje nagyban hozzájárulhat a majdani utódok habitusának megjavításához. A fehérenyár-típusba iktassunk be mindig néhány porzós egyedekből álló rezgőnyár-foltot is, hogy beporzásukkal elősegítsük primér keresztteződésből származó szürke nyárok keletkezését.* Erre a célra azonban csak kiváló növésű rezgőnyár-elitfákról vett anyagból nevelt oltványokat használjunk, mert a szabadbeporzásból származó populációk nem kívánt tulajdonságokat is átörökíthetnek. Az alsó koronaszintben az ostorfa, a mezei és feketegyűrű-juhar, valamint a kései meggy lesz helyén. Az aránylag jobb termőhelyeken a mezei szil és ezüsthárs kapnak helyet. Az erdő- és nyiladékszélekre ültessünk néhány vadkörtét is. A fekete nyár és szelektált szürkenyár-klónok ültetése esetén a felső koronaszint fájának ültetési hálózata 2×3 m, fehér nyár esetén $2 \times 1,5$ m, a töltelékfáké pedig 2×1 m lesz. Ipari (rost) erdők telepítését elegyetlenül végezzük $1,5 \times 1,5$ m-es hálózatban.

3) *Nemesnyár-állománytípus* kap helyet korai nyár felső koronaszinttel a középmedly fekvés szederindás területeinek felső hányadában és a középmedly fekvés varázslófüves erdőtípusa helyén. A magas fekvés nehéz vályogos talajain a kései, vályog- és televényes homoktalajain ismét a korai és a francia nyár lesz a felső koronaszint fája.

A felső koronaszintet a szelektált szürke nyár klónjaival elegyítsük, lehetőleg nagy (20–25) százalékbán.

A szederindás alsó koronaszintjét a szilek, a zelnicemeggy és a zöld juhar képezhetik. A varázslófüves erdőtípus területén a szilek, magasabb részén a nagylevelű és ezüsthárs, valamint a korai juhar lesznek a helyükön. A legmagasabb területen az előbbieken kívül a gyertyán, a mezei juhar és a vadgesztenye, szárazabb, lazább talajon pedig az ostorfa ajánlható.

A nyárfarákra való tekintettel ültessünk a töltelékfákkal együtt ha-onként mintegy 1000–1500 db vörös kőrist a *szederindás* és magyar kőrist a többi termőhelyen, hogy az esetleg elhatalmasodó rákpusztítás után azok vehessék át a főállomány szerepét. A felső koronaszint fainak ültetési hálózata a termőhelytől függően 5×2 és 4×2 m lehet. Ha azonban az időben történő állományápolás bármi ok miatt nem feltétlenül biztosítható, az 5 és 4 m-es sortávolság megtartása mellett a növénytávolságot vegyük 4 m-re. A töltelék-



112. ábra. Sűrűn tartott 12-éves szederindás korainyár-állomány. Ásványráró (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

fákat 1×2 m-es hálózatban ültessük, kivéve a lassú növéssű fajokat (gyertyán, mezei és feketegyűrű-juhar). Ezek növénytávolsága kb. $1,2 \times 1,5$ m legyen.

A nyárállományok vágásérettségi korát — ha a gyérítéseket általában időben végezzük — a jövőben 25–30 évben állapíthatjuk meg. Nem lenne azonban helyes, ha a faellátás érdekében általánosan korlátoznánk a vágásérettségi kort. Azt csak meghatározott területen, az ipari erdőkre vonatkozóan szabad tennünk.

Ebben az állománytípusban vetődik fel leggyakrabban az ipari erdők telepítésének kérdése. Az előzőekben már ismertetett és az egyes fajtáknak megfelelő termőhelytípusokon óriás- és kései nyár ültetésével létesítjük az épületfa, keverőfa, vezetékoszlop stb. természetésére tervezett ipari erdőket. A cellulóz és rostanyag természetésére a korai, francia, valamint a hazai nyárat választjuk. A vágásérettségi kor az előbbi esetben 15–20 év és az ültetési hálózat 4×2 m, az utóbbi esetben pedig 10–15 év, 2×2 m-es, illetve a fehér nyár esetében $1,5 \times 1,2$ – $1,5$ m-es ültetési hálózattal.

Általában ezeket az ipari erdőket is elegyetlenül telepítjük, csak a 15—20-évesre tervezett óriás- és kései nyár közé ültessünk a termőhelynek megfelelő töltelékfát 2×1 m-es hálózatban; egyelőre széleskörű kísérletként luc-, esetleg Duglasz-fenyőt ültessünk elegyfaaként 1×1 m-es hálózatban a legmagasabb fekvésű kötött talajú területeken.

4) *Kocsányostölgy-állománytípus*. Ha a talaj 65-ös-nél magasabb értékű ARANY-féle kötöttséget mutat, a kocsányos tölgyet választjuk a főállomány fafajául a *szederindás*, a *varázslófűves* és a *szálkaperjés* termőhelyeken. A 65-nél



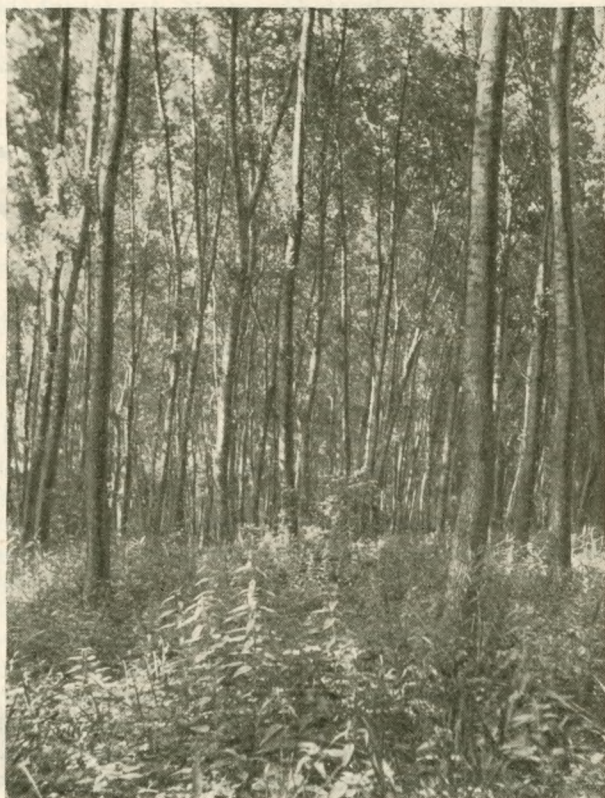
113. ábra. Kísérleti célból túltartott varázslófűves 54-éves késeinyár-állomány. Decs-Gyöngyösoldal (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

alacsonyabb kötöttségű talajokra csak abban az esetben ültessünk tölgyet, ha szöveti tulajdonságok tekintetében igénytelen választék termelése a cél. Ha az altalajban glej-előfordulást észlelünk, le kell mondanunk a tölgy telepítéséről. Magas (80—120-éves) vágásérettségű üzemi tölgyes tervezése esetén lehetőleg mindig a tölgy *szlavóniai változatát* ültessük.

A felső koronaszint elegyítésére a középmező fekvésben a szilek és a vörös kőris kínálkozik. A középmező fekvésben a szileket, a magyar kőrist és a nagylevelű hársat, a magas fekvésben pedig az előbbieken kívül a cseresznyét és a fekete diót is választhatjuk. Minthogy az összes említett elegyfa fiatal korban

jóval meghaladja a tölgy növekedését, célszerű ezeket a fákat az elegyetlenül vetett vagy ültetett tölgyfiatalosba néhány (3–8) év múlva, majd csak a pótlások alkalmával behozni, különben néhány év múlva a tölgyek érdekében vissza kell vágnunk őket, ami felesleges kiadást okoz, és az elegyfák egészségi állapotát is veszélyezteti, ha csak nem tervezünk foltos elegyítést.

Az alsó koronaszintet a középmély fekvésben a zöld juharnak és a zelnicemeggynek rudaskori alátelepítésével alakíthatjuk ki. A középmagas fekvésben egyidejű telepítéssel a mezei és feketegyűrű-juhart, a zelnicemeggyet,



114. ábra. Nem megfelelő termőhelyre (aranyvesszős) telepített 20-éves korainyár-állomány Alsónyék-Pörbölly (KOPECKY F. felvétele)

és későbbi alátelepítésként a nagylevelű hársat, szileket és a korai juhart hozhatjuk be mint alsó koronaszintet képező fafajokat. A magas fekvésben egyidejű telepítéssel a gyertyánnak lesz fő szerepe, későbbi alátelepítés esetén pedig a fentebb már említett fafajok jöhetnek számításba. Az erdő- és nyiladékszélekre mindig kerüljön néhány vadalma, esetleg vadgesztenye is, a szárazabb helyeken pedig néhány vadvadkörte. A felső koronaszint fáinak ültetési hálózata $1,5 \times 1$ m. Az alsó koronaszint fáit minden sorban minden negyedik tölgy helyére ültessük.

A kényes ipari igényeket kielégítő tölgyállományok vágásérettségi korát 80—120 évre tervezzük. Az eddig szokásban volt 60 év átmenet akart lenni a hosszú és rövid vágásérettségi kor között, tehát egyik célnak sem felelt meg. A lemez- és dongaipar számára túl vékony, a bányá- és talpfatermesztés céljaira pedig feleslegesen vastag anyagot adott.

A talpfa és bányafa termesztése céljából telepítendő ipari tölgyeseket elég, ha $1,8 \times 1,5$ m-es hálózatban telepítjük, mert a fiatalkori növekedéskorlátozást a fák a rövid vágásérettségi kor mellett nem tudják behozni. Azt a célt, hogy minél hamarabb minél vastagabb anyagot kapjunk, nem érdemes feladni valamelyes előhasználati anyag elmaradása miatt. A teret inkább a sorok közé ültetett egyéb lassan növvő (gyertyán, mezei juhar) töltelék- és előhasználati mellékállományként ültetett nyárfával igyekezzünk kihasználni. Az ipari tölgyest inkább a gyorsabban növvő kocsányos tölgy makkjáról neveljük.

A cserkéreg termesztésére tervezett tölgy-sarjerdőket a magas fekvésben *szálkaperjés* területekre tervezzük, nehogy a gyakori kitermelés alkalmat adjon a tuskók árvízi befulladására. Ültetési hálózatul a $1,5 \times 1,5$ m ajánlható, hogy a napfény lehetőleg egyenletesen érje minden fa kérgét. Ezek az állományok elegyetlenek legyenek, vágáskoruk 10—15 év. A kéreg simaságának és cersavtartalmának mértéke egyedi tulajdonság. Sok évtized termelési eredményét befolyásolja a származás okozta minőségi különbség, ami annak tetemes %-át teheti ki. Ilyen állomány létesítésére csak cersavtartalomra kellő módon megvizsgált állomány, illetve egyedek makkját érdemes választani.

A tölgy-állománytípusba mindig ültessünk előhasználati mellékállományt a 277. oldalon ismertetett irányelvek szerint.

Ha a szederindás területen olyan kisebb folt erdősítéséről van szó, ahol vadkárrelhárító kerítés építése nem gazdaságos, és a tölgyes más módon sem védhető meg a szarvas károsításától, ott a tölgy helyett amerikai vasfát telepíthetünk, ha a talajkötöttség nem haladja meg az ARANY-féle 65-ös értéket. Gyors kezdeti növekedésre való tekintettel elég, ha $1,8 \times 1,5$ m-es hálózatot írunk elő. A ritka hálózatot az is indokolja, hogy ebből a fajából igen kevés csemeték van.

5) *Kőris—feketedió—platán-állománytípus*. Helye a közép- és magas fekvésű *varázslófűves* és *szálkaperjés* televényes homok-, vályog- és nehézályog talajokon lesz. A kőrisültetést csak vadkármentes területre tervezzük, az erősen vadjárta helyeken inkább a fekete diót és a platánt válasszuk.

A kőris és a fekete dió a felső koronaszintben egymással lépést tartva jól elegyednek, de a sötétebb árnyékolás céljából mindig elegyítsünk mintegy 15—20%-ban szilt, hegyi juhart és hársat, valamint néhány %-ban cseresznyét közéjük.

Az alsó koronaszint fái a gyertyán, korai juhar, vadgesztenye, és pótlásként történő belehozás esetén a hárs lehetnek.

A platánállomány felső szintjét kemény fával nem elegyíthetjük, legfeljebb csak nagy foltokban, az előbbi fák bármelyikével, mert valamennyi lemarad mellette, és a platán sötét árnyékán az egyesével álló kemény fák elpusztulnak. Erre a célra tehát a nyárok közül válogathatunk. A kőris- és a feketedió-állománytípus felső koronaszintjének fáit $1,5 \times 1$ m-es hálózatban ültessük, és minden sor minden negyedik fája váltakozva legyen a töltelékfák valamelyike.

A platánállományokat elég, ha $1,8 \times 1,5$ -ös kötésben telepítjük, mintegy 5—10% nyárral elegyítve. Az alsó koronaszintben csak a gyertyán bírja ki a

platán sötét árnyékát, sőt ha az első gyérítéssel megkésünk, még a gyertyán is kipusztul alatta, amint az a pörboly-sugói kísérletben történt.

A fekete diót és a platánt ipari erdők telepítésekor is a fent ajánlott hálózatban ültessük.

Kőris—dió-állománytípus esetében előhasználati mellékállományként csak a nyírt, esetleg az akácot ültessük, mert a nyárok sötétebb árnyékot adnak, semhogy azt ez a két fényigényes fa meg ne sínylené.

6) *Akác-állománytípus*. Ezt az állománytípust a magas fekvés *rétiperjés* területén előforduló gyengén kiszáradó homok- és könnyűvályog-talajokra telepítjük.

A felső koronaszintbe kisebb foltok alakjában mintegy 10% nyárat és nyírt elegyíthetünk. Ha a szálankeinti elegyítést választjuk, egy-egy nyártörzs ne legyen közelebb egymáshoz 15—20 m-nél, a nyír pedig 10 m-nél.

Az alsó koronaszint fája az ostorfa, a kései meggy, üdébb talajon az ezüsthárs és a mezei juhar lehet.

A felső koronaszint fáit 1,5×1,2 m-es kötésben telepítjük, a töltelékfák pedig minden sor minden negyedik fájának a helyét foglalják el. Ha a gépi talajművelés úgy kívánja, a sortávolságot nyugodtan lehet 1,8—2 m-re is bővíteni.

Az akác-ipari erdők telepítési hálózata és elegyítése semmiben sem tér el a főtípustól.

7) *Erdei- és feketefenyő-állománytípus*. Ennek az állománytípusnak főleg a Duna Budapest alatti szakaszán lesz jelentősége, ahol az erdeifenyőt a magas fekvésű *keskenylevelű-rétiperjés*, *siskanádas* és *galagonyás* korcs erdők ritka állományainak helyére, a feketefenyőt pedig ugyanezeknek a jelenleg fás növényzet nélküli tisztásaira tervezzük, ahol a homoktalajok vannak túlsúlyban, de a sekély, erősen kiszáradó, kötött feltalajú göröndöket is feketefenyővel ültetjük be. A többi nagyobb folyónk savanyú öntésein csak helyenként, és csak az erdeifenyő kap helyet.

A felső koronaszintet néhány % szürke, tiszaháti és fehér nyárral, nyírral és akáccal elegyíthetjük.

A termőhely rendszerint gyengébb annál, semhogy egy alsó koronaszint jó kialakulására számíthatnánk, ezért erre a célra csak az aránylag jobb foltokon ültessünk ostorfát és kései meggyet.

A felső koronaszint elegyfáinak feleslegét előhasználati mellékállománynak is tekinthetjük, és idejében ki kell termelnünk, úgyhogy a megmaradó elegyfák inkább csoportos elegyítést képezzenek.

A felső koronaszint fáinak hálózata 1×1 m, az elegyfáké csoportos elegyítés esetén 1×1,5 m. A töltelékfákat — szálankeinti elegyítés esetén — minden második sor minden harmadik-negyedik fenyőcsemetéjének helyére ültetjük.

Az erdő- és nyiladékszélekre a középmagas és magas fekvés minden állománytípusába kerüljön az üde termőhelyeken néhány vadalma és vadgesztenye, a szárazabb helyeken vadkörte. Ahol pedig az eperfa magától nem teleszik meg, ott néhányat abból is ültessünk. Az eperfa nemcsak üde termőhelyeken érzi jól magát, hanem megél a kissé kiszáradó homokon is.

Az utak, nyiladékok mentén és az erdőszéleken helyezük el az erdőszépészeti érdekeket szolgáló hazai és külföldi fákat, valamint a gyümölcs-termő cserjéket is.

d. Talajelőkészítés telepítés előtt

A gyorsan növő fajok klasszikus termőhelyeit aránylag a legnagyobb mértékben az árterek területén találjuk. Itt tehát fokozottabb jelentősége van az alapos talajelőkészítésnek. Valóban gyors növést csak akkor várhatunk fánktól, ha e tekintetben mi is mindent megteszünk. Az erre vonatkozó szabályok mindenben megegyeznek az általános ismert erdőművelési előírásokkal. Itt csak arra kell külön felhívni a figyelmet, hogy az ártéri termőhelyeken a gyomnövények fokozott mérvű növekedésével és visszatérésével kell számolnunk. A talajelőkészítés során kell már a gyomnövények és a nemkívánatos fajok sarjainak kiirtásáról gondoskodnunk, mert különben az embermagaságba felverődő gaz és sarjak növésetől ültetésünket nem tudjuk megmenteni (pl. siskanádas göröndök, szederindás területek stb.).

A mélyszántásnak az ártérben nemcsak az általában megkívánt gyomirtó és vízgazdálkodást javító hatása miatt rendkívüli a jelentősége, hanem kedvezőtlen talajrétegződés esetén tartós javító hatásra is számíthatunk. A kötött és laza, vagy ásványi és szerves rétegek összekeverése révén a termőrétegek lényegesen mélyíthetők, fiziológiailag sekély talajaink minőségét a szántás mélységének megfelelően fokozhatjuk.

Nagyon kötött öntéseken, főleg a kültérben, a korcs erdők helyén célszerű, ha a telepítést megelőzően talajlazítás céljából 1–2 évi mezőgazdasági előhasználatot állítunk be.

Gyepterületek talajelőkészítése. Különös figyelmet kívánnak az eddig még nem szántott gyepek, rétek. Az ártéri gyepterületek az esetek többségében nem ígérnek jó erdősítési eredményt. Az a tény, hogy ezek a területek természetes úton nem erdősültek be, arra vall, hogy talajhibával kell számolnunk. Az előzetes vizsgálat tehát semmiképpen sem mellőzhető. Ha a talajvizsgálat eredménye alapján a beerdősítés mellett döntünk, akkor az ültetés előtti évben kora ősszel előhántós ekével történjék meg az első, a rákövetkező tavaszon rendez ekével a második, és többszöri nyári tárcsázás után kora ősszel a harmadik, ezúttal a mélyszántás. Semmiképpen nem engedhető meg az egyszeri gyeptörésbe vagy tavaszi szántásba történő ültetés. Ez kidobott költséget okozna.

Pangóvizes zárványok erdősítése esetén nem elégedhetünk meg egyedül a szántással, ha pangó víz van akár a felszínen, akár 60 cm-nél magasabban a felszín alatt. Az ilyen pangóvizes zárványokat az árvíz elvonulása után visszamaradó víz levezetésével kell erdősítésre alkalmassá tenni, tehát árvízvisszavezető árkokat kell terveznünk. Ezt a tervező munkát nagyban megkönnyíti, sokszor pedig a helyes tervezéshez nélkülözhetetlen is a bevezetőben ismertetett rétegvonalas vízjárás térkép. Előfordul, hogy elviselhető költséggel a zárvány csak részben lesz vízteleníthető, de a visszamaradó víz szintje nem szokott magasabb lenni a felszín alatt 60 cm-nél. Ebben az esetben, valamint ha ármentett területen dolgozunk, ahol gyakran nincsen hová levezetni a vizet, bakhátas művelést kell alkalmaznunk, hogy a talajt a veszélyes talajvízszint fölé hozzuk. Ugyancsak bakhátas talajelőkészítést végezzünk akkor is, ha a szántással már nem érünk célt, de ezzel a talajműveléssel a termőhelyet megjavíthatjuk. Pl. ha tőzeget vagy vízzáró réteget törhetünk át, s ezáltal a nyers tőzeg humifikálását, illetve a vízzáró réteg áttörésével a talaj vízgazdálkodásának lényeges javítását érhetjük el.

Az árvízvisszavezető árkok tervezése alkalmával nagyon vigyázzunk arra, hogy az árok ne kössön össze két olyan vízfolyást, amelyek medreinek

szintje között lényeges a különbség, mert ebben az esetben új medrek, veszélyes vízmosások keletkezhetnek. Általában az legyen a szabály, hogy a víz visszavezetése ugyanabban az irányban történjék, mint amely irányból a zárvány a vizet kapta. Az árok befolyótorkolatába vízjárást szabályozó zsilipet kell beépíteni. Megtörtént, hogy a nagy költséggel létesített vízlevezető árkot az első árvíz után azonnal el kellett tömni, mert a 120 cm mély és 180 cm széles árok helyén a víz elvonulása után 250 cm mély és 4 m széles vízmosás tátongott. Az ároklétesítési tervet mindig be kell mutatni az illetékes vízgazdálkodási szervnek, és azzal kell jóváhagyatni.

Hullámtéri erdősítendő területeként fogunk olyan területeket is átvenni, amelyeket erdőként tart a kataszter nyilván, de valójában inkább a bokorfűzek, nyárok és cserjék sarjainak bozótjai. Az ilyen területek kitisztítása és felszántása nagyon költséges, és az ehhez szükséges munkaerő hiánya miatt majdnem kivihetetlen. Ilyen területeken célszerű minden használatot (vesszővágás, legeltetés stb.) beszüntetni, s megvárni, amíg az anyag kissé megvastagszik. Ha ipari értékű állomány nem nevelhető belőle, úgy tuskóirtással termeljük ki, mint rontott erdőt, s azután felszántva telepítjük újra. Ha a terület nagyon alacsony fekvésű, vagy felszántása nem kecsegtet kilátással, úgy a tarra vágott vagy kitudósított területbe további talajművelés nélkül ültetjük be az új állományt, s a feltörő sarjából neveljük az alsó koronaszintet. Ebben az esetben azonban jó széles, 80 × 80 cm-es ültetőgödröket kell ásunk, s annak tányérját tisztán kell tartanunk.

e. Felújítás

A véghasználatok felújítását lehetőleg mindig teljes talajműveléssel történő előkészítés után végezzük. Nem szabad sajnálni ilyen esetben egy évi látszólagos növedékkiesést, és a gyomok, gyökerek, sarjak tökéletes kiirtása érdekében mindig jó, ha egy évi mezőgazdasági előhasználat után foganatosítjuk az erdősítést. A jól előkészített talajon az egy évi növedékkimaradást a csemeték gyorsabb növekedésükkel bőven behozzák. De kárpótlást nyújt a sarjagnak, gyomnövényeknek utólagos irtásával járó tetemes költség elmaradása is.

A felújítást és a telepítést is ajánlatos, ha minél hosszabb ideig tartó mezőgazdasági köztisműveléssel végezzük. Az ártéri talajokon a mezőgazdasági növények olyan nagy termést hoznak, hogy annak értéke messze meghaladja az egyébként csak az erdősítést terhelő talajelőkészítési, ültetési és ápolási költségeket. Igaz, hogy egy rendkívüli árvíz elviheti a termést, tehát bizonyos kockázatot kell vállalni; a közép- és magas fekvésekben ez azonban csak ritkán fordul elő. Erre tekintettel inkább későbbi, a tavaszi árvíz elvonulása után vetendő növényeket válasszunk, amikor ez a veszély már valószínűtlen. A talaj termőerejét nem kell féltőnünk a mezőgazdasági használattól, mert annak termőereje a hullámtérben kimeríthetetlen. Más a helyzet a kültérben. Ott a közteshasználat ne tartson két évnél tovább, ha a fiatalos ápolása anélkül is megoldható, különben kénytelenek lennénk a közteshasználatot a záródásig folytatni. Gyakori eset, hogy a vágásterület kitudósításának elmaradása, vagy a mély és közép- és magas fekvésekben a gyakori előtérés miatt a teljes talajművelés nem valósítható meg. Ilyen esetben is igyekezzünk legalább egy méteres pásztát megművelni. Inkább a sorközöket vegyük ritkábbra, kemény

fák esetében 2–3 m-re, hazai nyárok esetében 6, nemes nyárok esetében pedig szükség esetén egészen 8 méterig növelhetjük a megműveletlenül hagyott pászta-
ták szélességét. Ezek sarjai az elegy- és töltelékfát fogják képezni. Inkább legyenek a sorközök szélesebbek, semhogy a talajművelés elmaradjon.

Ha még a pászta- művelés sem lenne megvalósítható, akkor gyorsan
növő fák és nyár telepítése esetén suháng ültetéshez, kemény fák ültetése ese-
tén alátelepítéshez kell folyamodnunk. Ilyen módon történő suhángültetéssel
végzett erdősítés több alkalommal járt kiváló eredménnyel. Természetesen
csak nagy gyökerű és vissza nem vágott, teljes csúcsajtású suhángokat hasz-
náljunk, a gödörméret pedig $80 \times 80 \times 60$ cm legyen. Soha nem szabad költség-
kímélés miatt a gödörméretet csökkenteni, szükség esetén inkább az ülte-
tendő suhángok számát csökkentjük. Jó eredményre vezetett több ízben a tölgy,
kőris, szil, juhar stb. előzetes alátelepítéssel történt megtelepítése is. Az idős
ártéri vegyes erdő nem annyira sötét árnyékú, hogy a beültetett csemeték ne
maradnának meg alatta. Az első évben semmi más nem történik, mint az őszi
ültetés (vagy makkrakás) alkalmával az esetleg túl sűrű bokorszint enyhe meg-
ritkítása. A rákövetkező ősszel, illetve makkrakás esetén a rákövetkező máso-
dik ősszel az idős állomány záródását mintegy 50%-kal csökkentő termelést
végezzük el, a bokorszint teljes letarolásával. További két, legfeljebb három év
után következik a tarvágás. A tarvágással nem szabad három évnél tovább
várni, mert a fényigényes fajok csemetéi ennél tovább nem tűrik még a fél-
árnyékot sem. Az alátelepítést is inkább ritkább sorokban és sűrűbb csemete-
távval végezzük (1,5 – $2 \times 0,8$ – 1 m), hogy a csemetesorokat könnyebben
megtaláljuk, és a feltétlenül szükséges időközi kapálást könnyebben elvégezhessük.

Természetes felújítás esetén sem várhatunk a fiatalos felszabadításával
tovább 2–3 évnél, a csemeték előbb említett fényigénye miatt. Ebben az eset-
ben is ajánlatos, ha a felszabadítást két menetben végezzük, hogy az újulat
megerősödhessen. A hirtelen felszabadítás olyan buja gaznövekedést ered-
ményez, hogy annak fojtogatásától a gyenge újulatot nem tudjuk meg-
menteni.

Ha a kitermelésre kerülő állomány kemény-lágy elegyes erdő, ajánlatos,
ha az első beavatkozás alkalmával a lágy fákat meghagyjuk, hogy azok sarjai
majd csak a fiatalosnak már aránylag megerősödött korában jelenjenek meg.
Így kevesebb lesz a tisztítási költség.

Az ültetés ideje és anyagának minősége. A hullámtérben a tavaszi árvizek
miatt mindig a legnagyobb mértékben ki kell használnunk az őszi ültetési
idényt. Ez nemcsak a vízjárta mélyebb fekvésekre vonatkozik, hanem a magas
fekvésű területekre is. Nem megnyugtató az a tudat, hogy a magas fekvésű
területek tavasszal minden valószínűség szerint vízmentesek lesznek. Nagyon
gyakori az az eset, hogy az ültetési anyagot, a szerszámot és az embereket
nem lehet a munkahelyre szállítani. Az alacsony, vízzel borított és a szárazon
álló magas területek gyakori változása miatt az odajutás sem kocsin, sem csóna-
kon, sem pedig gyalogszerrel nem lehetséges. Viszont a rendkívüli erőteljes gaz-
és sarjnövés azt kívánja, hogy a fel nem törhető és talajműveléssel elő nem
készíthető vágásterületek újraerdősítése a téli termelés és anyagkitakarítás
után azonnal, tehát még a tavasz folyamán történjék meg.

A helyes munkaszervezés tehát az lesz, ha ősszel elvégezzük az összes
alátelepítést, az összes múlt évi mély fekvésű, feltöretlen (gazos, sarjas) vágás-
terület suhánggal történő beültetését, és az összes talajműveléssel előkészített

terület beerdősítését. Így tavaszra minden erőnket a téli vágások azonnali beültetésére összpontosíthatjuk. Ez az esetek többségében sikerül is, mert a jégár elvonulása után a zöldség rendszerint kínálkozik erre is alkalom, és ritka az az eset, amikor ez a két árhullám összeér, s a tavaszi munkát teljesen lehetetlenné teszi. Mindez — bár kisebb súllyal — a kültérre is vonatkozik, mert a két nagy árhullám rendszerint ott is érezteti hatását.

Az ártérben, legalábbis a magas fekvés alatt, már a fahasználatokat is úgy kell tervezni, hogy a november elején megkezdett termelés és a kiszállítás december közepére készen legyen. Így nem lesz akadálya a tavaszi erdősítésnek.

Az ártérben a rendkívül erős gaznövés miatt mindig nagy növésű és a víztérés fokozására való tekintettel kiválóan dús gyökerű csemetékkel végezzük az erdősítést.

A gyorsan növekvő fajok általában 1-éves csemetékkel telepítjük. A felsorolt fajok közül csak a tölgy, a fenyő, a mezei és a fekete gyűrűjuhar, valamint a gyertyán és a hárs csemetéje legyen 2-éves.

A nemes és a fekete nyárat elvileg mindig legalább 120 cm hosszú hajtású és legalább 1 cm tövastagságú gyökeres dugvánnyal telepítjük. Ha bármely ok miatt mégis a sima dugvánnyal való telepítés mellett kellene döntenünk, úgy a csemetétávolságot a megadottnak négyszeresére vesszük, a hálózat tehát 4×1 m lesz. Ebben az esetben azonban az első évben helyre kell állítani az előírt 4×2 , illetve 4×3 m-es kötést. A felesleges csemetéket vagy suhángként emeljük ki, vagy kivágjuk, de semmi esetre sem hagyhatjuk meg eredeti sűrűségében addig, amíg az anyag kitermelése pénzügyileg gazdaságosnak ígérkezik.

A sima dugvánnyal történő erdősítés sokszor jó eredményre vezet, de azt csak a magas fekvésben, jól előkészített talajon alkalmazhatjuk, ahol a további kerteszerű ápolás is biztosítható. Semmi esetre sem engedhető meg sem a mély fekvésben, sem a feltöretlen vágásterületeken, mert az előbbi esetben gyakori a vízbefulladás, a másik esetben pedig a gyomnövények víz- és fénykonkurrenciája miatt bizonytalan a siker. Ezt a hatást súlyosbítja az alacsony vízállással esetleg párosuló aszályos időjárás. Ilyenkor a vízgazdálkodást biztosító talajápolás hiánya miatt a simadugványozás eredménytelen marad.

Ha jól szemügyre vesszük KÉRY M. és KULIN I.-nak a csapadék gyakoriságra vonatkozó adatait (I. I. kötet 102—121. o.), azt látjuk, hogy az alföldi meteorológiai állomások környékén a téli, tavaszi és nyári csapadék kb. 30%-os valószínűséggel az átlagosnak 65%-át, és kb. 18%-os valószínűséggel annak még 50%-át sem éri el. Mintegy 15%-os valószínűséggel pedig az átlagosnál 35%-kal kisebb csapadékú két évszak követi egymást. A simadugványozás megeredése, illetve megmaradása tehát nagyon bizonytalan.

Az ültetési anyag és az ültetési munka minőségének olyanoknak kell lennie, hogy pótlásra ne legyen szükség. A gyorsan növekvő fajok fiatalosait gyorsan növekvő fajjal pótolni kilátástalan. Azok már egy évi lemaradást sem tudnak behozni. Pótolni csak két évvel idősebb suhánganyaggal vagy árnyéktűrőkkel lehet. Ez pedig lényegesen drágább, mint ha az első ültetéskor a jó minőségű munkáért kifizetjük a munkabértöbbletet. Pótlást néhány százalékos, elszórtan jelentkező kimaradás esetén nem is szükséges végezni, mert az előírt hálózat aránylag amúgy is sűrű a gyorsan növekvő fák természetéhez képest. Azonos fajjal inkább csak akkor pótoljunk, ha a hiány nagyobb foltokban jelentkezik, egyébként inkább árnyéktűrőket ültessünk.

Az ültetés általában a jól ismert erdőművelési szabályok szerint történik, azzal a különbséggel, hogy *a csemetéket nem vágjuk vissza, hogy azok csúcsa lehe-*

tőleg áradás alkalmával is a vízszint felett legyen. Hogy a még leggondosabb kiszedéskor is el nem kerülhető gyökércsonkítás és a korona közötti egyensúlyt lehetőleg mégis helyreállítsuk, *ültetés előtt az oldalágokat metszük vissza, mégpedig az erőseket teljesen, a vékonyabbakat 5–10 cm hosszúra*, de mindig ügyeljünk arra, hogy a csúcshajtás épségben maradjon. A tárgyalt fajok közül *csak az akácot metszük tőre, ezt úgyis csak víznyemjárta, megművelt, gazmentes területen ültetjük.* A nyárcsemetéket csak olyan területen vágjuk tőre ültetéskor, ahol nem kell elárasztással számolnunk.

A fiatalosok ápolása. Mezőköztes használattal való telepítés esetén a talajporhanyítás és a gatzól való tisztántartás biztosított. Közteshasználat nélkül történő ültetés esetén is gondoskodnunk kell legalább két évig a talaj állandóan laza állapotáról és tisztaságáról. Ez a munka és költség bőven megtérül az állomány növekedésének és fatömeg gyarapodásának gyorsabb ütemében. (Erre igen szemléltető példa a rábakecöli nemesnyár-telepítés. Egyforma szántás után a védgátkeresztezésnél az országút egyik oldalán a fiatalost két évig, a másik oldalán csak egy évig kapálták. Az utóbbi magasságban és vastagságban az előbbinek a felét sem, fatömegben pedig alig negyedrészt éri el.) Az ilyen kezdeti előnyök hosszú évek során éreztetik hatásukat. Itt is áll az a tétel, hogy mennél gyengébb a termőhely, annál intenzívebb talajápolásra van szükség. A visszavágott csemetéknél (akác és kivételesen a nyár) nem szabad elmulasztani a nyári egyszerre történő metszést. Ilyenkor mindig a legerősebb egyenes hajtást hagyjuk meg. A vissza nem vágott nemesnyár-csemetéknél pedig a nyesést úgy végezzük, ahogy a suhángnevelésnél szokásos.

5. AZ ÁRTÉR SAJÁTOS ERDŐVÉDELMI KÉRDÉSEI

Az általában ismert erdővédelmi szabályok az ártéri erdőkre is vonatkoznak, az alábbiakban mégis célszerűnek látszik, ha a szakemberek figyelmét felhívjuk néhány olyan körülményre, amelyeket a sajátos ártéri viszonyokra való tekintettel különös gonddal kell mérlegelni, és amelyek különleges intézkedéseket kívánnak meg.

a. Árvíz és jég okozta károk

Az évente rendszeresen két alkalommal megismétlődő áradásokon kívül gyakoriak a rendkívüli árvizek is. Ezek az újulatot, illetve a felújítást és a telepítést tönkretelhetik.

A hosszan tartó nyári áradás felmelegedő vizét a csemeték nem tűrik, az egyébként víztűrő fajok csemetéi is befulladásra kerülhetnek. Téli áradáskor gyakori eset, hogy ha a víz több napig tetőz, vastag jégkéreg keletkezik, s az abba befagyott fiatalost apadáskor a támaszát veszített jég összetöri, vagy további vízszintemelkedéskor az egész fiatalost kiemelheti a földből. Az előbbi esetben a csemetéket tőre kell vágnunk, az utóbbi esetben pedig nem marad más hátra, mint az újraerdősítés.

A jégár (zajlás) is súlyos károkat okozhat, különösen a partszegélyeken álló fiatalosokban, azok kérégenek lezúzásával. Ez ellen némileg oly módon védekezhetünk, hogy a partszegély idős fáit véghasználatkor állva hagyjuk, s az ilyen szegélynek fokozatosan történő felújításáról gondoskodunk.

b. Tűzkárok

Bár az ártéri természeti viszonyokat általában a nedvesség jellemzi, mégis fokozott mértékben kell a tűzkárral is számolnunk. Az embermagasságú gaz tavasszal puszkapor-száraz, és meggyulladása hatalmas, magasra törő lánggal ég. Ilyen helyen a csemeték, de gyakran a többéves fiatalosok is elpusztulnak, és csak ritkán lehet a bajon törevágással segíteni. A tűzkár megelőzése tehát fokozott figyelmet igényel.

c. Állati károsítók

A nagy kiterjedésű árterek (Baja, Mohács, Szekszárd vidéke) sűrűségűei a szarvasnak és a vaddisznóknak annyira kedvelt tartózkodási helyei, hogy azokat onnan még akarva is alig lehetne kiirtani. Ezeknek igen súlyos kártételével tehát számolnunk kell.

Emiatt a tölgyet és a fekete diót nem magról vetjük, hanem csemetét ültetünk.

Szomorú tapasztalatok igazolják, hogy különösen az első tisztítás után rendkívüli mértékű a kéreghántási kár. Az ilyen helyeken tisztítás alkalmával csak a fiatalos fölé került eltávolítandó egyedeket vágjuk le, azokat sem töröl, hanem csak a koronaszint alatt.

A fafaj megválasztásakor gyakran kénytelenek vagyunk ehhez a szemponthoz igazodni. Az egyes ártéri fafajoknak a szarvas okozta kárral szembeni érzékenységére vonatkozó tapasztalatokat a 4. melléklet 9. rovata tünteti fel.

Az ártéri rontott erdők keletkezésében nagy része van a túlzott szarvaslétszám okozta károsításnak. Ezt a kárt nem szabad csak a megrágott fák száma alapján lemérni. Tudni kell azt is, hogy nagy területekről a szarvas károsítása miatt eltűnt az ültetés, és jelenleg értéktelen sarjerdők állanak ott, ahol a legjobb ipari fát adó állományoknak kellene állaniuk. Ezt az idegenből jött szemlélő nem érzékelheti, ezt csak az tudja, akinek módjában állott éveken át figyelni a történeteket.

Az állati károsítók közül mint különleges ártéri kártevőt a kószapocokot (*Arvicola Sherman*) kell megemlíteni, amely karvastagságú nemesnyár- és többéves tölgyifalatosokat tizedel meg erősen a gyökfő körülragásával. Éjjel jön ki a szárazra, így ügyes kutyával az esti és a kora hajnali órákban csíphetjük el.

6. ZÁRÓSÓ

Az előadottakból nyilvánvaló, hogy az ártérben okszerű és belterjes gazdálkodást csak úgy folytathatunk, ha a kezelőszemélyzet a gondjaira bízott terület sajátos természeti viszonyait ismeri, és módjában van sok éven át alaposan megismerni a helyi viszonyokat. Az utasítások és ismertetések csak arra alkalmasak, hogy a kezelőszemélyzet figyelmét felhívják a legfontosabb tényezőkre, de semmiképpen nem pótolhatják a helyi viszonyokra vonatkozó egyéni tapasztalatokat és adatgyűjtéseket. Az ártérben nagyon gyakran kell a kezelőnek azonnal intézkedni anélkül, hogy módjában volna előzetesen utasítást kérni feletteseitől, nem beszélve arról, hogy azok egy-egy gazdaság nagy területének összes helyei részletkérdéseiben nem is adhatnak mindig helyes útbaigazítást. Az is nyilvánvaló, hogy a költségterv összeállítása alkalmával nem szabad merev sablont alkalmazni és átlagos értékekkel dolgozni, hanem annak

a valóságos szükséglethez mértnek kell lennie. A gyors növésű állományok igen gyakran megkívánt állományápolásának stb. szakszerű elvégzéséhez nem lehet elegendő pl. egy hegyvidéki gazdaságban elegendőnek vélt kezelőszemélyzeti létszám.

Az is nyilvánvaló, hogy az ártérben sokkal többször jelentkeznek az üzemterv pontos betartását akadályozó valóban objektív nehézségek. A tervezésnek ezeket tehát már eleve figyelembe véve olyan rugalmasnak kell lennie, hogy a természeti viszonyok okozta eltolódások ne okozzanak felesleges adminisztratív eljárásokkal egybekötött utólagos termőmódosításokat.

Az ártéri erdőgazdálkodás fejezetében vázoltak remélhetőleg meggyőzik az olvasót afelől, hogy az ártér elsősorban alkalmas a legbelterjesebb erdőgazdálkodásra, s hogy annak bevezetése érdekében érdemes is és kell is némi áldozatot hozni, mert ennek révén segíthetünk leggyorsabban népgazdaságunk égető fahiányán.

I R O D A L O M

- BABOS I. (1952): A hullámterek fásítása. *Az Erdő*
— (1953): Hullámterei tapasztalatok. *Az Erdő* 1. p. 3—18.
— — LÁNC L. (1950): Duna-ártéri erdőművelési problémák. (Kézirat)
— — MAYER A. (1956): Erdészeti kézikönyv
- BALSAGY L. (1950): A Hanság mint erdőterület. *Erdészeti Lapok* 6.
- BOTVAY K. (1952): Adatok a tavak és folyók parti környezetének éghajlatához. *Időjárás* 5—6.
- IHRIG D. (1952): Folyóink hullámterének vízjárása, hordalékmozgása és szabályozása. In: IHRING—JÁRÓ—PARTOS—KOLTAY, A hullámterei fásítás kérdései. I. *Erdészeti Tudományos Kiskönyvtár* 4—6.
- ILLÉS N. (1886): A platán-, nyír- és égermag vetéséről. *Erdészeti Lapok* p. 382—385.
- JÁRÓ Z. (1952): A hullámterek talajszerkezeti felépítése, megismerése, egyszerű helyszíni eljárások alkalmazása. In: IHRING—JÁRÓ—PARTOS—KOLTAY, A hullámterei fásítás kérdései. I. *Erdészeti Tudományos Kiskönyvtár* 5—6.
— (1957): A vörös tölgy növekedési viszonyai. *Az Erdő* 2.
- KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V. (1957): A *Fraxinus oxycarpa* Willd. és *Fr. excelsior* L. cönológiai elkülönítése. *Erdészeti Kutatások* 1—2. p. 65—81.
- KOLTAY GY. (1949): Hullámterei erdőterületének növelési lehetőségei. *Erdészeti Lapok* 8.
— (1952): A hullámterei fásítások gyakorlati végrehajtása, különös tekintettel a tervezett 7 állománytípus alkalmazására. In: IHRING—JÁRÓ—PARTOS—KOLTAY, A hullámterei fásítás kérdései. I. *Erdészeti Tudományos Kiskönyvtár* 5—6.
— (1953a): Szabadbeperzású nyár magcsemete-populációk vizsgálata. *Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve*
— (1953b): A nyárfa. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
— (1953c): Egy elfelejtett értékes fajunk — a fűz. *Erdészeti Kutatások* 4.
— (1954): Emeljük előfakészletünket és annak növedékét. *Az Erdő* 8.
— — KOPECKY F. (1954): Óshonos nyáraink leromlott öröklöttségének megjavítása. *Erdészeti Kutatások* 2. p. 65—86.
- KOPECKY F. (1956): A szürke nyár telepítésének genetikai kérdései. *Az Erdő* 1. p. 23—29.
- KÓFALUSI GY. (1915): Ártéri szigeterdők mesterséges felújítása. *Erdészeti Lapok* p. 576—583.
— (1916): Az ártéri erdősítések két veszedelmes ellensége. *Erdészeti Lapok* p. 115—117.
- LÁSZLÓFFY W. (1949): A dunai és tiszai árhullámok időtartama és gyakorisága. *Hidrológiai Közöny* 5—8.
- MAGYAR J. (1954): Nyárások fatermése, szerkezete és korszerű nevelése. *Erdészeti Kutatások* 2.
- MAGYAR P. (1938): A kanadainyár-kérdésről. *Erdészeti Lapok* p. 432—445.
- MAJERSKY I. (1916): Az ártéri szigeterdők felújításáról. *Erdészeti Lapok* p. 117—120.
- MAYER A. (1956): Erdőtípus-csoportjaink és erdőgazdasági hasznosításuk. *Erdészeti Kutatások* 4.
- MIKOLÁS K. (1956): Szomorúfűz ültetésére tett újítási javaslat. (Kézirat.)

- PALLAY N. (1956): A hazai mocsárfenyő műszaki tulajdonságai. Faipar II.
- PARTOS Gy. (1952): A hullámtéri fásításhoz mag-, csemete- és dugványtermelés. In: IHRING—JÁRÓ—PARTOS—KOLTAY, A hullámtéri fásítás kérdései. I. Erdészeti Tudományos Kis-könyvtár 5—6.
- RÓTH Gy. (1953): Erdőműveléstan. III. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Soó R.—JÁVORKA S. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve. I—II. Akadémiai Kiadó, Budapest
- SZÁNTÓ I. (1940): Erdőtenyészet, éghajlat és lecsapolás a Kárpátok medencéjében, az Alföldre való tekintettel. Az Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Sopron
- SZRANG, V.S. (1949): A folyómenti véderdőpászták kérdéséhez. Lesznoje hozjajsztvo 7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratoss fordítása)
- TIMÁR L. (1950): A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között. Ann. Biol. Univ. Debrecen p. 72—145.
- TÓTH I. (1956): A Duna vízjárása, a Duna-ártéri Erdőgazdaság fontos természeti tényezője. Az Erdő I.
- (1958): Az Alsó-Duna-ártér erdőgazdálkodása. A termőhely és az erdőtípusok összefüggése. Erdészeti Kutatások 1—2. p. 77—160.

IV. LÁPTALAJOK ERDŐSÍTÉSE

1. A LÁPTALAJOKRÓL ÁLTALÁBAN

A láptalajokra jellemző, hogy kolloidális összetételük folytán kiszáradáskor erősen összezsugorodnak, úgyhogy a felszínen 15–20 cm széles repedések is keletkezhetnek, nagyobb zápor után viszont újból vízzel telítődnek és felduzzadnak. A hőmérsékleti változások szintén jelentős térfogatváltozásokat idézhetnek elő, ami a növények felfagyásában játszik nagy szerepet. A láptalaj nedvszívó és duzzadóképessége igen erős. A felvett nedvességet szívósan meg is tartja, úgyhogy holtvíztartalma nagy. Míg a mezőségi talajok holtvíztartalma 10–15%, a homoktalajoké pedig 2–5%, addig a láptalajoké 27–49%.

Jóllehet a láptalajok sötét színű humusztalajok, kimondottan hideggé teszi nagy víztartalmuk. Ezért késik a tavaszi felmelegedés és a vegetáció időszakának, a növényzet fejlődésének megindulása.

Ugyancsak a lassú felmelegedés eredményeként csak kevésbé reagálnak a hőmérsékleti ingadozásokra, úgyhogy 15 cm mélységben a légkör éjjeli lehűlése már nem, vagy alig észlelhető. Míg az ásványi talajok legnagyobb napi felmelegedése a kora délutáni órákban, addig a láptalajé késő délután, illetve este következik be, mert a levegő felmelgedését csak nagy késéssel követi.

A kisugárzó fagyok azért jelentenek nagyobb veszélyt a lápon, mert a mélyebb fekvésben a talajmenti levegő jobban lehül. A fagyveszély az ilyen fagyzugokban különösen akkor lép fel, amikor a talaj felülete száraz, egyrészt mert a laza talajnak kisebb a hőkapacitása, másrészt pedig azért, mert a száraz talajnak igen rossz a hővezető képessége, s a mélyebb szintek melege gyakorlatilag nem, illetve túl lassan befolyásolja a felszín hőmérsékletét.

A láptalaj télen kevésbé fagy át, mint az ásványi talaj. De tavasszal, amikor a télen mélyebben átfagyott ásványi talaj már felengedett és megmunkálható, a láptalaj még nem vehető művelésbe.

A láptalaj megművelésének célja elsősorban a gyomtalanítás és a talaj szellőztetése. Az erre szolgáló eszközök ugyanazok, mint az ásványi talajon, csak a könnyű hengerek helyett az igen nehéz hengereket, a kerekes traktorok helyett a lánctalpas traktorokat kell alkalmazni.

A láptalaj különösen kedvez a kisebb hőigényű gyomfajok elterjedésének és gyors fejlődésének, úgyhogy itt igen fontos a mielőbbi és hatásos gyom elleni védekezés, mert különben a kultúrnövényeket, az ültetett csemetéket hamarosan elnyomják a gyomok, amelyeknek gyors növekedése éppen tavasszal jelent nagyobb veszélyt, tekintettel kisebb hőigényükre. A lápon tehát a kultúrnövények érdekében tavasszal nem szabad sietni az ültetéssel.

Erdősítésben és erdősávokban ugyancsak a gyomirtás érdekeit szolgálja a mezőgazdasági közteshasználat kapásnövényekkel, valamint a gépi kapálás

lehetővé tétele, továbbá a sűrűbb hálózatu telepítés a mielőbbi záródás érdekében.

*

Hazánk elszórt láptalajai összesen kb. 143 000 ha-t tesznek ki. Ebből 69 000 ha tőzeget, 74 000 ha pedig kotus láptalaj (Sipos G. 1958 p. 228).

A kisebb-nagyobb lápterületek 13 tájegységben találhatóak. Ezek közül az összefüggő nagyobb tájegységek a következők:

Hanság	13 000 ha
Kisbálaton	11 000 „
Balatoni berkek	13 000 „
Sárvíz-völgy	10 000 „
Kapos-völgy	8 000 „
Duna—Tisza közének lápterületei	6 000 „
Ecsedi-láp	8 000 „

Tekintettel arra, hogy a hazai láptalajok túlnyomó részén már mezőgazdasági művelés folyik, és így ezeken a területeken elsősorban csak erdőn kívüli fásításról lehet szó, az alábbiakban főleg a Hansággal foglalkozunk, amelynek őseredeti, természetes állapotát a kultúra ha nem is hagyta érintetlenül, mégsem idézett elő benne olyan gyökeres változásokat, mint pl. az Ecsedi-lápban, a Sárrétben, a Nagybereken stb. A Hanságban tehát még nagy lehetőség kínálkozik az erdőgazdasági munka számára, s ehhez tanulságos példákul szolgálhatnak a részben ősi talajukon álló, részben azon kívül is telepített hansági égeresek (a süttöri, kapuvári, osli, boldogasszonyi stb. égererdők), valamint a további erdősítést és fásítást előkészítő kísérleti ültetések és termőhelyfeltárások.

2. A LÁPTALAJOK ERDŐSÍTÉSÉNEK TÖRTÉNETE

A kérdés hazai irodalma meglehetősen szegényes. Az első magyar erdőműveléstan szerzője, ILLÉS NÁNDOR (1871) erdőgazdasági szempontból még nem tesz különbséget az árterek és a mocsaras talajok között. Szerinte ezeket csak lecsapolás vagy helyenkénti feltöltés által tehetjük erdőtenyésztésre alkalmassá. Figyelembe kell azonban venni, hogy a lecsapolás túlságosan kiszáríthatja a környező területeket, a feltöltés, a bakhátak emelése pedig meglehetősen költséges. Vannak viszont nagyobb mértékben vízigényes fafajok, amelyek más helyeken nem tenyésznek olyan jól, míg ezeken a nedves talajokon kiváló növekedést mutatnak és értékes faanyagot szolgáltatnak. Ilyenek a nyár és az éger.

VADAS (1898) egyáltalán nem is tárgyalja a mocsaras és az ártéri talajok erdősítését. Csak az égeresek és tölgyesek telepítésével kapcsolatban tesz említést az égermagnak és a makknak „felágyalással (bogárhátra)” történő vetéséről, s ezeknek a bogárhátaknak vizes réteken, lapos és zombékos területeken való kialakításáról (p. 258. és 275.). Majd az ültetési módok között leírja a „tulajdonképpen dombos vagy zombékos” (p. 456.), az „emeletes domb- vagy zombékos” végül a „nyerges-, bak- vagy bogárhátas ültetést” (p. 459.).

Az Erdészeti Lapokban először 1911-ben jelenik meg ilyen irányú cikk. POPPR EMIL a lébény—mosonszentmiklósi uradalomhoz tartozó bormászi

Hanságban folytatott erdősítési kísérleteket, amelyeknek eredményei szerint „a zombékos, mocsaras területeknek befásítása egyéves mézgáséger- vagy nyírfacsemetékkel előnyösen és olcsón eszközölhető” (p. 378.).

A tervezett erdősítés színhelyén a múlt század 60-as éveiben kitermelték a 1,0–1,5 m vastag tűzegréteget, és az így kiaknázott tűzegterületen azóta zombékos mocsár alakult ki náddal és sással benőve, a zombékok alján rendszeren 20–30 cm-es vízréteggel.

Alkalmazott telepítési módja a következő volt: Zombékról zombékra lépve hegyes, hengeres ültetőfa segítségével a csemetét a zombékba ültették, és egyszeri lábnyomással rögzítették annak gyökerzetét. A telepítések a nád és sás között álló zombékokon minden egyéb előmunkálat nélkül folytak. Ahol az egyes zombékok egymástól távolabb álltak, egy-egy zombékba több csemetét ültettek, amelyek később kitöltötték az üres közöket. Ezen az egyszerű módon egy ember naponként 1200 db csemetét tudott elültetni. Egy kat. hold befásítására 6000 db csemetét használtak fel. Ennek házilag történő előállítására akkor (egyéves éger- és nyírcsemete 1000 db-onként 70 fillér) 4 K 20 fillérbe, elültetése (1 napszám 1 K, 6000 : 1200 = 5 napszám = 5 K) 5 K-ba került. 1 kat. hold erdősítési költsége így $4,20 + 5 = 9$ K 20 fillért tett ki. Ha a csemetéket vétel útján szerezték be, a fenti módon történő erdősítés akkor is csak 35–40 K-ba került kat. holdanként, tehát igen olcsó volt.

POPPR szerint azok az egyéves csemeték mutatták a legjobb növekvést és azok fejlesztettek szép, egyenes törzset, amelyek kiültetéskor teljesen ágmentesek voltak.

Az ültetéseket februárban és márciusban végezték.

POPPR 1905-ben kezdett kísérletezni. Eleinte zombékba hároméves iskolázott, 150 cm széles, 40 cm magas árokpartra pedig egyéves nyírfa- és mézgáséger-csemetéket ültetett. 6 év alatt a partra ültetett egyéves csemeték 5–6 m, míg a hároméves és zombékba ültetett csemeték alig $2\frac{1}{2}$ m magasságot értek el.

Az eredményben a bogárhátas ültetés javára mutatkozó feltűnő különbség ellenére POPPR a továbbiakban mégiscsak a zombékos ültetéssel foglalkozott, s csak annak előnyeit igyekezett bizonyítani. Ennek magyarázatát minden valószínűség szerint abban találhatjuk meg, hogy POPPR főleg olcsó telepítési módot keresett. Cikkének bevezetésében említi ugyanis, hogy amíg a kopárfásítás és a homok megkötése terén már igen komoly lépések történtek az erdőgazdaság részéről, annál kevesebbet tettek a zombékos mocsarak és a kiaknázott tűzegterületek hasznosítása érdekében. Ennek okát pedig abban látja, hogy eddig még nem találták meg az olcsó, könnyen keresztülvihető és sikeres befásítás módját. POPPR tehát, jöllehet elismeri a bakhátas ültetés fölényét a zombékos ültetéssel szemben, mégis inkább ez utóbbi mellett emel szót, mert egyszerűbb, könnyebben keresztülvihető, és sokkal olcsóbb. A bakhátas ültetés költségeit nem is említi. A fontos és lényeges az, hogy egyszerű és olcsó eljárásával erdőt létesített a már kihasznált és egyébként már teljesen parlagon heverő vizes, zombékos talajon.

POPPR cikke után a szakirodalomban ezen a téren csaknem 40 éves szünet következett, s ekkor — 1950-ben — az Erdészeti Lapokban két szerző is foglalkozott a Hanság erdősítésével.

ISTVÁNYFI JÓZSEF (1950) ugyancsak a Hanság mosonyi részéről ír, ahol annak idején POPPR dolgozott, de ahol a viszonyok azóta jelentősen megváltoztak. Azóta kiépült a vízvezetést és öntözést szolgáló csatornarendszer.

Ez a Fertő-csatornától délre a háború utánra is meglehetősen üzemképes állapotban maradt meg, míg az északi részen a mosonszentjánosi főzsilip felrobbantása következtében a csatornarendszer működése megbénult, úgyhogy az 1947—1948. évi nagyarányú és a tőzeg nagy részét felemészítő talajtűz sem lehetett megfékezni.

ISTVÁNNFFY szerint a tőzegréteg a Hanság nyugati részén vékonyabb, 20—30 cm, délkelet felé vastagodik, és helyenként eléri a másfél métert.

Az 1896-ban megépített Fertő-csatornától jobbra-balra csatornahálózatot létesítettek, amely mezőgazdasági érdekeket (szabályozható vízgazdálkodás) volt hivatva szolgálni. Minthogy azonban az állandó északnyugati szelek a könnyű kotus talajokat sokszor a beléje vetett kenyérmaggal együtt elhordták, már évtizedek előtt több helyen megkezdődött az erdősávok telepítése, így Máriaaligeten (Hegyeshalom határában), Krisztina-majorban (Mosonszolnok), Császárréten (Mosonszentpéter) és Hanság-majorban (Mosonszentjános). Ezek az erdősávok ma már 20—40 éves nyár-, tölgy- és részben égertelepítések. Fekvésük az uralkodó ÉNy-i szélre merőlegesen ÉK—DK irányúak. Szélességük 50—60 m, az összekötő sávoké pedig 10—50 m. A fősávok egymástól mért távolsága 400—600 m. Az erdősávok távolsága egymástól a csatornákhöz és vízlevezető árkokhoz igazodott, mert elsősorban ezek partjait ültették be.

Sajnos, ISTVÁNNFFY számszerű adatokkal nem tudja bizonyítani az erdősávok mezőgazdasági termelési növelő hatását, de — amint írja — „a futólagos szemle alapján is megállapítható, hogy a vetetési a védett területeken összehasonlíthatatlanul élénkebb és dúsabb” (p. 63.).

A mosonszentjánosi zsilip felrobbantása után a felszíni vizek szabályozása lehetetlenné vált. A rétek mélyebben fekvő részei elsásosodtak, a magasabban fekvők a szárazságtól szenvednek.

Azóta azonban már megindult és folyik a munka a Fertő-csatorna vízrendszerének teljes helyreállítására. Itt az első lépés — ISTVÁNNFFY szerint — a mosonszentjánosi főzsilip helyreállítása, amely munkálat a cikk megírása idején szerepelt az Országos Vízgazdálkodási Hivatal tervében. Utána már aránylag könnyen és kisebb áldozattal működésbe lehet hozni az északi csatornahálózatot.

De az erdőgazdaság is kötelességszerűen megteszi a magáét, annál is inkább, mert itt a szakszerű erdősítés — a vízgazdálkodás megfelelő szabályozása esetén — igen komoly fatermelési eredménnyel járhat.

ISTVÁNNFFY feltétlenül ajánlatosnak tartja a Hanságban és az északnyugati oldalon szomszédos Kisalföldön újabb mezővédő erdősávok telepítését, mert ezen a vidéken különös mértékben érvényesül az állandó szelek szárító és erodáló hatása. Számításai szerint, amennyiben az állami erdőgazdaság elvégzi a tervezett 5000 kat. hold erdősítését, és kialakítják a szükségesnek mutatkozó erdősávhalózatot (egymástól 600 m távolságban húzódó 20 m széles fő- és 10 m széles keresztávokkal), az erdősültség 11%-ra emelkednék. Az erdősávok a mezőgazdasági terület 5%-át vennék igénybe, de számokban alig kifejezhető az az előny, amit főleg kotus talajokon ezek az erdősávok a termelés növelése és biztonságossága, s nem utolsósorban a fában szegény vidék faellátása terén jelentenek.

ISTVÁNNFFY röviden vázolja az erdősítés kivitelével kapcsolatos teendőket is. Az előmunkálatok próbagödrök ásásával kezdődnek, amelyeknek „célja egyrészt a humuszréteg, a kiégett és ki nem égett tőzegréteg vastagságának a megállapítása, valamint az altalaj minőségének kipuhatólása, és azonfelül a

talajvíz játékának megfigyelése. Az erdősítést 2, esetleg 3 évvel meg kell hogy előzze a talaj megfelelő előkészítése. Mélyszántással (50–60 cm) a tőzeget és az égésből származó hamut felszínre kell hozni, hogy a termőtalaj humifikálásában részt vegyen. Ez természetesen csak ott lehetséges, ahol a tőzeg érintkezési felülete az altalajjal nem mélyebb 50–60 cm-nél.” — „A tőzegről tudni kell azt, hogy a fás növények gyökerét nem bocsátja át.” — „Olyan helyeken tehát, ahol a tőzeg vastag . . . az erdőtelepítés előtt előbb a tőzeget ki kell bányászni, ott pedig, ahol a tőzegréteg mélyen van, de vékony, és ezért nem gazdaságos a felszínre hozatala, dombhátas ültetési módot kell alkalmazni, és ezzel a termőtalaj rétegét vastagítani. Ez különösen ott alkalmazandó, ahol a felszíni vizek tartósak, mert az erdősítendő területnek dombhátas kiképzésével egyidejűleg vízlevezető árkokat is készítünk” (p. 63.).

Még ugyanebben az évben (1950) ugyancsak az Erdészeti Lapokban újabb cikk ismertette a Hanság erdősítésének problémáját, legjobb specialistájának, BALSAY LÁSZLÓNAK tollából. BALSAY mindenekelőtt hangsúlyozza, hogy „a mintegy 100 000 kat. holdnyi területnek 20%-a jelenleg kevésbé fontos szerepet tölt be extenzív takarmánytermelésével, sőt részben egyáltalán nem hoz hasznot a kiégetett részein, így önként előtérbe kerülhet mintegy 20 000 kat. hold Hanság bekapcsolása az erdőgazdaságba.” — „Ha figyelembe vesszük még azt is, hogy a talaj gyorsan növvő fafajok megtelepítésére kiválóan alkalmas, és öntözéssel ezen fafajok az országos átlagnövedék hatszorosát is elérhetik közgazdaságunkban élen járó nyár- és égerfaanyaggal, úgy a Hanság erdőgazdasági jelentősége országos viszonylatban meghaladja a 10%-ot” (p. 168.).

Majd idézi TIMKÓ IMRÉNEK (1904) a Hanságról szóló rövid jellemzését: „. . . a Hanság a Rába alsó folyása mentén a Kis Magyar Alföld egy részét alkotja, fiatal, harmadkori rétegekből álló dombvidék között, mint a Kis Alföld legmélyebb depressziós területe. A pannónia-pontusi rétegek felett kavicstakarók és homokpászták húzódnak sok helyen 3 méter magas „dombokat” alkotva, amelyeken évezredek óta emberi kultúra folyik. A medence mélyedéseit először szélhordta lerakódások töltötték fel, és részben nivellálták. Munkájukat elősegítette a hiányos lefolyással bíró medence elzáródása, aminek következtében az ide tóduló Kisrába, Répce és Ikva folyók vize megrekedt, és a területet elláposította. A szélhordta és vízi üledékből keletkezett talajon megindulhatott a lápi vegetáció (nád, sás), aminek maradványa, a tőzeg, már fel-emelte és nagyrészt sík felületté simította a lerakódások közeit. A tőzegréteg lerakódott talajból és a tőzeg részbeni humifikációjából előállott laza talajon megindulhatott a láprétség vegetációja a savanyú és édes füvek minden fokozatával, de megjelentek rajta a füzes-égeres erdőfoltok is. A bennünket 'Hanság' néven érdeklő talaj keresztmetszete tehát alulról felfelé:

váltakozó kavics- és homokrétegek,
glej jellegű kékesszürke agyag,
tőzeg 5–150 cm vastagságban,
humusz 15–50 cm vastagságban.

A tőzeg és agyag között néha 3–5 cm-es szurokföldréteg húzódik, az agyag pedig a magasabban fekvő és így már részben oxidált tőzeg keveredése és bemosódása (tiprása) következtében egészen fekete színig változik.”

A tőzeg, minthogy a fa gyökérzete nem megy bele, az erdőtenyészet szempontjából csak annyiban bír jelentőséggel, amennyiben állványzatot képez a talajréteg alatt, mert nélküle a talaj szintje a víznívó alá süllyedne.

De egyéb később tárgyalandó módon is igyekszünk bekapcsolni a tőzeget a növényéletbe, és az alatta fekvő agyagot hozzáférhetővé tesszük a gyökérzet számára.

A Hanság felszíne 113 és 117 m tengerszint feletti magasság között változik.

A 113—114 m közötti területeket nyáron is víz borítja. Hasznosításuk csak a talaj felsáncolása útján lehetséges. Ilyen a Hanságnak kb. 10%-a.

A 114—115 m közötti szintekről a víz már áprilisban lehúzódik, viszont szárazság idején kiválóan öntözhető. Gyorsan növő lágyfa-fajok számára a legalkalmasabbak. Területük a Hanság 50%-a.

A 115—116 m közötti szinteket sohasem önti el a víz. Talajuk még üde, és így alkalmas minden síkvidéki fajaj megtelepítésére. Területjelentőségük 30%.

A 116—117 m közötti szintek már szárazak. Laza hordalékból keletkezett talajuk rossz vízkapacitású, feketére színeződött homok és homokos agyag. Területjelentőségük csekély, 10%.

A Hanságban igen kis szintkülönbségek komoly jelentőségűek lehetnek a növénytenyészet szempontjából, úgyhogy deciméterek szerint különülhetnek el egyes fafajok. Pl. a fekete és fehér nyárok egymástól élesen elkülönülő foltokban települtek meg, az előbbi a 114,3 m szint alatt, az utóbbi közvetlenül e szint fölött.

A hansági humuszt az el nem korhadó növényi részek könnyen gyulladó állapotban tartják. Egy eldobott égő gyufaszál vagy cig-rettavég elegendő a tőzegégés megindításához. Ha megvan a kellő ellenőrzés, csírájában elfojtható, illetve elszigetelhető a tűz, amit a sík területen messzire elárul a füst. Különösen nagy lehet a veszély, ha meglazul az ellenőrzés, s ugyanakkor esetleg átmenetileg alacsony a talajvíz. Mindenesetre a Hanság déli részén a növénytakaró és a vízréteg feletti tőzeg megmaradása az éber erdészeti ellenőrzésnek köszönhető.

Ahol a kiégett területen magasan állott a talajvíz, a tűz csak a humuszt pusztította el, s 5—10 cm vastag hamuréteget hagyott vissza, amely két évig semmi életmegnyilvánulást nem mutatott. A harmadik évben tömegesen nyúlt fel a nád és az „önvetényült nyárcsemeték”, főleg fekete-, s kisebb számban fehérnyár-csemeték.

Érdekes tudni, hogy a hansági égeresek mai helyükön nem őshonosak. Mostani területüknek csak 20%-án állott 1880 előtt is erdő, a többi mesterséges erdősítés eredménye.

Az égeresek vándorlása és új elhelyezkedése az 1880-as években kezdődött a mezőgazdaság térfoglalásával és a lecsapolásokkal. Ezt az időszakot az egyoldalú égerkultúra és a szélsőséges vízellátás jellemzi.

Az 1920-as évekkel ismét új korszak vette kezdetét, amikor ugyanis késő tavaszig a vizeket le tudták vezetni, a száraz évszakokban viszont hiányzott a víz. Később azután sikerült az öntözés kérdését is megoldani, s egyúttal új fafajokat is bevezettek.

A felszabadulás utáni években ismét új változások, új fejlődés előtt állott a Hanság. Arról volt szó, hogy a Hanságot túlnyomó részben az erdőgazdaság vagy a mezőgazdaság veszi-e birtokába. Mindenesetre a magyar közigazdaság számára nem lehet közömbös, mi termelhető a Hanságon, kat. holdanként 5—10 m³ biztos fatömegnövedék, vagy a nehezen előállított és mégis bizonytalan mezőgazdasági haszon.

Mindenekelőtt újból vizsgálat, mérlegelés tárgyává kell tenni az eddigi művelési módszereket.

Az öntözés kérdését már a múltban megoldották, az csak helyreállítást és továbbfejlesztést igényel. „Az égererdőkben 9 kieresztő és 3 duzzasztó zsilipen keresztül 100 000 folyóméter csatorna és árok szállítja az öntözővizet a Kisrábából, a Répceből, majd a kettő egyesüléséből, a szivóárkokkal pedig idejében le tudjuk vezetni a káros vizeket. A talajvíznívót centiméterre be tudjuk állítani a legjobban érdekelt 114–115 méteres szinten” (BALSAY 1950 p. 171.). A láptalaj és a tőzeg jó vízvezető, naponta oldalirányban 100 m-t elérő sebességgel szállítja a vizet. Minthogy az öntözőárkok egymástól 1000 m távolságban vannak, mindegyiknek jobbra-balra 500–500 m széles sávot kell öntöznie, úgyhogy mindkét irányban 500 m távolságig éreztetik — egyre csökkenő mértékben — hatásukat. Az árkokat tehát sűríteni kell. Célszerű lenne, ha az öntözőárkokat egymástól 200 m távolságban vezetnék.

Az erdőgazdaság törekszik a legkedvezőbb talajszint kialakítására. Tudjuk, hogy a 114 m alatti szintek csak későn szabadulnak meg a vízborítástól. A vízszintsüllyesztés nem volna célszerű megoldás, mert ezzel a magasabb szintek vízellátását kedvezőtlenül befolyásolnánk. Ajánlatosabb tehát a mélyebb szinteket bakhátas műveléssel kiemelni a vízből. 6 m széles sávokon 3 m széles bakhátakat létesítenek mélyen járó ekékkel, összeszántás útján. A bakhátak 30–40 cm-rel emelkednek ki az általános szintből. Igen hasznos a minél mélyebb, a tőzeget egészen áttörő, sőt az agyagba is lehatoló megmunkálás. Annál erőteljesebb lesz a csemeték fejlődése.

Az égererdőket eddig 40-éves sarjerdőüzemben kezelték. Ez a gazdálkodás a nehéz termelési és szállítási viszonyok között nem sokat jövedelmezhetett. A gyorsan kivénülő égersarjerdő igen kevés értékesebb anyagot és annál több száradékot, tehát még tűzifának is alig használható fát adott. Az előhasználatra m³-ként 20 forintot fizetett rá a gazdaság. Komoly gazdasági eredményt az adott viszonyok között helyes öntözéssel, mélyebb szinteken bakhátas ültetéssel, magról (dugványokról) nevelt csemeték ültetésével lehet elérni.

A 114 m körüli és alatti szinteken tehát bakhátakon fekete- és nemesnyár-csemetéket (gyökeres dugványokat) ültetünk, elegyítve égerrel, szillel és juharral, hogy holdanként 3000 csemete kerüljön kiültetésre. A záródás mielőbbi elérése érdekében a közöket fehérfűz-dugványokkal tölthetjük ki.

A 114–115 m közötti szinten is indokolt a talajművelés. A tarvágás után 2–3 évi intenzív kaszálással lehetőleg ki kell irtani a túl magas gyomokat. Az enyhébb és alacsonyabb réti növényzet kialakulása után következik a két-éves és 1 m magas csemeték elültetése. Ezeket 2–3 évig sarlózással, illetve óvatos kaszálással tesszük szabaddá a füvektől, míg nem záródnak.

Mint érdekességet idézzük még BALSAY cikkéből a következőket: „A 114 m alatti szinten az állományok az állandó magas vízállás miatt a talaj felszínén vegetálnak. Az égertörzsek (sarjak) 1,5 m magas, 4 m átmérőjű, kiemelkedő gyökérsátrakon ülnek, ahonnan a szél könnyen letöri a széthajló és lazán nőtt hajtásokat. A régi égerekre oly jellemző föld feletti gyökérképződést részben a talaj viszonylagos süllyedésével, részben kényszerű légyökérfejlesztéssel magyarázhatjuk. A vegetáció idején hosszabban víz alatt álló égerek a gyökereiken élő *Actinomyces alni* — és ezen keresztül saját nitrogénellátásuk — érdekében kénytelenek légyökereket növeszteni, amelyekkel egyrészt jobban támaszkodnak a laza láptalajban, másrészt lehetővé teszik az együttélésükben levő sugárgombák életműködését” (p. 172.) (115. és 116. ábra).



115. ábra. A fiatal égertrözsök járulékos gyökerekkel igyekeznek szélesebb alapon megkapaszkodni a laza, sekély talajokon. Hanság (BALSAY L. felvétele)



116. ábra. Az égertrözsök kisegítő gyökerei idővel több méter kerületű sátrat képezhetnek. Hanság, kapuvári égeres (VARGA G. felvétele)

Minthogy a gyökerek nem hatolnak bele a tőzegbe, a 114—115 m közötti szinteken a fák sekély gyökérzetűek maradnak, s könnyen a széldöntés áldozatául eshetnek. Az ilyen veszteségeket kell mindenáron csökkenteni egyrészt a talajnak lehetőleg mélyművelés útján történő átalakításával, másrészt különböző fafajok elegyítésével.

A 115 m feletti területeken 1—2 évi elő- és 2—3 évi köztreshasználat mellett történik a telepítés. Ide már a kevesebb vízzel beérő nyárok, tölgyek, fekete dió és akác jönnek töltelékfák kíséretében. A növek és a talaj összetételén, minőségén, illetve a helyes fafaj megválasztásán múlik.

Érdekes még megemlíteni, hogy a híres hansági égererdőkben néhány szép fiatalos és középkorú állomány mellett kevés jó fejlődésű és méretű öreg állomány van. Az igazán jó égeranyag a Hanságon kívül található.

3. A HANSÁG NÖVÉNYTÁRSULÁSAI

Az alábbiakban ZÓLYOMI (1934) nyomán ismertetjük a Hanság növény-társulásait, melyek a legbiztosabb felvilágosítást nyújtják a vízgazdálkodásról (I. erre vonatkozóan még az 5. mellékletet).

I. *Potamion eurosibiricum* — Hínárvegetáció

Többnyire csatornáknak, a Rába holt medreiben és a Barbacsi-tóban előforduló laza szerkezetű települések. Az egyes asszociációk gyakoribb elemei:

Nymphaeetum albo-luteae: *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Hydrocharis morsus-ranae*.

Myriophyllo-Potametum: *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *P. crispus*, *Ceratophyllum demersum*.

Parvipotamo-Zanichellietum: *Potamogeton pusillus*, *P. pectinatus*, *P. acutifolius*, *Zanichellia palustris*, *Najas marina*, *N. minor*.

Erdősítés szempontjából nem jöhet figyelembe.

II. *Phragmition communis* — Nádasok

Scirpo-Phragmitetum.

A nádas elterjedt a csatornák mentén vagy azokban, s itt a hínár elemivel keveredik. Érdekesebbek az egykori vízfolyásokat, tavakat jelző ősi nádasfoltok.

Konstans fajai (K 4—5): *Phragmites communis* 5*, *Glyceria maxima* 5, *Urtica kioviensis* 3, *Calystegia sepium* 2, *Symphytum officinale* 1, *Bidens tripartita* 1.

Ezeknek a nádasoknak legjellemzőbb növénye, elsőrangú karakterfaja az *Urtica kioviensis*, amely kevés számú egyéb lelőhelyén is főleg nádasokban található.

A nádasok termőhelye már figyelembe jöhet az erdősítés szempontjából, de csak magasabb, víz fölé emelendő bakhátas ültetést feltételezve. Alkalmazható fafajok: fűz, kocsányos tölgy, éger, *Fraxinus pennsylvanica*, esetleg nemes nyárok.

* A név utáni számok a borítás (A—D I—5) fokát jelölik.



117. ábra. A lápos területek fásításának természetes útját mutatja a zsombékosra (*Caricetum elatae*) települt éger-állomány. Az előtérben harmatkása (*Glyceria maxima*), középen még a láp jellemző maradványfajta, a tőzegeper (*Comarum palustre*). Beregi sík, Gelénes — Zoid-tó (Simon T. felvétele)

III. *Magnocaricion elatae* — Magassásos

Caricetum elatae és *acutiformis-ripariae*.

Rendszeren a nádasok szegélyén, a *Moliniás* rétek mélyebb részein, a *Salix cinerea*-bozótok tisztásain alkotnak kisebb állományokat.

Állandó fajai (K 4–5): *Carex elata* 3, *C. acutiformis* —5, *Ranunculus repens* 1—, *Galium palustre* 1.

Különösen jellemző fajok (F 3–4): *Equisetum limosum* 1, *Lathyrus paluster* 1, *Euphorbia palustris* 2.

Cladietum marisci.

A tőzegvágásokban hatalmas területen fordul elő, egyébként csak kisebb foltokban. A társulás zömét a *Cladium mariscus* teszi ki. Aránylag gyakori fajok még a *Phragmites communis* —3, *Carex elata* —3, *Peucedanum palustre* —2.

A termőhely erdősítésére alkalmas fajok: kőris, hazai és nemes nyárak, kocsányos tölgy.

IV. *Molinion coeruleae* — Kékperjés rétek

Molinietum coeruleae seslerietosum.

A Hanság tőzegen fekvő kaszálóinak legelterjedtebb társulása a *Molinietum*. Különösen a nyugati medencét borítja nagy területen. A keleti, kisebb medence láprétjei már változatosabbak.

Állandó fajai (K 4–5): *Molinia coerulea* —5, *Anthoxanthum odoratum* 1— (3), *Carex panicea* 3, *Potentilla erecta* 1—, *Linum catharticum* —1, *Mentha aquatica* 1, *Centaurea pannonica* 1—, *Cirsium rivulare* 2—.

Jellemző fajok (F 4–5): *Juncus fuscoater* 1 (K 1), *Orchis incarnata* (var. *sublatifolia*) 1 (K 2), *Sagina nodosa* 2 (K 1), *Dianthus superbus* 1— (K 2), *Succisella inflexa* 2 (K 2–3).

A keleti, kisebb medence növényzetének nagyobb változatossága valószínűleg azzal magyarázható, hogy itt a láprétek régebbiek, mint a Hanság nyugati, nagyobb medencéjében, ahol a *Molinietum* csak a lecsapolás után terjedt el a nádasok helyén.

A lecsapolások következtében a hansági láprétek ősi jellege mindinkább elmosódóban van. A fokozatos kiszáradásnak megfelelően a *Molinietum* helyén mindjobban terjed az *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca pratensis*, *F. rubra* stb.

Mint hogy mezőgazdaságilag többnyire jól hasznosítható területek, főleg mezővédő erdősávok telepítéséről lehet szó.

Alkalmazható fajok nedvesebb helyen kocsányos tölgy, *Quercus palustris*, hazai és nemes nyárak, fehér fűz, mézgás éger, míg szárazabb területen *Quercus rubra*, *Ulmus laevis*, juharok stb.

V. *Agrostion albae* — Mocsárrétek

Deschampsietum caespitosae.

A Hanság szegélyén, leginkább már csak a lápföldes és nem a tőzegterületen, a láprétekhez leggyakrabban a *Deschampsietum caespitosae* csatlakozik. ZÓLYOMI két szubasszociációját különbözteti meg:

Deschampsietum caespitosae caricetosum paniceae,

Deschampsietum caespitosae caricetosum distantis.

Az előbbi, amely a *Molinion* láprétekebe átmenő típus, a gyakoribb.

Állandó fajok (K 4–5): *Deschampsia caespitosa* 3–5, (d)* *Carex distans* 4–5, *Ranunculus acer* 1–2, *Potentilla anserina* 1–5, (d) *Polygala comosa* 2, *Valeriana dioica* 1, *Cirsium canum* 1–3.

Jellemző fajok (F 3–4): *Orchis paluster* 1 (K 2), *Thalictrum flavum* — 2 (K 3), *Euphorbia palustris* 1–2 (K 3), *Gratiola officinalis* 1 (K 1).

A Hanság peremén az *Agrostis albas* réteket a *Deschampsietum caespitosae* helyettesíti, mert az *Agrostis alba* csak igen ritkán válik dominánssá.

VI. *Alnion glutinosae* — Láperdők

Calamagrosti-Salicetum cinereae.

Változatosságot alig mutató, meglehetősen egyhangú növénytársulás, leginkább *Calamagrostis canescens* fációsú, a tisztásabb részeken azonban a *Carex acutiformis* — *C. riparia* uralkodik. Kisebb állományok elszórtan az egész területen előfordulnak, nagy kiterjedésben a mosoni „Öregerdő” mellett.

Állandó fajok (K 4–5): *Salix cinerea* 5, *Frangula alnus* 1–2, *Phragmites communis* 1–2, *Lysimachia vulgaris* 1, *Calystegia sepium* 1, *Symphytum officinale* 1, *Eupatorium cannabinum* 1.

Legjellemzőbb fajok (F 4–5): *Salix aurita*** 1 (K 1), *Calamagrostis canescens* 3–4 (K 5).

Gyakoribb és jellemzőbb fajok még (K 3 vagy F 3): *Populus alba*, *Rubus caesius*, *Humulus lupulus*, *Dryopteris thelypteris* (A—D 3, K 2), *Carex elata*, *C. acutiformis*, *C. riparia*, *Iris pseudacorus*.

A társulást a külföldi irodalom a láperdőkbe való átmenetnek tekinti. A mi viszonyaink között azonban ZÓLYOMI önálló asszociációnak tartja.

Salici pentandrae-Betuletum pubescentis.

A lápi nyírnek hansági ősi állománya, a „Nyíres”, Mosonszentjános határának déli részén található. A lecsapolás következtében aljnövényzete szegényebbé vált. Főleg a *Rubus caesius* uralkodik, de fációs képző lehet még a *Dryopteris thelypteris* vagy a *Carex acutiformis*.

Tarcsa határában a „hanyi fűz”-zel együtt alkot kisebb ligeteket.

Állandó fajok (K 4–5): *Betula pubescens* 5, *Rubus caesius* — 4, *Carex acutiformis* 1— (4), *Molinia coerulea* 2, *Lythrum salicaria* 1, *Stachys palustris* 1, *Symphytum officinale* 1.

Karakterfaj (F 4–5) még a *Salix pentandra*.

Gyakoribb, illetve jellemzőbb (K 3 vagy F 3) fajok: *Salix cinerea*, *Frangula alnus*, *Dryopteris thelypteris*, *Calamagrostis canescens* 2— (K 2, F 3), *Baldingera arundinacea*, *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*.

A *Salix pentandra*s nyírligetek meglepően emlékeztetnek a híres Bátorliget lápi nyíreseire.

Carici elongatae-Alnetum.

Az égererdő a Hanságnak egyik legjellegzetesebb növénytársulása. Legnagyobb kiterjedésű a híres „Kapunvári éger” és a „Csíkos éger”. Valamennyi a mézgás égernek csaknem elegendő állománya. Csak szórványosan fordul elő:

* (d)-vel jelzett fajok a *Carex distans* subass.-ban.

** Ma már csak *Salix aurita* × *cinerea*.

Alnus incana, *Salix fragilis*, *Quercus robur*. Viszont a keleti medencében, különösen már a szigetközi ligeterdőkhez átmenetet mutató mosoni „Öregerdő” meglehetősen kevert (*Alnus* — *Salix* — *Populus* — *Quercus*).

A legősbibb részeken az égererdő két, egymástól élesen elváló, de mozaik-szerűen egyesült részre különül: az égerek közötti mélyebb magassásos részekre (*Carex elata* — *C. acutiformis* szociáció) és a kiemelkedő támasztógyökeres, páfrányos égertönkökre (*Dryopteris thelypteris* szociáció). Ez a feltűnő jellegzetesség is már sok helyen elmosódott.

A hansági égeresek aljnövényzetük alapján a következő szociációkra (resp. facies) oszthatók: *Carici elongatae-Alnetum magnocaricosum*, *C. e.-A. thelypteridosum*, *C. e.-A. rubosum*, *C. e.-A. deschampsiosum*, *C. e.-A. impatientosum*, *C. e.-A. urticosum*, *C. e.-A. rudbeckiosum*.

Állandó (K 4—5) fajok: *Alnus glutinosa* 5, *Humulus lupulus* 2, *Rubus caesius* —3, *Nephrodium thelypteris* 3, *Calamagrostis canescens* 1 (K 4), *Carex acutiformis-riparia-elata* 2— (4), *Iris pseudacorus* 1—, *Urtica dioica* 2— (4), *Peucedanum palustre*, *Calystegia sepium* 1, *Symphytum officinale* 1.

Jellemző fajok (F 4—5): *Ribes nigrum* 1 (K 1), *Dryopteris spinulosa* 1 (K 3), *Dryopteris austriaca* 1 (K 1), *Carex elongata* 2 (K 2).

VII. *Ulmion*— Ligeterdők

Quercus-Ulmetum hungaricum.

A Hanság szegélyén az égeres láperdők és a szárazabb tölgyesek között, főleg Kapuvártól délre, a Répce és a Kiszába árterületén alakult ki. Gyakori, de alárendelt szerepet játszik az *Alnus glutinosa*. Csak szórványosan: *Ulmus scabra*, *Acer campestre*, *Populus tremula*, *P. alba*, *Betula pendula*, *Pyrus pyraster* stb. Aljnövényzetében leggyakrabban *Rubus caesius*, továbbá *Brachypodium silvaticum*, *Melica nutans* (főleg *Fraxinus* alatt), *Carex remota*, *Circaeae lutetiana* uralkodik.

Konstans fajok (K 4—5): *Quercus robur* 5—1, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica* 1—5, *Rubus caesius* 1—5, *Brachypodium silvaticum* 2 (—4), *Circaeae lutetiana* 2 (—4).

Karakterfajok (F 4—5): *Alnus incana* 1— (K 1), *Ulmus laevis* 1 (K 1), *Padus avium* 1 (K 2), *Carex remota* 1—4 (K 2), *Carex brizoides* 1 (K 1), *Aegopodium podagraria* —2 (K 2), *Pimpinella major* 1 (K 1).

VIII. *Quercion pubescenti-petraeae* — Száraz tölgyesek

Convallario-Quercetum roboris.

A lép- és ligeterdők fejlődési sorozatát lezáró klimax növénytársulásnak, a mezophil tölgyesnek ma már csak néhány foszlánya van meg a Hanság környékén (Lébény, Bormászi-erdő). Az uralkodó *Quercus robur* mellett állandó elem az *Ulmus campestris*, *Acer campestre*, a cserjeszintben *Corylus avellana*. Az aljnövényzetben domináns lehet *Brachypodium silvaticum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, ritkábban *Asperula odorata*.

Quercetum petraeae-cerris.

Kapuvártól DNy-ra, Vitnyéd—Csapod határában („Öreg cser”), a Répce árterületét szegélyező dombokon. Száraz erdő. A domináns *Q. cerris* csak igen lazán záródik, állandó, de teljesen alárendelt elem a *Q. robur*. Cserjeszint



fejlett, főleg *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*. Gyepszintjében *Festuca vallesiaca*, *Agrostis tenuis*, a tisztásokon *F. pseudovina* uralkodik.

IX. *Carpinion* — Gyertyános-tölgyesek

Quercus robur-Carpinetum — Gyertyános-kocsányostölgyes
A lébényi tölgyerdő ÉNy-i részében.

Aljnövényzetében az *Asperula* vagy a *Carex pilosa* az uralkodó.

4. A HANSÁG NÖVÉNYZETÉNEK VÁLTOZÁSAI

A Hanság medencéjének növényzete, különösen az utolsó két évszázadban, jelentősen megváltozott. A kultúrának a vegetációra gyakorolt hatását tekintve három periódust különböztethetünk meg (ZÓLYOMI 1931).

I. periódus. A Hanság lágvilága közel egykorú peremének emberi településeivel. A neolith korban már a medence egész körzetén ott élt az ember. Mindenesetre ez a halászó és vadászó ember alkalmazkodott a természeti viszonyokhoz, a vegetációhoz, úgyhogy ebben a korban a kultúra a lág növényzetre jelentősebb befolyást nem gyakorolt.

II. periódus. A pásztorkodó, földművelő népek megjelenésével megindult az erdőirtás, erdőégetés és a legeltetés. Minden valószínűség szerint a rómaiaknak csaknem négy évszázados uralma és a népvándorlás folyamán egymást váltogató pásztorkodó népek pusztították el a vidék terjedelmes és kisebb foltokban még ma is megtalálható (Oslói, Lébény mellett) kőris- és kocsányostölgy-erdőségeit. A Hanság lágvegetációján azonban még ez a kor sem változtat.

III. periódus. A Hanság lágterületét még a XVIII. század második fele is csaknem ősi érintetlenségében találta. Általában a tőzegréteg alatt nem volt erőteljesebb áramlás, a vizek jellege pangó volt, különösen a medence északi részén. Az ősi égeresek és füzesek ligeterdőszerűen helyezkedtek el a déli peremnek inkább vízjárta részén. Itt érdekes megemlíteni a mosoni részek lágynyír- (szőrőnyír-, *Betula pubescens*) ligetét és a Királytótól délre eső úszó sziget. 3 kat. holdnyi autochton erdeifenyő- (*Pinus silvestris*) állományát (reliktum).

A kisebb-nagyobb erdőfoltok azonban aránylag kis szerepet játszottak a Hanságban a nádas és magassásos, néhol pedig a hamvas fűz bokor-bozótos rengetegéhez képest.

Az úszó tőzegterületet főleg a nádas és a harmatkásás (*Glycerium maximeae*) borította, míg a szegélyek felé a zombékosok, majd a peremi lágföldes területen az alacsony sávok és a mocsári füvek öve következett. Egyes lágpszigeteken ekkor még kocsányostölgyes uralkodott.

A lecsapolási munkálatok a XVIII. század utolsó éveiben kezdődtek, a Hanság végleges lecsapolása azonban csak a XIX. század végén, illetve csak a századfordulón sikerült. Eltűntek a Hanság ősi vízfolyásai, helyükbe csatornahálózat lépett szabályozott vízszinttel. De megszűnt a tőzegképződés is. A hajdani nagyszerű mocsárvilágnak ma már csak töredékeit láthatjuk. A Hanság tőzegen fekvő kaszálóinak is közel háromnegyed részét a *Molinietum coeruleae* és a *Molinietum coeruleae seslerietosum* borítja, amely immár nem képez többé tőz eget.

Jelenleg a hansági kaszálókat már öntözni kell a nagyobb szénatermés érdekében, amit a csatornák vizének duzzasztásával, illetve elárasztással érnek

el. Ugyanekkor az oda kerülő iszapos víz elősegíti a tőzeg eredeti növényzetének eltűnését, illetve az édes füvek elszaporodását.

A hansági ősnýíres (*Salici pentandrae-Betuletum pubescentis*) még eléggé változatlan, eredeti állapotban van, sőt terjeszkedni látszik.

A jellegzetes égererdő (*Thelypteridi-Alnetum*) a XVIII. században még szintén teljesen érintetlen volt. Erdőgazdasági kezelésbe csak a lecsapolások megindítása után került. A medence pereméről részben a kultúra nyomására, részben a lúp kiszáradásának megfelelően húzódott a mélyebb részek felé, a tőzegterület centrumába. Közben ősi fácierei (*Dryopteris thelypteris*, *Humulus-Rubus* fáciések) mindinkább háttérbe szorultak, s helyükbe az Amerikából behurcolt *Rudbeckia laciniata* és az *Urtica dioica* félkultúr fáciése lépett. Az ültetett erdőrészekben ma már csak ez utóbbiak találhatók.

5. A LÁPFÁSÍTÁS FONTOSABB FAFAJAI

Mézgás éger (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) — A lápfásítás és a Hanság legfontosabb fafaja. A Hanság mai égereseinek ugyan túlnyomó része (kb. 80%-a) telepítések eredménye, 70 év előtt a jelenlegi erdőterületnek talán csak 20%-án állott erdő, éspedig a Hanság déli peremén. A lecsapolásokkal párhuzamosan és a mezőgazdaság terjeszkedésével az erdő a Hanság belseje felé toldott el.

A mézgás éger fejlődése a vízvezetéssel és elárasztással szabályozható vízgazdálkodású tőzeges talajokon elsősorú, és optimális viszonyok között 40-éves korban elérheti a 30 m-es magasságot és 40 cm mellmagassági átmérőt is, törzse azonfelül egyenes és ág-tiszta lehet. Az átlagot azonban 22 m magasság körül és 30 cm mellmagassági átmérő alatt kapjuk. Az egyébként egyenes törzsfejlődést pedig többnyire kard alakká a Hanságban uralkodó ÉNy-i szél torzítja. Ez a jelenség az állományoknak főleg északi, szélnek kitett részein és a légyököreken álló égertörzseknél tapasztalható.

Kedvező vízellátású, mély termőtalajú és mély fekvésű helyeken, ahol előzetes talajművelést nem végzünk, mézgás égert ültetünk vörös kőris, mezei szil, vénicszil és zelnicemeggy közbeegyítésével.

Ha a mély fekvésű tőzeges talajokon a bakhátak készítésénél nem sikerült a vastag tőzegréteget áttörni s az ásványi altalajt elérni, illetve azt a feltöltésbe keverni, a savanyú feltalajba szintén mézgás égert ültetünk a felsorolt fajokkal elegyítve.

Hamvas éger (*Alnus incana* [L.] Moench) — A mézgás éger mellett kisebb mennyiségben megtalálható a Hanságban, főleg az égeresek ősi előfordulási helyén. Minthogy azonban mind növekedésben, mind fahozamban lényegesen alatta marad a mézgás égernek, erdőgazdasági jelentősége jóval kisebb. Megfelelő viszonyok között mint talajjavító töltelékfa figyelembe jöhet.

Kocsányos tölgy (*Quercus robur* L.) — Ahol az éger — igényeinek nem kedvező termőhelyen telepítve — gyengébben fejlődött vagy kipusztult, oda többnyire kocsányos tölgyet ültettek, amely faj azonban szintén nem váltotta be eleinte a hozzá fűzött reményeket (a kezdeti növekedés lassúsága, késői fagyok, vadkárosítás, lisztharmat). Fel is hagytak telepítésével. A megmaradtak további növekedése viszont mégis indokoltá teszi felkarolását, különösen kiszáradt és rigolozott, tápanyagban gazdag, humuszos talajokon.

Amerikai mocsártölgy (Quercus palustris Münchh.) — A mocsaras, mélyebb fekvésű termőhelyek kivételével, különösen a magasabb szinteken szebben fejlődik, mint a kocsányos tölgy.

Fekete dió (Juglans nigra L.) — A telepített és gyengén fejlődő égeresek átalakítása alkalmával fekete diót is ültettek, amely igen jól bevált a folyók öntéstalajain bizonyos magasságon felül, annál kevésbé a kavicsos, meszes vályogtalajon és a sovány, száraz homokon.

Hazai nyárcs: — Ezek közül különösen az eddig kellően nem értékelt s ezért elhanyagolt *szürke és rezgő nyár (Populus canescens Sm. és P. tremula L.)*



118. ábra. A korai nyárcs (jobbról) nehezen bírják a versenyt az óriásnyárcsokkal (balról). Minthogy erősen fényigényesek, a napfény felé igyekeznek előlük kitérni. Mosonmagyaróvár, Kisudvar-pusztá (BALSAY L. felvétele)

érdemelnek nagyobb figyelmet és felkarolást. Mellettük szól az adott viszonyok közötti őshonosságuk, jó növekedésük, faanyaguk értékessége, s nem utolsósorban a rákkal szembeni ellenálló képességük. Mélyebb fekvésű részeken a bakhátakra — ha a nem túl vastag tőzegréteget át tudjuk törni és a feltöltésbe ásványi altalajt keverhetünk — *fekete nyárcs (Populus nigra L.)* telepíthetünk vörös kőris, mezei szil, vénicszil és zelnicemeggy társaságában. A kissé magasabb szinteken a szürke és a rezgő nyár lehet a fő fafaj.

A nyárcs telepítése lehetőleg mindig jól előkészített, megművelt talajban történjék.

Nemes nyárcs — Telepíthetők kiszáradt és rigolozott talajokon elegyetlenül, esetleg vörös kőris, korai juhar és szilék társaságában. A *korai nyárcs (Populus × euramericana Guinier cv. 'marilandica')* a nemes nyárcs között a Hanság vidékén is a leginkább felkarolt fafaj. Igen jól növekednek az öntöző-árkok töltéseiben, ahol 30-éves korukban elérhetnek 32 m magasságot és 40—60 cm mellmagassági átmérőt. Vékony (20—30 cm) humuszrétegű tőzegtalajon azonban növekedésük már meglehetősen gyenge. A *kései nyárcs (Populus × euramericana Guinier cv. 'serotina')* csak azóta kezdik komolyabban felkarolni, amióta kitűnt, hogy a 70-éves kort és 135 cm mellmagassági átmérőt elérő oslii

nyárfasor nagyobb részben kései nyárból áll. Előtérbe hozását, illetve telepítését indokolttá teszi a szárföld—farádi ún. Hanyban ültetett nyársorfák igen szép fejlődése is.

Magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* Vahl. ssp. *pannonica* Soó et Simon) — Az aránylag magasabb fekvésben, jó vízgazdálkodású, gazdag humuszos talajon telepített magyar kőris igen jó növekedést mutat.

Vörös kőris (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) — Feltűnő, hogy a Hanság vidékén a vörös kőris növekedése határozottan szebb, mint a magyar kőrisé.

A mezei szil (*Ulmus campestris* L.), a **korai juhar** (*Acer platanoides* L.) és a **hegyi juhar** (*Acer pseudo-platanus* L.) a mélyebb fekvésekben mutat szép fejlődést.

Túl mély fekvésben, ha a talajvíz a vegetációs időszakban 60 cm-nél közelebb van a felszínhez, az erdősítést a **fehér fűz** (*Salix alba* L.) gyökeres dugványaival vagy csemetéivel, vagy hosszú (70—100 cm) csúcsdugványaival végezzük.

6. A LÁPTALAJOK FÁSÍTÁSÁNAK TECHNOLOGIÁJA

A fásítás technológiájának kialakításánál a következő sajátosságokat kell szem előtt tartanunk:

1) A láptalajok általában mély fekvésűek, ahol még lecsapolás esetén is magas a talajvízállás.

2) A láptalajokban még jelentős kiterjedésű tőzegréteg is húzódhat, amely tőzegréteg széles skálát képviselhet a szálas tőzegtől a kotuig, és ennek megfelelően nehezíti vagy esetleg teljesen lehetetlenné teszi az erdősítést.

3) Az ásványi talaj el nem érhető mélységben lehet, ahová a gyökerek a számukra áthatolhatatlan tőzegréteg vagy a magas talajvízállás miatt nem juthatnak le.

4) A dús, bőséges vízellátású láptalajokon erős a gyomosodás, ami ellen az ültetéseket meg kell védenünk.

Az erdősítés sikere, a minél nagyobb és minél értékesebb faanyag termelése érdekében tehát mindent el kell követnünk, hogy a felsorolt különleges sajátságok hátrányait a minimálisra csökkentsük, illetve azokat egészen kiküszöböljük. Az ennek érdekében eddig kimunkált módszereink a következők:

Ad 1). Azokon a talajokon, ahol a magas talajvíz a kilombosodás után is még a felszín közelében áll, a terepet bakhátszerűen kiemeljük, és ezekre a bakhátakra ültetjük a csemetéket. Ezzel elérjük, hogy a terep a kritikus időben is járható és munkálható, a gyökerek nem sínylek a pangó víz mechanikai és biológiai hátrányait, és megmenekülnek a fatenyészettel szorosan együttműködő mikro- és makroorganizmusok is. A bakhátak kisebb kiterjedésben készülhetnek kézi, nagyobb területen gépi erővel. Ha közel fekvő tőzeg is akadályozza a fatenyészetet, akkor rigolekét használunk láncetalpas traktorvontatással, mert ezzel egyszersmint a tőzeget is áttörjük, megkeverjük. Tőzegmentes láptalajokon célszerűbb, ha a bakhátak készítését többes traktorekével végezzük. Mindkét megoldás ideje természetesen összeesik a legalacsonyabb vízállás (júliustól decemberig) idejével.

Ad 2). A tőzeg — mint igen lassan korhadó növényi maradvány — a fejlődő növényzet (fák) részére tápanyagforrásként gyakorlatilag nem jöhet számí-

tásba. De ezenkívül megvan még az a hátrányos sajátossága is, hogy szárazság esetén erősen elvonja a talaj és a benne élő hasznos növénysszervezetek nedveségét, és így súlyosbítja a vízhiányt. Különösen veszélyes a tőzeg ott, ahol közel fekszik a talaj felszínéhez, tehát ahol aránylag csak vékony talajréteg alakulhatott ki. A tőzeget tehát igyekeznünk kell levegőhöz juttatni, hogy humifikálódása minél előbb bekövetkezhesen, illetve hogy a gyökerek a feltört tőzegmaradványok között az ásványi altalajt elérhessék. Az oxidációnak



119. ábra. A tőzeges láptalajt erdősítés előtt 60 cm mélyen átforgatják. Hanság (BALSAY L. felvétele)

egyik radikális módja az elégetés. Ez azonban csak olyan terepen alkalmazható, ahol a térszint ezzel nem süllyed a vízszint alá, és az égetéssel nem veszélyeztetjük a környező kultúrát.

Ad 3). A láptalaj — a kialakulását előidéző buja hidrofita növényzet túlsúlya következtében — igen nagy szerves, és aránylag kevés ásványi tartalommal bír. A láptalaj ágyát képező agyagrétegben rendelkezésre állnának ugyan az intenzív tenyésztéshöz szükséges ásványi sók, de ehhez a réteghez nem tudnak lejutni a gyökerek. Ezért törekszünk arra, hogy a tőzegtalajokat rigolekével megforgatva az ásványi talajt felhozzuk, és a szerves talajba keverjük (119. ábra).

Ad 4). Az erős gyomosodás ellen egyrészt nagyobb (1-méteres) csemeték ültetésével, másrészt intenzív ápolással védekezünk. Az ápolás a sík művelés (magasabb fekvésekben) mellett kapálással történik, többnyire olyan köztes mezőgazdasági veteményekkel, amelyek sem a magas csemetéknek, sem a gaz-

dag talajnak nincsenek ártalmára, amennyiben kellő mértékben alkalmaztuk. A bakhátas művelés esetében — nádasokban, sásosban — inkább sarlózást végeztetünk. A láprétek fásításait kaszáltatással szabadítjuk meg a fű nyomásától. Minden esetben fontos azonban az egyenes sorok, illetve a hálózat pontos kivitele az ültetésnél, mert csak így tarthatjuk szemmel és védhetjük meg a csemetéket az ápolóeszközök részéről fenyegető mindennemű károsítástól.

Az előzőleg mezőgazdasági kultúra alatt állott láptalajok technológiája egybeesik az egyéb alföldi jellegű talajokéval, tehát alkalmazhatók a talajművelő eszközök, ültetőgépek, különféle gépi kultivátorok stb.

Célszerű, ha a talajelőkészítő őszi mélyszántást lehetőleg korán végezzük el, hogy a talaj még az őszi folyamán begyomosodjék, és a kikelt, de még szenge gyomnövényeket vagy a további talajművelés, vagy a téli fagyok elpusztítsák. Kotus talajon azonban a defláció elkerülése céljából csak tavasszal szántunk.

A lápon nem kívánatos az őszi mélyszántás tavaszi elsimítózása, mint más talajokon, mert itt nem a nedvesség megőrzésére, hanem éppen a felső talajréteg mielőbbi kiszáraitására kell törekednünk, hogy az felmelegedjék.

Tarlóhántást is kizárólag csak a gyomirtás érdekében végzünk. A tarlóhántás eszköze a gyomirtás mértékétől és a gyomfajoktól függően vagy tárcsa, vagy hántóeke. Mindkét esetben hengerezni is kell, hogy a gyommagvakat csírázásra bírjuk. A gyomok kikelése után a hántást és a hengerezést megismételjük. A kotutalajon nem alkalmazunk tarlóhántást, nehogy defláció következék be. Itt a gyomokat virágzás előtt lekasáljuk.

A láptalajok művelésének nélkülözhetetlen eszközei az igen nehéz vas- és betonhengerek, mert az őszi mélyszántás kivételével minden talajművelést tömörítésnek kell követnie. Nem nélkülözhető a henger a felfagyás megszüntetésére, valamint a kora tavaszi talajmenti fagykárok megakadályozására sem.

„A láptalajok helyes művelésének — akár a homoktalajokénak — előfeltétele az okszerű fásítás”, írja SIPOS GÁBOR (1958 p. 230.), majd így folytatja: „A feltörsre szánt lápon célszerű előbb a szélvédő sávokat kijelölni, rajtuk gyorsan növé fajokat (különbféle nyárfák, égerfák stb.) elültetni, és csak akkor hozzáfogni a feltörséshez, amikor a fák 2—3 m magasságot értek.”

A jövő még számos megoldást hozhat az eredmények javítása érdekében, amelyek közül megemlíthető az öntözés, a vegyszeres gyomirtás, talajt javító elővetemények és a műtrágyázás.

7. A HANSÁGI ERDŐMŰVELÉS*

A jelenlegi hansági égererdők 80%-a — amint már említettük — 100 éven belül keletkezett, mesterséges láprétségen, amelyről már akkor levezették a nyári pangó vizeket. A telepítés 1+1 éves, iskolázott mézgáséger-csemetékkel történt, 1,80×1,50 m-es hálózatban, a legpontosabb sorokban, mert a vadállomány fékentartása másként nem lett volna megoldható. Az ültetéseket 3—4 évig kaszáltatással ápolták, aminek kivitelezéséhez szintén szükség volt az egyenes sortartásra. A kiültetett 1,5 m magas csemeték felső harmadát lecsonkították, nehogy a túlságosan lombos csemetéket a szél a laza talajból kiforgassa. A csonka hajtások legtöbb esetben el is száradtak, és csak a csemeték jelenlétét jelezték a magas fű kikaszálása során. A végleges fácska a gyökfőről

* BALSAY LÁSZLÓ levélbeli közlése.

kinövő új hajtásból fejlődött, miközben körül kellett nőnie a száraz csonkot is (ennek eltávolítása akkor még nem volt indokolt, hiszen csak tüzelőt vártak az égeresektől), amely csonk a későbbi béلكorhadásnak bázisát képezte. Ezért idős égertörzseink — különösen a 30-éves koron és 30 cm-es vastagságon túl — belül korhadtak, sőt lyukasak, mialatt a palást egészségesen továbbfejlődött, és igen értékes hámozási anyagot is adhatott.

Az erdők felújítása úgy történt, hogy a vágásokat 2–3 évig kaszáltatták a magas növésű dudvák (csalán, *Rudbeckia*, *Bidens*, *Solidago* stb.) visszazorítása és a fűnövés elősegítése érdekében. Tapasztalat szerint a visszazorított talajokat sokkal könnyebb volt újraerdősíteni, mert itt a már említett kaszálatással meg tudták oldani az ápolást. A gyomokat a csemeték közül kiirtani nem tudták volna, illetve nem lett volna gazdaságos.

A már említett kaszálatáson kívül más ápolást az égerültetés nem kapott. A tisztítás és gyérítés inkább egészségügyi mértékű volt, vagyis a már elpusztult egyedek kiszedésére irányult. Erre jellemző az üzemtervi előírás — holdanként 0,05 m³ (5/100-ad) —, aminél nem sokkal több került ki előhasználatokként. Méretekre nem törekedtek, inkább az erdők sűrűsége volt a fontos, a vadállomány érdekében.

Talán még az ápoláshoz tartozik, hogy az erdőket altalajnedvesítéssel intenzíven öntözték. Enélkül a nyári szárazságot az égeresek — éppen a tőzegtalajok higroszkóposága miatt — nem bírták volna ki.

Mintegy azonban a tőzegtalajok, illetve a fatermelés szempontjából szóba jöhető 25–50 cm vastag koturéteg nem nyújtott kellő lehetőséget nagyobb magasságot és vastagsági méreteket elérő törzsek megneveléséhez, sőt egyes esetekben a fák már fiatalon csúcscsúszárazak lettek, vagy akár egészségesen is kidőltek a sekély talajokból, mintegy két évtizede megkezdték a tőzegréteg felszámolását 60 cm mélységre ható rigolozással. Az ilyképpen levegőre kerülő tőzeg lassan humifikálódik, de higroszkóposágából már az első években is sokat veszít, és a talajkeveredés folytán lehetővé válik a gyökerek lejjebb hatolása is. Az így megforgatott talajt igyekeznek 1–2 évig még mezőgazdasági előművelésben előérelni, és csak azután ültetik be most már nemcsak égerrel, hanem nemes nyárrakkal és fűzzel is. A rigolozást a mélyebb fekvésekben összekötik bakhátak kiképzésével, amelyeken a fák még mélyebb talajt kapnak, a pangó víz kevésbé jut fel hozzájuk, és a mikroorganizmusok is védelmet találnak a nyári vízborítás elől. A bakhátak 3 méter szélesek, közöttük 3 m a szántatlan terület. A csemeték (vagy suhángok) a bakhátakra kerülnek, egymástól 2 m sor — és 1–1,2 m tőtávolságra, közöttük 4 m üres pásztaival. Hektáronként tehát 3300 db mézgáséger-, vagy 2500 nyárcsemetét ültetnek, amit kiegészítenek a sorok között további 3300, illetve 2500 mezei vagy vénicszillel, vörös kőrissel, a szántatlan közökben gyökeres fehér fűzzel.

Az ápolás a talajelőkészítés módosítása következtében már sokkal intenzívebben történik. A talajt 1–2 évig (néha mezőgazdasági köztesműveléssel) teljes kapálásban részesítik, utána 1–2 évig szükség szerint sarlózzák. A törzseket 3-éves koruktól kezdve, de szükség esetén korábban is, nyeléssel formálják, tisztításokkal segítik, majd végrehajtják a törzskiválasztó és növedékfokozó gyérítéseket, miközben most már holdanként és évente 0,5 m³ hasznos anyagot is nyernek.

A múltban alkalmazott 40-éves vágásfordulót egyelőre fenntartják; a leggazdaságosabb fordulót — most már az átalakított talajoknak és előretörő nyárfásításnak megfelelően — az utókor fogja magának meghatározni.

A valamikor 100%-os égererdőben ma már 12% nyárnál tartanak, és ez a szám előreláthatólag 33%-ra fog emelkedni. Az égereket teljesen leváltani még nem tudják, mert a vízzel korlátlanul nem gazdálkodhatnak.

I R O D A L O M

- BALSAY L. (1950) : A Hanság mint erdőterület. Erdészeti Lapok
— (1954) : A Hanság fásítása. MTA Agrártud. Oszt. Közl. IV. 1—2.
- ILLÉS N. (1871) : Erdőtenyésztéstan. Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Buda (2. kiadás 1879.)
- ISTVÁNEFY J. (1950) : A Hanság. Erdészeti Lapok
- POPP E. (1911) : Zombékos mocsarak és kiaknázott tőzegterületek erdősítése. Erdészeti Lapok p. 374—379.
- SIPOS G. (1958) : Földműveléstan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- TIMKÓ I. (1904) : Fölvételi jelentés 1904-ről. Agrogeológiai jegyzetek a Szigetközből és ezzel kapcsolatosan a Hanság keleti pereméről. Földtani Intézet Évi Jelentése 1904-ről, p. 212—223.
- VADAS J. (1898) : Erdőműveléstan. Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Budapest
- ZÓLYOMI B. (1931) : A kultúra hatása a vegetációra a Hanság medencéjében. Debreceni Tisza István Tudományos Társaság II. Oszt. Munkái 4. p. 120—128.
- (1934) : A Hanság növényzövetkezetei. Folia Sabariensia — Vasi Szemle I. p. 146—174.

V. ÖNTÖZŐRENDSZEREK FÁSÍTÁSA

Írta

TÓTH BÉLA

1. AZ ÖNTÖZŐRENDSZEREK FÁSÍTÁSÁNAK JELENTŐSÉGE

Az öntözéses gazdálkodási mód a mezőgazdaság fejlesztésének igen lényeges eleme, éppen ezért az öntözéses termelés kiterjesztése hazánkban is egyre nagyobb méreteket ölt.

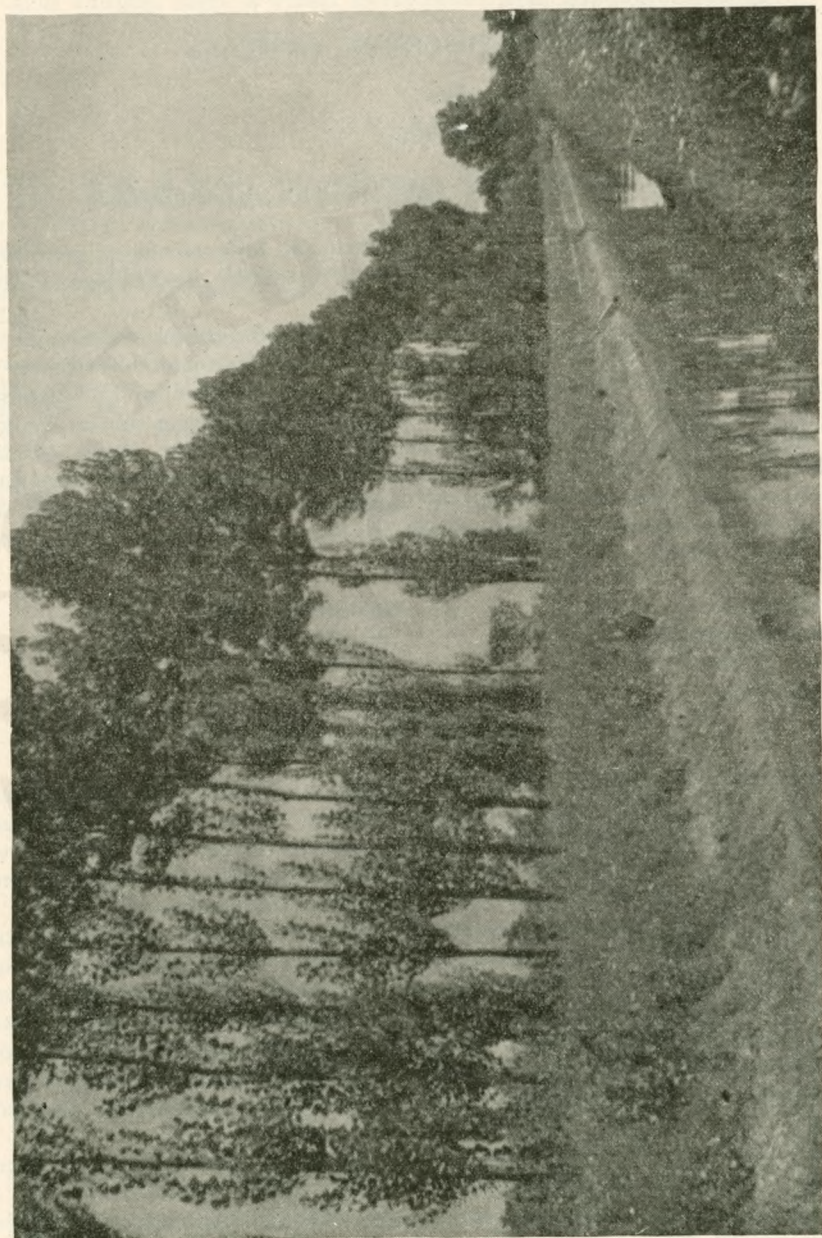
Az öntözőrendszerek — mezőgazdasági jelentőségükön túlmenően — nagy lehetőségeket nyújtanak különféle rendeltetésű fásítások létesítésére is. Hazánkban az öntözéses gazdálkodás súlypontja elsősorban éppen a természetüknél fogva mostoha vízellátottságú területekre, főleg pedig az aszályoktól gyakran sújtott Tiszántúlra, illetve Tiszavidékre esik, tehát olyan vidékre, ahol öntözővíz nélkül a fásítási lehetőségek is igen korlátozottak. E megállapítás alátámasztására érdemes áttekinteni meglevő, illetőleg kiépítés alatt álló öntözőrendszereink tájankénti megoszlását (ALCSER JENŐ—BALOGH BÁLINT—DEZSÉRI JÓZSEF 1954):

Tiszántúlon	288 000 kat. hold,	78%
Tisza-jobbparton	30 500 „ „	8%
Duna—Tisza között	14 000 „ „	4%
Dunántúlon	36 000 „ „	10%
Összesen: 368 500 kat. hold,		100%

Az öntözésbe bevonható területeken kívül az öntözőrendszerekhez tartozik még — egészen hozzávetőleges számítás szerint — mintegy 1600 km hosszúságú csatornahálózat. Ezenfelül még igen sok ún. törpe vízrendszer is van az ország területén, amelyek ugyancsak növelik a fásítási lehetőségeket, nem is szólva a belvízlecsapoló hálózat igen tekintélyes kiterjedéséről!

A Tiszára és mellékfolyóira épült öntözőrendszerekben az eredeti, kedvezőtlen vízellátottsági viszonyoknak nem csupán a vidékek szélsőséges, aszályosra hajló időjárása, csapadékviszonyai az okozói. Előidézésükben nagy szerep jut az itt kialakult talajok sok esetben igen kedvezőtlen vízháztartási tulajdonságainak, illetőleg az ezek eredőjeként valamilyen talajhibából adódó sekély termőrétegségnek is. E talajhibák közül leggyakoribbak éppen a tiszavidéki öntözőrendszerek területén a szikesség és a talaj túlságosan nagyfokú kötöttsége.

Ilyen körülmények között sok esetben éppen az öntözővíz okozta kedvezőbb vízellátottság teszi egyedül lehetővé vagy gazdaságossá a fásítást. Az öntözőrendszerekbeli fásításokat azonban nem csupán faanyagtermelési nézőpontok indokolják. Szükség van rájuk a szél káros hatása elleni védelem érdekében is. A fásítás még öntözött viszonyok között is befolyásolja a mikroklimatikus viszonyokat a szél erejének megtörésével, és csakis az erdősávok védelmé-



120. ábra. Az öntözősatornák partján létesített fásítás jelentős tájalakító tényező, 7-éves óriásnyár-fasor a hódmezővásárhely—lúdvári öntöző főcsatorna mellett (Tórh B. felvétele)

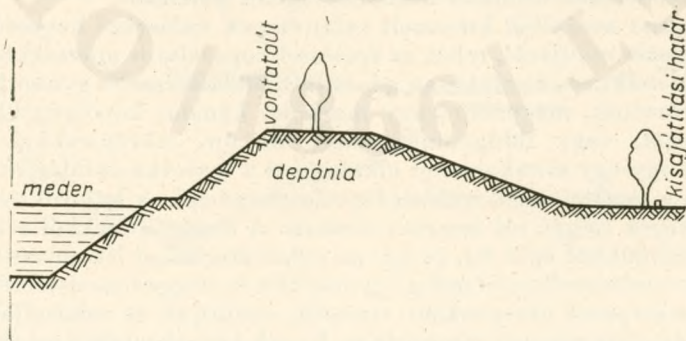
ben maradhat meg a párateltebb levegő az öntözött terület felett. A fák nagy transpirációs vízfelhasználásukkal bizonyos határon belül csökkentik a szivárgás okozta magasabb talajvízszintet, ezzel pedig az elmcosarasodás veszélyét is (ez az ún. biológiai drenázs). Emellett igen jelentős a tájalakító szerepük, a közegészségügyi és esztétikai jelentőségük (120. ábra).

Igen nagy jelentőségű a csatornamenti fásításoknak az öntözővíz párolgását csökkentő hatása. Ez az öntözővíz gazdaságosabb kihasználását teszi lehetővé, ami hazánk viszonylag kevés vízkészlete miatt igen fontos körülmény. Különösen nagy lehet a párolgási vízvesztés a kisebb méretű elosztócsatornáknál, minthogy itt a párolgató felület a szállított vízmennyiséghez képest viszonylag igen nagy. Mivel a párolgás intenzitása a területre eső közvetlen besugárzástól és a szél útján beáramló hőmennyiségtől függ, nyilvánvaló, hogy a csatornaparti fásítások mindkét tényező érvényesülését, és ezzel magát a párolgást is erősen csökkentik. Igaz viszont, hogy maguk a fák is jelentős mennyiségű vizet használnak fel, ezt azonban részben az elszivárgó vízből nyerik, másfelől pedig ez a vízfelhasználás minőségi értéktermelést eredményez.

Az öntözőrendszerek a legtöbb esetben különleges fásítási körülményeket teremtenek, üzemeltetésük pedig egyúttal különleges kívánalmakat is támaszt a fásításokkal szemben. Mindezek eltérőek lehetnek aszerint, hogy az öntözőrendszerek milyen elemeivel kapcsolatosak, és ezek milyen körülmények között érvényesítik hatásukat. A fásítás nézőpontjából az öntözőrendszerek egyes elemeit a következő fő csoportokba sorolhatjuk: a) a nagyméretű főcsatornák, b) a kisebb méretű főcsatornák, elosztó- és lecsapolócsatornák, végül c) maguk az öntözött területek.

2. A NAGYMÉRETŰ FŐCSATORNÁK ÖVEZETÉNEK TERMŐHELYI VISZONYAI ÉS FÁSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

A nagyméretű főcsatornák (röviden csak főcsatornák) mentén a fásítás általában a depóniákra, és ezeken túl a kisajátítási határig nyúló sávra terjed. E két övezet termőhelyi tekintetben egymástól többnyire jelentősen eltér, amennyiben pl. többek között a depóniatetőkön általában igen száraz, a kisajátítási határral szomszédos eredeti sík területeken pedig nedvesebb körülmények uralkodnak, a kettő között viszont a magasság változásával arányosan számtalan átmenet lehetséges (121. ábra). A főcsatornák depóniáin és a csatlá-



121. ábra. A Keleti Főcsatorna rendezett depóniájának vázlatos rajza

kozó kisajátított sík sávokon rendszerint széles erdősáv, nemegyszer erdőszerű telepítések létesítésére van lehetőség, amelyek egy országos védőerdősáv-hálózatba gerinceszerűen beleilleszthetők.

a. A depóniák

A *depóniák* termőhelyi viszonyait elsősorban a szárazabb körülmények és anyaguk nyers, „eredetlen” mivolta jellemzik. Termőhelyi tulajdonságaikat az eredeti, kiemelt talajrétegek milyensége és keveredése mint talajtani adottság, a kiemelés és deponálás módja, a depóniák elrendezése mint műszaki tényezők befolyásolják.

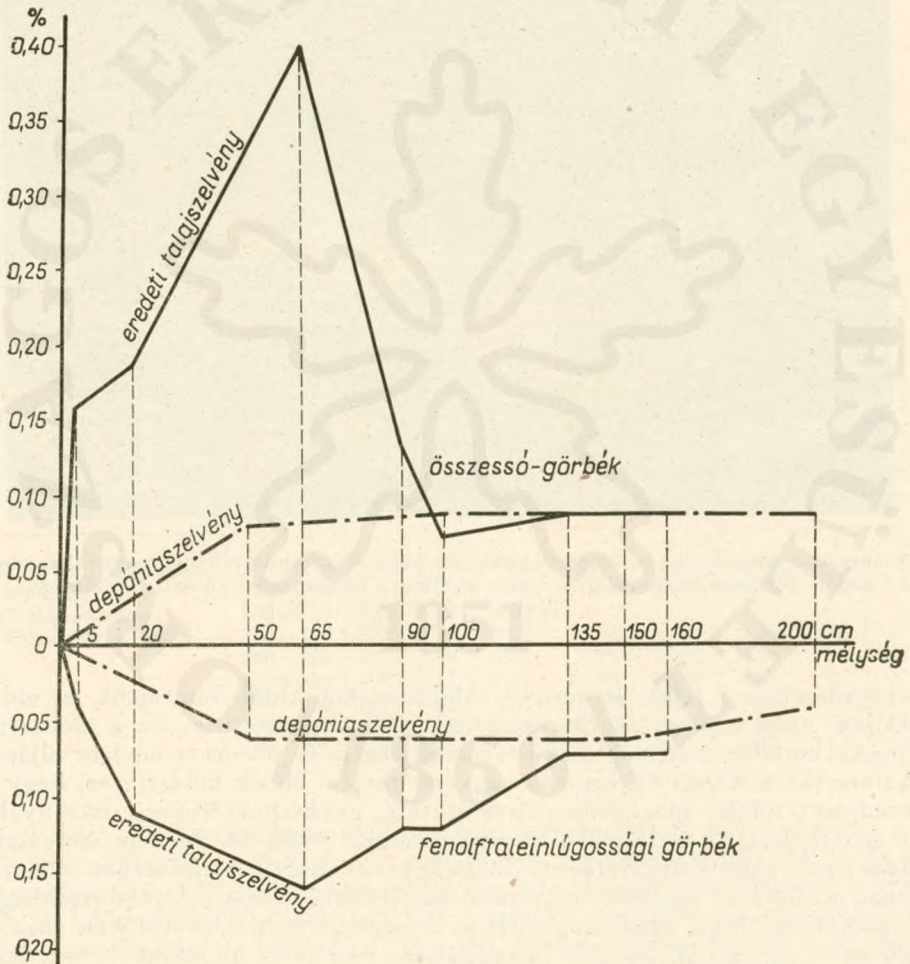
A depónia anyaga a főcsatorna medréből kitermelt földmennyiségből áll. Nyilvánvaló, hogy az eredeti, kiemelt talajrétegek tulajdonságai alapvetően döntőek a depóniának mint termőhelynek megítélésénél. Különösen számottevő ez a szerep akkor, ha az eredeti talaj valamelyik rétegében talajhiba (pl. glej, szikesség, túlságosan kötött agyagréteg stb.) van. A kitermelt földrétegek keveredése folytán az eredeti talajszelvény termőhelyi értékelése alapjaiban megváltozhat. Így pl. mélyebb rétegeiben rejtetten szikes-szódás mezőségi talajból kitermelt depónia anyaga a keveredés folytán teljes szelvényben akár veszélyes mértékben is szikessé, esetleg eredményes fásításra már alkalmatlanná is válhat. Ugyanennek a fordítottja is bekövetkezhet, amikor az esetleg káros mértékben szikes felső talajrétegek alatt jó tulajdonságú altalaj van, s a keveredett depóniatalajban az eredeti feltalaj teljességgel „felhígulhat”. A glejes altalajrétegekből adódó hiba a deponálást követő oxidációs folyamatok következtében lassanként gyakorlatilag teljesen megszűnhet. Úgyszintén teljesen eltűnhet az eredeti talajban levő vékonyabb, erősen kötött agyagrétegek káros hatása is, ha azok kellő mennyiségű, durvább szemcséjű talajrétegek anyagával keverednek. A szikes-hibás talajok minőségének változási lehetőségét a 122. ábra só- és fenoltaleinlúgossági, a köznapi szóhasználatban szóda-görbéi szemléltetik.

Az ábra a Keleti Főcsatorna mellől származó eredeti talajrétegek, illetőleg az ugyanazon csatornaszelvényben levő depóniaszelvény rétegeinek só- és fenoltaleinlúgossági állapotát mutatja be. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy a depóniák szelvényeinek összetétele egyáltalán nem homogén, még csak nem is szabályosan változó. Ezért a depóniaszelvények só- és szóda-görbéi már kis távolságon belül is lényeges eltérést mutathatnak, a ki-egyenlített lefutás azonban általánosságban jellemző.

A csatorna medréből kitermelt talajrétegek valószínű keveredési módja függ a kivitelezés módjától, tehát az építéssel kapcsolatos műszaki tényezőktől is. A ma már csaknem általánosan gépesített földkitermelés gyakorlatilag kétféleképpen történik, mégpedig vagy markoló, kanalas kotrógépekkel, az ún. exkavátorokkal, vagy földgyalugépekkel, az ún. szkréperekkel. Mivel az exkavátorok egy-egy munkamenet alkalmával a csatorna oldalfalát a szelvény nagyobb vagy esetleg teljes mélységéig végigkaparják, a kosarukban a különböző talajrétegek eléggé jól összekeverednek. A depónia ezekből a már kevert anyagú földlabdákból épül fel, és így az exkavátorokkal létrehozott depóniák anyaga teljes szelvényében némileg egységesebb és eléggé laza összetételű. Ezzel szemben a szkréperek rétegenként termelik, szállítják és rakásolják a talajt, miközben a depónia rétegeit tömörítik is. Ennek következtében az eredeti talajrétegek legtöbbször fordított sorrendben kerülnek egymásra. Hozzávetőlegesen

ez a helyzet a kordélyos földmunkánál is. Könnyű elképzelni, hogy ilyen töltés-építési mód esetén nincs lehetőség a különböző tulajdonságú talajrétegek keveredésére, és így az ábrázolt kiegyenlítőds sem várható. Ellenkezőleg, előfordulhat, hogy pl. egy addig fásításra minden további nélkül alkalmas, mély termőrétegű savanyú szikes talaj rétegeinek kitermelése és deponálása után az esetleg káros mértékben sós altalajrétegek felülre kerülnek, és emiatt ez a depóniaszakasz fásíthatatlanná válik. Éppen ezért a depóniák fásítása előtt a talajvizsgálatokkal egyidejűleg az építés műszaki lebonyolításának módját, mint egyik környezeti tényezőt szintén meg kell vizsgálnunk.

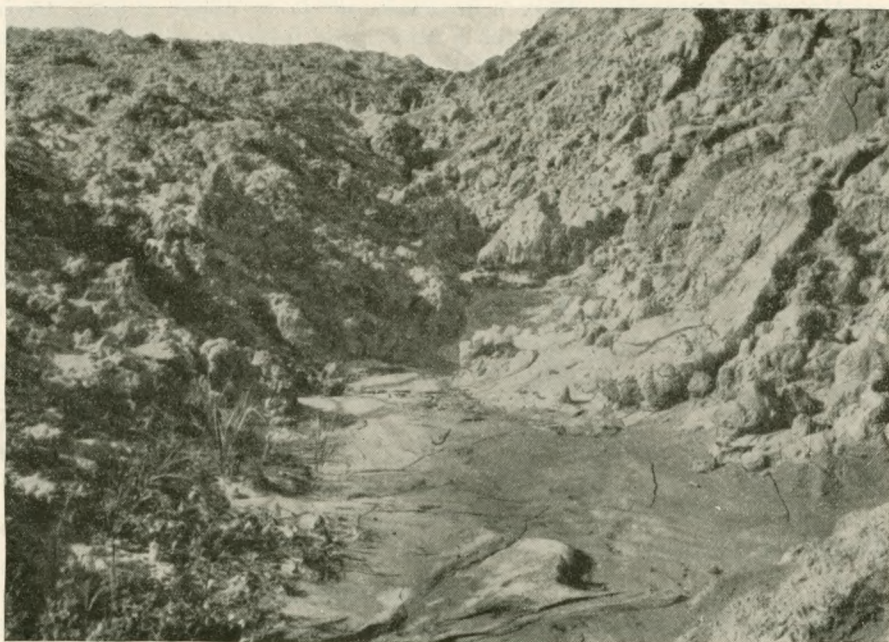
Alapvető fontosságú, hogy a depóniák talaja — éppen a nagy mennyiségű, mélyebben fekvő földtömegek belekeverése folytán — csaknem minden esetben nyers, talajélet nélküli, eredetlen vadföld. Ez alól csak a sekély mélységből, túlnyomórészt a felső, eredetileg is mélyen humuszos talajrétegből ki-



122. ábra. A Keleti Főcsatorna 19+000 sz. jobbparti töltésszelvényében az eredeti talaj-, illetve depóniatalajszelvény összehasonlító összesség- és fenoltaleinlúgossági görbéi

termelt földhányások a kivételek. A nagyobb csatornáknál a különböző rétegek keveredéséből adódó felhígulás folytán az eredeti feltalaj humusztartalma gyakorlatilag szinte teljesen eltűnhet. Természetesen a depóniatalaj nyersségének mértéke, illetőleg a belekeveredett humusztartalom aránya szintén rendkívül változó lehet.

A töltések nyers talajának beérését, vegetáció megtelepedésére alkalmassá tételét azonban különféle intézkedésekkel elősegíthetjük. Leghathatósabb, bár költséges az az eljárás, amelynek során a csatorna kimélyítésének



123. ábra. A nyers, rendezetlen depónia valóságos hegy-völgyrendszer képét mutatja. Rendezés nélkül fásításra semmiképpen nem alkalmas. Tiszavasvári, Keleti Főcsatorna (Tóth B. felvétele)

megkezdésekor a felső, humuszos talajrétegeket külön letermelik és oldalt tárolják, majd a kész, profilozott töltés felületére ráterítik. Ez a módszer a gépekkel minden nehézség nélkül végrehajtható, és pl. ezt a modern eljárást alkalmazták a Keleti Főcsatorna nagyobb részén. Másik módszer az, hogy az elrendezett töltést megfelelően összeállított, gyökérbaktériumos növényeket (pl. hereféléket) is tartalmazó fűmagkeverékkel vetik be. Igen jó szolgálatot tesz a nyers talaj beérlelésében a zöldtrágyázás. Erre itt elsősorban a levegő szabad nitrogénjét megkötő baktériumokkal szimbiózisban élő növényfélések a legalkalmasabbak, mint a borsófélék, a szegletes lednek (különösen számottevő szikesség esetén), de igen jó szolgálatot tesz az is, ha lóherével vetjük be a rézsút, és azt kétéves korában alászántjuk. Minderre különösen ott van alkalom, ahol nagy földtömegek kerülnek kitermelésre. A durván összedobált,

hordott depóniát előbb úgyis rendezni kell, mert eredeti, szinte hegyes-völgyes állapotában (123. ábra) azon semmiféle munka nem végezhető. A töltésrendezés — profilozás, planírozás — során mód van arra, hogy a nagy földtömeg külső oldalát enyhe lejtéssel talajművelésre alkalmas profillal alakítsák ki.

A depóniák kiképzési, felépülési módja természetesen kedvező adottságokat is teremt. Szó volt már az eredeti talaj valamely rétegében található esetleges talajhibák „felhígulása” következtében előálló kedvező helyzetéről. Nem elhanyagolható körülmény az sem, hogy az exkavátoros töltésépítési módnál az ún. „nőtt föld” az eredetinel jóval lazább, szellőzőtebb, a vízmozgások számára kedvezőbb szerkezetű, legalábbis az első években. Különösen nagy a jelentősége annak, hogy a talaj vízjárhatósági viszonyai megjavulnak. Ezáltal lehetővé válik a felső rétegben lassacskán kialakuló humusz mélyebbre mosódása, tehát az alsóbb rétegek feltáródásának gyorsulása. Úgyszintén a lefelé mozgó csapadékvizek lassanként bizonyos sókilúgozódást is eredményezhetnek a felső rétegben, miáltal azok sókoncentrációs foka csökkenhet.

9. T Á B L Á Z A T

Ülepedett, valamint nemrég épített depóniakon végzett talajvizsgálat adatai

A mintavétel helye	A talajminta mélysége cm	Vizes pH	Összes só %	Szódára számított fenoltaleinlúgosság %	Ca	Mg	K	Na	S
					mg-egyenértékű 100 g talajban				
13-éves, ülepedett depónia (Hajdúnánás, Keleti Főcsatorna)	0—50	9,0	0,08	0,06	9,75	6,23	0,26	4,7	20,94
	50—100	9,0	0,09	0,06	11,50	9,20	0,27	6,3	27,27
	100—150	8,9	0,09	0,06	11,05	5,05	0,31	9,4	25,81
	150—200	8,9	0,09	0,04	9,93	5,50	0,26	5,6	21,29
	200—250	9,0	0,10	0,06	10,55	5,58	0,92	6,3	23,35
	250—300	9,1	0,08	0,09	10,40	5,67	0,30	6,4	22,77
	300—350	9,1	0,11	0,06	11,20	5,25	0,31	8,0	24,76
	350—400	8,9	0,14	0,06	10,87	5,03	0,38	11,2	27,48
400—450	9,0	0,30	0,16	8,96	2,62	0,43	21,6	33,61	
2-éves, nem ülepedett depónia (Balmazújváros, Keleti Főcsatorna)	0—50	8,8	0,21	0,11	5,12	9,45	0,23	10,4	25,20
	50—100	8,8	0,10	0,12	7,25	11,75	0,22	7,0	26,17
	100—150	8,9	0,10	0,20	—	—	—	—	—
	150—200	8,9	0,10	0,08	10,55	8,50	0,19	6,0	25,24
	200—250	9,0	0,09	0,12	6,39	11,35	0,20	5,9	23,84
	250—300	8,9	0,11	0,07	14,86	10,89	0,25	5,7	31,70
	300—350	8,9	0,09	0,10	12,30	14,85	0,46	10,2	37,81
	350—400	8,6	0,13	0,04	19,05	13,40	0,46	4,7	37,61
400—450	8,8	0,09	0,08	8,48	12,20	0,23	11,2	32,11	

Hogy sókilúgozódásra számíthatunk, arra engednek következtetni a 9. táblázat adatai is. Az első adatsor egy 13-éves, ülepedett, a második pedig egy nemrégiben elkészült, lazább összetételű depónia szelvényvizsgálatából származik. A kilúgozódást elsősorban a 100 g talajban levő Na mg-egyenértékű változása mutatja, de feltűnő az ülepedett depónia felszíni rétegében kimutatható kationoknak a következő réteghez képest mutatkozó kisebb mennyisége is. A még nem régi töltés rétegeinek Na-tartalma szabálytalanul változik, ezzel

szemben az ülepedett, régebbi töltés rétegeiben felülről lefelé növekvő értéket találunk egészen 100–150 cm mélységig. Ez arra mutat, hogy az e fölötti rétegekből már némi Na-kilúgozódás történt, és a kilúgozott kationok a 100–150 cm-es rétegben gyülemltek fel.

A régi földrakások fásításánál már számolnunk kell azzal a kedvezőtlen ténnyel, hogy ezek már tömörödtek, kevésbé szellőztek és vízjárhatók. Ezzel szemben a humuszképződés, a talaj beérése már előrehaladott állapotban van, ami a csemeték megindulásához kedvezőbb állapotot teremt.

A depóniák termőhelyi sajátosságai nemcsak hossz tengelyük irányában, hanem arra merőlegesen is változnak, mégpedig a terephez viszonyított magas-



124. ábra. A depóniatalaj változásait híven tükrözik a fásítás fejlődésében mutatkozó eltérések (Tóth B. felvétele)

ságukkal összefüggésben. Ebben az irányban jól felismerhető termőhelylancolattal találkozunk, amely elsősorban a vízháztartási viszonyokkal van összefüggésben. A legszárazabb, tehát legkedvezőtlenebb a depónia teteje, különösen ha lejtős is, és így a csapadékvíz egy része lefolyik róla. Az ide ültetett csemeték gyökerei többnyire igen messzire kerülnek a talajvíztől, a nyers talaj víztároló, vízgazdálkodó képessége pedig eléggé kedvezőtlen. A depónia lejtőjén lefelé haladva egyre javul a vízellátottság, mert egyfelől a lejtőn lecsurgó csapadékvízből egyre több szívárog be a talajba, másfelől a talajvíz is egyre közelebb kerül a fák gyökereihez, különösen ha azt a csatornából elszívárgó víz meg is emelte. A rézsű alsóbb részeinek tulajdonságait az is javítja, hogy a felülről ide mosódott humuszmennyiség következtében vastagszik a

humusréteg, részben pedig a ráhordott töltés alá eltemetett és a gyökerek elérhető közelségébe került humusréteg lényegileg tekintélyes termőrétegvastagítást jelent.

Olyan esetekben, amikor vagy az eredeti feltalaj káros mértékben sós, szikesedett, vagy a talajvíz — amely igen gyakran maga is sós — túlságosan magasra, esetleg éppen a felszínig emelkedett, a rézsű legalsó része ismét kedvezőtlenebbé válik. Általánosságban — éppen a termőrétegvastagságot tekintve — a lejtő közepesen magas fekvése a termőhelyláncolat legjobb része. Ez a differenciálódás elsősorban a nagy depóniákon jelentékeny; a kisebbeken is megvan ugyan, de kevésbé szembetűnő.



125. ábra. 12-éves akác-erdősáv a Keleti Főcsatorna hajdúnánási szakaszán. A telepítés nyers, rosszul előkészített talajba történt (TÓTH B. felvétele)

E termőhelyek értékelése során végül jelentős szerepet kap a síkvidéken eddig kevésbé figyelembe vett kitettség is. A déli kitettség tovább rontja az amúgyis mostoha vízháztartási helyzetet, míg az északi lényegesen javít azon.

A depóniatalaj tehát mind a töltés hossz tengelyének irányában, mind pedig arra merőlegesen rendkívül változó. E nagy változatosságot leginkább a már beállott fásítások szemléltetik (124. ábra). Éppen az ebből adódó bizonytalanság miatt a szokásos talajvizsgálatok nem nyújtanak megfelelő kiindulási alapot a telepítéshez. Ezt a bizonytalanságot úgy csökkenthetjük, hogy az eredeti talajnak a kiásott csatornafének mélységéig terjedő vizsgálati eredményét egybevetjük a különféle ökológiai tényezőkkel (tér szint feletti magasság, a talajvíz elérhetősége, a töltés kora, építési módja stb.), és ennek alapján

depóniatermőhelyi típusokat képezünk. Ilyen típus lehet pl. az erősen szikes altalajú réti talajból exkavátoros módszerrel megépített, nem ülepedett depónia, magas, sós altalajvízzel. Az eredeti talaj és ökológiai, valamint az építési viszonyok vizsgálata lényegesen alaposabb és gyakorlatiasabb következtetésekre ad lehetőséget, mint csupán csak a lépten-nyomon változó összetételű depóniatalajé.

Igen érdekesek a régi depóniákon helyenként fellelhető fásításokban végzett vizsgálatok eredményei. Ezek azt mutatják, hogy a gyökerek csak felszínesen, a már humuszosodott felső rétegben helyezkednek el (126. ábra),



126. ábra. A töltés felső részén álló fa sekély, csak a felső humuszosodó rétegben terjedő gyökeret fejleszt. Nyers depónián telepített 12-éves akác feltárt gyökérzete. Hajdúnánás, Keleti Főcsatorna (Tóth B. felvétele)

mélyebbre csak alig-alig, inkább csak a töltéstalaj zsugorodásakor keletkező üregek mentén hatolnak. Különösen áll ez a régi, ülepedett töltések fásítása esetén. Ennek az az oka, hogy csak a felszíni, humuszosodó rétegben elviselhetők a tápanyag- és vízellátási viszonyok, míg a mélyebb rétegeket a kedvezőtlen beázási és feltáródási lehetőségek következtében lehetőleg elkerülik a gyökerek. Természetesen ez a megállapítás kevésbé vonatkozik a lejtő alsóbb, vastagabb termőrétegű részére, ahol viszont gyakran az eredetinel is jóval kedvezőbb termőhelyi viszonyok mutathatók ki. Érdekeség továbbá, hogy a fagyökerek szembetűnően elkerülik a töltéstalajba kevert, talajhibás rétegekből származó nagyrögleket.

Az eddigiekből nyilvánvaló, hogy a depóniafásítások a szokásos síkvidéki módszerektől sokban eltérő előkészítést igényelnek.

A depónia talajértékét elsősorban az eredeti, háborítatlan talaj tulajdonságai szabják meg. Ezért minden depóniaafásítás előtt feltétlenül talajvizsgálatot kell végezni közvetlenül a depónia előtt, mégpedig a kiásott csatornafeneknek megfelelő mélységig. Ezenfelül meg kell vizsgálni a depóniaszelvényben a rétegek keveredésének, az esetleges talajréteghibák kiegyenlítésének lehetőségeit, a főcsatorna üzemeltetési vízszintjével összefüggésben a talajvízszint változását, összetételét, az esetleges másodlagos elszikesedési lehetőségeket, továbbá a töltésépítés módját és időpontját. Mindezek egybevetésé-



127. ábra. A hajózható csatornák mellett a töltések víz felőli szélén vontatóút visszahagyását írják elő a vízügyi hatóságok. A fásítás csak e mögött kezdődik. Hajdúszoboszló, Keleti Főcsatorna, 3-éves akác-nyártelepítés (Tórn B. felvétele)

vel meg kell határozni a telepítés nézőpontjából jellemző főbb depóniatalajtípusokat.

A kivitelezés során mindenekelőtt megmunkálhatóvá kell tenni, azaz rendezni kell a hepehupás földhányásokat. Arra törekedjünk, hogy a fásításra kerülő külső rézsú lehetőleg széles, enyhén lejtő legyen. Ezzel lehetővé válik a síkvidéki fásításoknál használatos gépi felszerelések alkalmazása, akár a talajelőkészítési, akár az ápolási munkák során. A keskeny, meredekebb rézsújú töltések oldalán a teljes talajelőkészítésre nincs mód, hanem az csupán tányérozásból áll. Hogy minél inkább elősegítsük a csapadék beszívárgását a töltésoldalba, illetve megakadályozzuk a felszínen való lefutását, a tányérozást úgy végezzük, hogy kis vízfogó sáncok képződjenek. Ugyanezen oknál fogva a teljes talajelőkészítés is a töltés hosszában történjék, és kerüljük a barázdák teljesen

simára elegyengetését. Ezzel az eljárással a töltés felsőbb részein annyira fontos humusz erodálódása is megakadályozható.

Elsőrendű kívánalom a töltésfelület betérítése az eredeti, humuszos fel-talajjal. A zöldtrágyázás úgyszintén elengedhetetlen művelet mindenütt, ahol azt a terepviszonyok megengedik. A talajélet aktivizálódását műtrágyázással is gyorsíthatjuk.

A depóniafásítások tervezésénél figyelemmel kell lennünk a vízügyi hatóságok előírásaira is. Ezek főleg a telepítésnek a víztől való távolságára, vonatkoztatva, esetleg árhullámtartó töltésszakasz visszahagyására vonatkoznak (127. ábra). A magasan a terep fölé emelkedő erdősávok jelentős távolságban érzetik szélterő hatásukat. Megfelelő termőhelyi viszonyok esetén ezért a tervező igyekezzék hatásos szerkezetű erdősávot összeállítani, a hajózható csatornák mellett pedig az esztétikai kívánalmak sem hagyhatók figyelmen kívül. Pl. a Keleti Főcsatorna torkolati szakaszánál igen dekoratív hatásúak a fő fafajok előtt — a meder felőli szélén — megfelelő elosztásban elhelyezett ezüstfa, vadrózsa-, kecskerágó-sorok és -csoportok. Jelenlétük és arányos elhelyezésük nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy a tájtól idegen földhányások és rideg műtárgyak a tájba harmonikusan beleilleszkedjenek.

A talajviszonyok és a környezeti tényezők eredőjeként kialakított depóniatípusok megszabják a fafajmegválasztás lehetőségeit.

Tekintettel arra, hogy a depóniák anyaga — bizonyos mértékig még a fentebb említett biológiai előkészítés után is — többnyire nyers vagy csaknem teljesen talajélet nélküli talaj, a fásításoknál elsősorban a pionír jellegű fafajoké a fő szerep. Ezekről megkívánjuk, hogy a kevésbé feltárt talajban a mostohább körülmények között is megjelenjen, sőt segítsék elő a nyers talaj érlelését, főként a humusz mennyiségének, illetve a nitrogéntartalomnak a növelésével. A depóniák másik jellemző tulajdonsága, hogy talajuk általában szárazabb, és a fák elsősorban a felszíni rétegben raktározott csapadékvízre vannak utalva. Ilyen körülmények között az alkalmazott fafajtól azt is elvárjuk, hogy dús horizontális gyökérzetet fejlesszen, esetleg a talajvizet nagyobb mélységben is felkeresse. E feltételeket igen jól kielégítik a gyökereiken a levegő szabad nitrogénjét megkötő baktériumokkal, sugárgombákkal szimbiózisban élő fafajok. A meglévő töltésfásításokban megejtett számos vizsgálat azt igazolja, hogy a célnak kiválóan megfelel az akác (*Robinia pseudo-acacia* L.), ha csak alkalmazhatóságát egyéb talajhiba ki nem zárja. Igaz, hogy a töltésekre telepített akácok többnyire nem lesznek elsőrangú fejlődésűek, de nem is ez az elsőrendű feladatuk. A Keleti Főcsatorna mellett beállított fiatal kísérletekben egyelőre igen szép fejlődést mutatnak az égerek is (*Alnus incana* [L.] Moench., *A. glutinosa* [L.] Gaertn.). Gyengébb talajminőség esetén az ezüstfának (*Elaeagnus angustifolia* L.) jut fontos szerep. A töltéstető nyers talajain, a termőhelyláncolat legfelső elemén az erdeifenyő (*Pinus silvestris* L.) értékes fafaj.

Humuszban gazdagabb töltéstalajokon, mint a termőhelyláncolat alacsonyabb elhelyezkedésű sávjain, továbbá viszonylag kisebb méretű töltéste-teken, ahol tehát az eredeti talaj humuszos szintjének közelsége jóval kedvezőbb helyzetet teremt, végül olyan helyeken, ahol a különböző műveletek (humuszos feltalaj visszaterítése, zöldtrágyás előművelés stb.) következtében a talaj érlelődése már előrehaladott, a töltés nyers talajának egyszerű beérlelésénél már nagyobb igényeket támaszthatunk, és itt a faanyagtermelés érdekei is előtérbe kerülnek. Mindenekelőtt a kocsányos tölgy (*Quercus robur* L.) jöhet számításba,

amely karógyökereivel amúgyis eléggé mélyre utána megy a talajvíznek. Helyet kaphat kisebb mértékben a csertölgy (*Q. cerris* L.) és a molyhos tölgy (*Q. pubescens* Willd.) is, a töltésoldalak alsó felében, megfelelő viszonyok esetén pedig a vörös tölgy (*Q. rubra* L.). Előhasználati állományként magasabb sávon közéjük ültethető az óriásnyár (*Populus × euramericana* Guinier cv. 'robusta'), a fehér nyár (*P. alba* L.) és a szürke nyár (*P. canescens* Sm.), míg a láncolat alsóbb, tehát alacsonyabb térszintű sávjain az előzőkön kívül a korai nyár (*P. × euramericana* Guinier cv. 'marilandica') is. A depóniatetőkre csak



128. ábra. A töltésfásításokban — nem túl kötött talajon — kiválóan megfelel az akác. Hortobágy-Gyökérkút (Tórn B. felvétele)

egészen kivételesen kedvező körülmények között érdemes nyárat ültetni. A megvastagodott termőrétegű, alacsonyabb térszintű depóniasávok (kb. a rézsú közepétől lefelé) kiváló nemesnyár-termőhelyek, hacsak valami egyéb talajhiba a fejlődésüket nem gátolja. A nyárral mint fő fafajjal történő betelepítésük azonban mégis csak akkor célszerű, ha a csatlakozó kisajátítási sávra is ültethetők, és így szélesebb erdőpászta szegélyszávját alkotják. Ellenkező esetben ugyanis körülményes a kitermelésük után visszamaradó keskeny sáv felújítása, de maga a kitermelés is a két szélén visszamaradó erdősávokban aránytalanul nagy károsítással jár.

Mintthogy a töltéstalajok mielőbbi beérlelése az elsőrendű cél, de emellett a kiemelkedő erdősávoknak szélterelő rendeltetésük is van, mindkét kívánalom kielégítése végett szükséges az elegyítés, illetőleg megfelelő alsó szint kiképzése. Az akácok egymagukban amúgyis köztudomásúan rossz alomképzők, márpedig az alomnak nagy a szerepe a talajélet irányításában. Az akácsávokat

ezért célszerű, ha feketefenyővel, közönséges és virginiai borókával, celtisszel, vadkörtevel, mezei és tatár juharral, vadrózsával elegyítjük. A depóniatetők erdeifenyő-telepítéseiből nem szabad kihagyni elegyítőként az akácot. A termőhelyláncolat alsóbb sávjában a fő fafajok szokott elegyítő fafajai — a depónia-talaj-típusnak megfelelően — szintén alkalmazhatók. Mindamellett a töltés egész felületén célszerű, ha szerephez juttatjuk az ugyancsak pionír jellegű vénicszilt (*Ulmus laevis* Pall.), a sárga borsófát (*Caragana arborescens* Lam.), mogyorót (*Corylus avellana* L.), cserszömörécét (*Cotinus coggygria* Scop.) és a szirti gyöngyvevesszőt (*Spiraea media* Schm.), hacsak nincs a fejlődésüket kizáró egyéb talajhiba (pl. erős mértékű szikesség).

A főcsatorna, valamint az ehhez esetleg csatlakozó vontatóút üzemeltetését a fásítások nem akadályozhatják. Éppen ezért az erdősávoknak főképpen a víz felőli szakaszán nem lehet ültetni olyan fafajokat, amelyek erőteljes gyökérsarjadzással benövik a víz felőli rézsűt és a vontatóutat (ilyenek a fehér nyár, mezei szil, mezei juhar, kökény stb.), vagy pedig bőséges magtermésük és a rendelkezésre álló nedves körülmények következtében újulatuk könnyen és gazdagon felverődik (pl. vörös kőris, bálványfa, gyalogakác).

!b. A kisajátítási sávok

A depóniák lábához — különösen gépi csatornaépítés esetén — kisebb-nagyobb szélességű *sík kisajátítási sáv* is csatlakozik. Ennek fásítása ugyan együtt történik a depóniákéval, rendszerint azonban az említett termőhelyláncolat újabb elemét alkotják, amely tulajdonságaiban és így a fásítási lehetőségek tekintetében is eltér a töltésektől.

Itt a talajrétegek ugyan eredeti elhelyezkedésükben maradnak, mégis lényeges változások állhatnak elő termőhelyi értéküket illetően. Az eredetileg mélyebb talajvízszintű területeken — mint pl. a Tiszántúl tekintélyes részén — a csatorna magasabb vízszintje a talajvízszint megemelkedését idézi elő. Ez legfeljebb csak az erősen vízzáró, rendkívül rossz vízvezető képességű talajokon nem következik be. A vizet oldalirányban is jól vezető talajokon a talajvízszint megemelkedése igen jelentős lehet. Mértéke összefüggésben van az üzemeltetési idő tartamával, a szállított vízmennyiséggel (hidrosztatikai tényezők) és természetesen magával a talaj szerkezetével. Szélsőséges esetekben a talajvízszint emelkedése egészen a felszín közelébe vagy a fölé hatol, és a felszint elmocarasítja, sőt glejesedést is okoz. Fokozódik a baj a felszíni vagy akár a rejtett szikes talajok esetén, vagy ha a talajvíz sós. Ez utóbbi esetben az eddig esetleg teljesen szikmentes talajrétegek a másodlagos elszikesedés áldozatául esnek. Mindennek következtében a termőréteg gyakorlatilag sekélyebbé válik, és szélsőséges esetben a fásítás lehetetlen lesz. Ez a kedvezőtlen hatás a depónia rézsűjének legaljára is kiterjed, és csak a magassággal arányosan és fokozatosan szűnik meg. Az oldalszivárgás káros hatása ellen gondos munka esetén ún. övcsatornák építésével védekeznek, amelyek a fölösleges vizet belvízként levezetik. A kisajátítási sáv fásítása előtt éppen ezért feltétlenül meg kell vizsgálni a talajvíz szintjének alakulását és összetételét.

A síksáv talajviszonyaiban hátrányos változást idéz elő — főleg gépi építés esetén — az intenzív taposásból eredő tömörítés. A talaj szellőzetlenné válik, ami egyes, egyébként alkalmas fafajok telepítését lehetetlenné teszi.

A töltéshez csatlakozó kisajátítási sávba általában az eredeti talajnak megfelelő fafajokat ültetjük, amennyiben a talajvízszint nem emelkedett a

felszín közelébe (80–100 cm-nél közelebb). Ha ez bekövetkezett volna, a fajoknak ennek megfelelően kell kiválasztanunk: kocsányos tölgy, fehér nyár, fekete nyár, kedvezőbb esetekben korai nyár is, vízesebb viszonyok mellett fehér fűz (*Salix alba* L.), törékeny fűz (*S. fragilis* L.), sárfűz (*S. alba* L. var. *vitellina* L.). Amennyiben a talajvíz oxigénben nem szegény, nem pangó és nem sós víz, akkor a mézgás éger ültetése is célravezető. Ha pedig a talajvízszint emelkedése a felszín elmocsarasodását is előidézheti, hosszirányban bakhátakat képezzünk ki, és azokra az előbb említett fűzeket, kedvezőbb esetekben korai nyárat és égert telepítsünk.

Bár nem közvetlenül erdészeti feladat, de meg kell említenünk, hogy a depónia-fásításokkal kapcsolatban többször felmerül a gyümölcsfák ültetésére irányuló kívánság is. A gyümölcsfák telepítési lehetőségei itt nagyon korlátozottak, mert megfelelő talajminőség esetén is a sikert nagyon kétségessé teszik a károsítók elleni védekezés nehézségei. A gyümölcsösök mind a növényvédelmet, mind a betakarítást tekintve nagyon munkaigényesek, a töltések pedig sok esetben nehezen megközelíthető helyen, településektől távol vannak, hosszasan elnyúlva, ahol mind a munkaerő biztosítása, mind pedig az üzemeltetés megszervezése sokszor megoldhatatlan.

A főcsatornák övezetében végzett fásítások eredményességét azzal is emelhetjük, ha a fiatal telepítéseket a csatornavízzel szükség szerint öntözzük. Ez aránylag egyszerűen megoldható olyképpen, hogy a vizet a csatornán úszó berendezéssel vagy permetező öntözés alakjában szórjuk a beültetett terület fölé, vagy pedig a sorközök hosszirányú művelésével kiképzett kis csatorna-szerű barázdákba nyomatjuk fel.

3. A KISEBB MÉRETŰ FŐCSATORNÁK, ELOSZTÓ- ÉS LECSAPOLÓCSATORNÁK ÖVEZETÉNEK TERMŐHELYI VISZONYAI ÉS FÁSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

Az öntözőrendszerek ezen elemeire jellemző, hogy a kikerült földtömeg kevésbé számottevő, és a fásítási lehetőségeket elsősorban a sík talajban kialakult különleges körülmények határozzák meg.

Az eredetileg adott termőhelyet elsősorban a szükséges vagy azon felüli vízbőség jelenléte és dinamikai hatása módosítja. Ez a hatás másként és másként érvényesül a kisebb méretű főcsatornák, elosztócsatornák (együttvéve röviden az öntözőcsatornák és a lecsapolócsatornák) mentén, de függ természetesen a talaj tulajdonságaitól és a csatornák műszaki jellemzőitől is. Ha a víz éppen a szükséges mennyiségben áll rendelkezésre, az egyéb termőhelyi adottságoktól függően ez a fák számára optimális körülményeket jelent.

Gyakoribb az az eset, amikor a víz fölös mennyiségben van jelen a talajban. Ennek legszembetűnőbb következménye mindenekelőtt az, hogy a talajpórusokból részben vagy egészben kiszorítja a levegőt. Így a talajban a redukciós folyamatok jutnak túlsúlyba, amelyek részben teljesen elvonják a gyökerektől az oxigént, részben pedig a gyökérre nézve mérgező anyagok keletkezését okozzák. Különösen jelentékeny ez a káros hatás melegebb víz esetén, tehát éppen a nyári öntözési időnyben, amikor a gyökereknek nagyobb az oxigénigényük. A levegőtlen viszonyok okozta redukciós folyamatok hozzájárulnak a glej-szintet, amely mérgező tulajdonsága következtében a gyökerek számára áthatolhatatlan, és így a hasznosítható réteg, azaz a termőréteg vastagságát csökkenti. A levegőtlenesség, az anaerob viszonyok túlsúlyba jutása azzal is károsít, hogy a talajba került szerves anyagok bomlása tökéletlen lesz, és

nem jutnak el azokig a végtermékekig, amelyek a humusz kedvező tulajdonságait okozzák, és a tartósan morzsás szerkezet kialakulásának előfeltételei.

Ez a káros hatás csökkenhet akkor, ha a talajvíz viszonylag gyors tovaáramlása lehetséges, és egyúttal bőségesen tartalmaz oxigént is. Ilyen területeken a termőréteg elvékonyodása kevésbé számottevő, és egyes víztűrő, illetőleg vízigényesebb fajok a fejlődésükhöz kedvező körülményeket találnak. Ez az elvi alapja pl. a Hanságban alkalmazott erdőaltalaj-öntözésnek.

A túlzott vízbőség további károk okozója lehet azzal, hogy szétrombolja a talaj eddig többé-kevésbé megfelelő szerkezetét. Különösen a nagy agyagtartalmú, tehát sok finom, kolloidális részecskét tartalmazó talajokat fenyegeti a szerkezet pusztulásának veszélye. Fokozódik a baj azzal is, hogy a finom talajrészecskék beiszapolják, eltömik a durvább talajpórusokat. A beiszapolódás következtében nemcsak a talajlevegő szorul ki, hanem az átnedvesedés is csekély lesz, mert a talajban a víz a továbbiakban csak a kapillaritás törvényei szerint mozoghat. Emiatt pl. az állóvizek alatti összeiszapolódott talajban — ha csupán a kapillaris méretű hézagok vannak — a sekélyen átnedvesedett réteg alatt rendszerint száraz talajréteg található. Ezért az állóvizek, így a csatornából elszivárgó víz hatására a hasonló tulajdonságú talajokon sok esetben kialakult felszíni elöntések is lefelé nem szivárognak, nem ivódnak be a talajba, hanem csak párolgás útján száradhatnak ki. A víznek a talajpórusokat beiszapoló, eltömő hatása igen jól megfigyelhető a Tiszavasvári határában húzódó régi, ún. hortobágyi gyűjtőcsatorna mellett. Itt a talaj homokos-vályogos Tisza-öntés, mégis a csatornafaltól 130 cm-re fúrt mély lyukban még egy hónap múltán sem volt észlelhető átszivárgott víz.

Irodalmi adatok szerint az 1 mm-nél kisebb szerkezeti aggregátumok öntözési viszonyok között határozottan kedvezőtlenek, mert a víz romboló, beiszapoló hatásának kevésbé tudnak ellenállni.

Szikes talajokon szikes altalajvíz, illetőleg szikes csatornavíz esetén az öntözés további káros következményeivel kell számolnunk. Ilyen körülmények között az elmcasarosodás eshetősége fokozódik, és a másodlagos elszikesedés veszélye is fennáll.

A csatornák melletti sávban főleg az azokból elszivárgott víz fejt ki az említett hatásokat. A szivárgási viszonyokat a talaj tulajdonságai, a csatorna építési módja és a szállított vízmennyiség határozzák meg. A csatorna gondatlan megépítéséből származó káros hatásokat nem tekinthetjük külön termőhelyalakító tényezőknek, mert azok gondos műszaki munkával minden további nélkül elháríthatók.

A szivárgás intenzitása elsősorban a működő hidrosztatikai erők függvénye. A nagyobb víztömeget szállító csatornák mellett fokozottabb mérvű a szivárgás. Éppen ezért az öntözőcsatornák kezdeti szakaszán mindig erőteljesebb elszivárgásra kell számítani, mint a kiindulástól távolabb, mert a szállított vízmennyiség a közbenső felhasználások miatt egyre fogy. A csatorna üzemi vízszintjének a terephez viszonyított magassága is igen fontos tényező. Magasabb vízszintű, különösképpen pedig magas vezetőségű, tehát a terepszint felett épített csatornák esetén a szivárgás igen jelentős méreteket érhet el.

A környező talajok tulajdonságai között a szivárgással kapcsolatban leglényegesebb azok vízvezető képessége és a talajvízszint elhelyezkedése. A magas talajvízszintű vagy a vizet rosszul vezető (pl. szikes, réti agyag) talajok esetén pl. a magas vezetőségű csatornák szivárgó vize a talaj teljes levegőtlen állapotát, igen gyakran pedig a felszín elmcasarosodását idézi elő. Másfelől viszont az

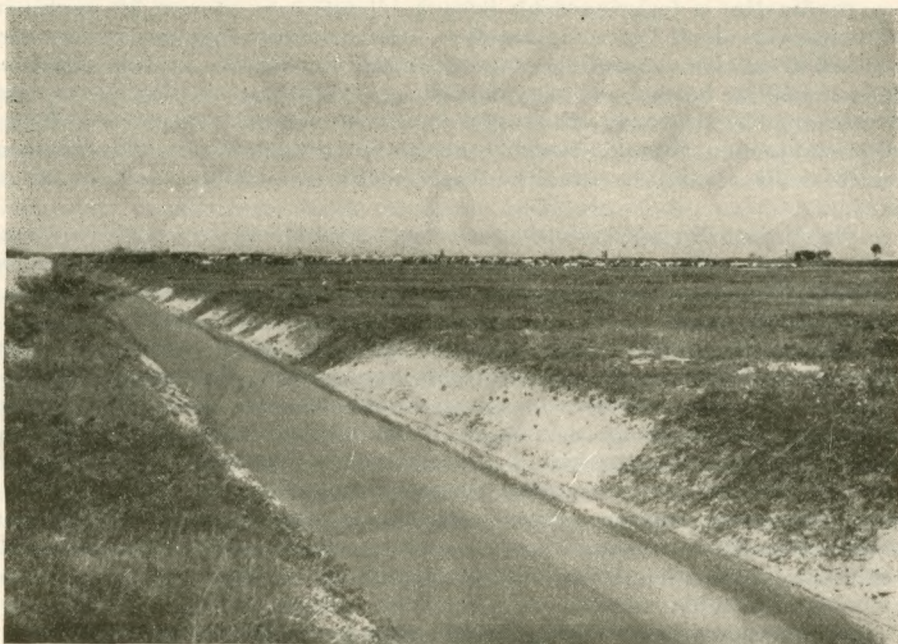
erősen vízzáró tulajdonságú (pl. agyag vagy nagymértékben szikes) talajokon a bevágásban haladó csatornák vize alig néhány dm-re, esetleg csak néhány cm-re nedvesíti át a környező rétegeket. A fásítás szempontjából legkedvezőbb, ha a jó vízvezető képességű talajban viszonylag mély talajvízszint van, amelynek tovaáramlása is biztosított. Ilyen esetekben a szivárgó víz az egész üzemeltetési időszak alatt (sőt annak befejezte után is bizonyos ideig) biztosítja a fák optimális vízszükségletét, viszont az altalajvíz szintjének káros megemelkedésétől és levegőtlen talajállapot kialakulásától nem kell tartanunk. Ilyen helyeken — természetesen mindig figyelembe véve az egyéb talajtulajdonságokat is — rendszerint a legigényesebb fajok telepítése is sikeres. Ha a szivárgó víz valamilyen oknál fogva megemeli a talajvízszintet, vagy az altalajvízszint felett elhelyezkedő valamilyen vízzáró réteg (pl. szikfok, agyag) miatt nem képes a mélybe hatolni és felgyülemlik, a termőréteg vastagságát a vízzel telített réteg felső részének, az ún. zárt kapilláris zónának mélységbeli elhelyezkedése szabja meg. Mennél közelebb van ez a felszínhez, annál sekélyebb termőrétegvé válik a talaj, és annál kedvezőtlenebb termőhelyet nyújt a fák számára.

Hazai öntözőrendszereinkben a talaj szikességének kimagasló a szerepe, minthogy azok túlnyomórészt szikes (felszíni vagy rejtett szikes) talajokon települtek. Ezeknek az öntözőrendszereknek a termőhelyi elbírálása során magának az öntözővíznek a jellegét, összetételét is figyelembe kell vennünk. Ha ennek oldott nátriumsó-tartalma jelentős, akkor az addig szikmentes talajt is elszikesítheti, különösen ha az kötöttebb, agyagosabb. Ha viszont az öntözővíz só-tartalma nem számottevő vagy egyáltalán nincsen, a talaj szikességének mértéke pedig olyan, hogy a szivárgó víz lefelé irányuló mozgása — ha lassan is, de — végbemehet, továbbá, ha az altalajvíz olyan mélyen van, hogy azt nem emeli fel a talajszint közelébe, illetve annak a kérdéses területről való elfolyása biztosított, akkor a szikes talaj sóinak kilúgozására is számíthatunk. Az édes öntözővíz hatására ilyen kedvező körülmények között a talaj só-tartalma akár $\frac{1}{5}$ -ére is leszállhat. Nyilvánvaló, hogy az előbbi esetben az öntözővíz rontja, az utóbbi esetben pedig a fásítás számára javítja a talajt.

Az öntözővíz összetételét illetően meg kell jegyeznünk, hogy az a fő vízkivételi műtől távolodva oldott sókban a legtöbb esetben egyre inkább gazdagodik, amint a csatornát szegélyező sávból a talaj sóit kioldja. E kilúgozó hatás annál erőteljesebb, mennél nagyobb az öntözőcsatornának a talajjal érintkező felülete a csatorna keresztmetszvényéhez, tehát a szállított vízmennyiséghez képest. Ebből következik, hogy a magasabbrendű (tehát a fő vízkivételi műhöz közelebb eső, nagyobb víztömeget szállító) csatornák vize viszonylag kevésbé gyarapszik oldott sókban, míg ez a folyamat a kisebb keresztmetszvényű elosztócsatornák mentén a legerőteljesebb. Ezt az is növeli, hogy ezek a kisebb elosztócsatornák az esetek túlnyomó többségében már szikes vagy szikesedésre hajlamos területeken haladnak. Következésképpen mennél távolabb van az adott csatornaszakasz a fő vízkivételi műtől, annál inkább bekövetkeznek a szivárgó sós víz már részletezett káros hatásai.

Némiképpen eltérő helyzet alakul ki a lecsapolócsatornák mentén. Ezek általában viszonylag kisebb méretűek, bevágásban haladnak, és így a szállított víznek a környező talajra kifejtett hidrosztatikai nyomása jóval kisebb. Ezért a szivárgás mértéke enyhébb, többnyire aránylag kis távolságig hatol. Ez igen fontos körülmény a fásítások során, mert a csatornaparttól távolodva a vízellátottsági viszonyok egyre szegényesebbek lesznek. Természetesen itt el-

mocsarasodástól sem kell tartani. A lecsapolócsatornába már az öntözött terület vízfeleslege jut, akár közvetlen lecsapolás, akár a talajon való keresztül-szivárgás útján. A lefolyó víz, kilúgzó hatása következtében, több-kevesebb oldott só viz magával. Öntözött, szikes területek lefolyó vize igen tekintélyes mennyiségű oldott nátriumsót tartalmazhat. ARANY SÁNDOR (1955), aki az öntözővizek összetételét is igen alapos vizsgálatsorozatban analizálta, többek között olyan példát hoz fel, amelynél egy szikes rizstelep csurgalékvizében a szikesedési hányados — a vízben levő Na %-os aránya az összes oldott kation-



129. ábra. Szikes területeken a csatornarézsű színének változása is igen jól mutatja a talaj minőségbeli eltéréseit. Hajdúnánás (TÓTH B. felvétele)

hoz — az eredeti öntözővízhez képest tízszeresére emelkedett, a szilárd maradék értéke csaknem 1000 mg, a szóda értéke pedig kb. 768 mg lett literenként az igen erős elszikesedett vízben. Ugyanakkor az öntözővizek megengedhető szilárd maradéka lehetőleg jóval 500 mg/l alatt van, a víz fenolftaleinlúgossága pedig kizáró ok. A lecsapolócsatornából a talajba szivárgó ilyen víz — a talaj vízáteresztő, illetőleg vízvezető képességétől és a víz sótartalmától függően — keskenyebb-szélesebb parti sávot kisebb-nagyobb mértékben elszikesít.

A talaj és a benne keresztülfolyó víz sótartalma igyekszik egyensúlyi állapotba kerülni. A víz részben mint oldószer, részben mint oldat szerepel. Mint oldószer oldja a talaj könnyen oldható vegyületeit, elsősorban is a Na-vegyületeket. Mint oldat közvetíti a kicserélési reakciót a benne oldott kationok és a talajoldat kationjai között. Eközben az abszorciós komplexus Kationjainak a helyére becserélődnek a vízben oldott sók Na-ionjai. Elméletileg

elképzelhető olyan eset, hogy a szikes vizet hosszabb úton szikmentes területen szállító lecsapolócsatorna kiinduló helyétől távolodva egyre kevesebb oldott sót tartalmaz, és végül gyakorlatilag sómentessé válik. Ha viszont hosszan halad szikes terepen, újabb sómennyiség kilúgozása révén még szikesebbé válhat a lecsapolócsatorna vize. Ilyenformán az előbbi esetben a lecsapolócsatorna vége felé javulnak, az utóbbi esetben romlanak a fásítási lehetőségek. Természetesen a két szélsőség között az átmenetek valamennyi árnyalata lehetséges.

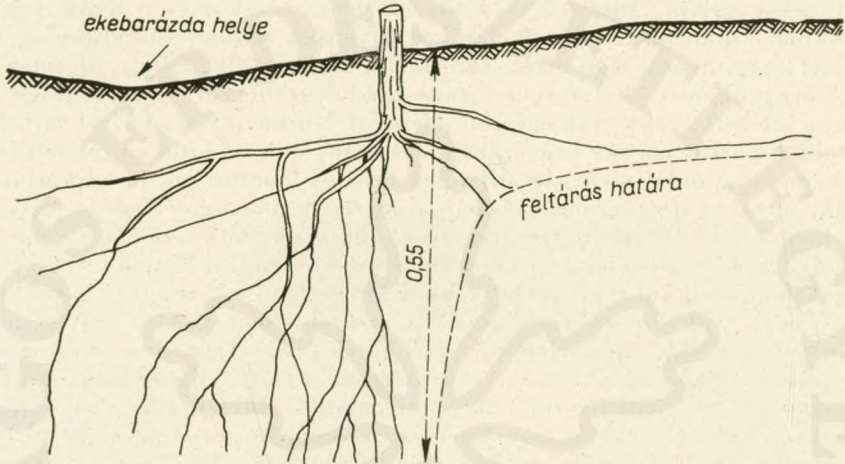
Nem tartoznak ugyan szorosan véve az öntözőrendszerek keretébe, sok elvi hasonlóságuk miatt azonban röviden megemlítjük a *belvízlecsapoló csatornák* termőhelyi viszonyait is. Ezekre nézve — éppen rendeltetésüknél fogva — főképpen az jellemző, hogy üzemeltetésük időszakos, lökésszerű a belvizek jelentkezése szerint. Elsősorban a tavaszi hóolvadáskor és a nyár eleji esős időszakban számíthatunk üzemelésükre. Ilyenkor rendszerint aránylag rövid idő alatt nagy mennyiségű vizet szállítanak, majd az olvadékvíz, illetve a nyár eleji összegyülemlt belvizek lefutása után legtöbbször vagy teljesen ki is szárad a medrük, vagy csak egészen jelentéktelen mennyiségű vizet tartalmaz. A kétoldali partmenti sáv beázására tehát aránylag rövid idő áll rendelkezésre. Ilyenképpen az oldalszivárgási, illetőleg beázási lehetőségek jóval korlátozottabbak, mint az öntözőcsatornáknál. A parti területsávok beázási távolsága ezért még a legkedvezőbb szivárgási viszonyok mellett sem nagy, a parttól távolodva pedig rohamosan csökken a beázás intenzitása. Éppen ezért a belvízlevezető csatornáknál rendszerint csak a közvetlen csatornapart kínál kedvezőbb fásítási lehetőségeket. Különösen mélyebben bevágott belvízcsatorna esetén a száraz időszakban jelentős drénhatás érvényesül, azaz a szomszédos területsávok kiszáradása fokozottabb mértékű. Hazai viszonylatban sok belvízlecsapoló csatornát használnak — legalábbis átmenetileg — öntözővíz vezetésére. Ilyen esetekben természetesen a belvízcsatorna termőhelyi körülményei az öntözőcsatornákéhoz hasonlóan alakulnak.

A csatornafásításoknál oly nagy szerepet játszó szivárgó víz káros hatásait megfelelő művelési módokkal némiképpen ellensúlyozhatjuk. Mindenekelőtt arra kell törekednünk, hogy a szivárgó víz fölös mennyiségben ne gyűlhessen fel, vagyis azt el kell vezetni. Ennek érdekében célszerű, ha legalábbis a magas vezetőségű, több vizet szállító, nagyobb keresztmetszű öntözőcsatornákkal párhuzamosan a felesleges talajvizet lecsapoló ún. övcsatornákat húzunk. Újabban ezeket a csatornaépítés során, a belvíz elleni védelem érdekében már eleve el is készítik. A lecsapolócsatornák fent említett kedvezőtlen hatásai is csökkenthetők nagyobb fenékmélység esetén.

A mocsarasodásra kedvezőtlen szerkezetüknél fogva hajlamos (pl. rossz szikes vagy agyag-) talajokon az övcsatorna egymagában csak ritkán teremthet megfelelő talajviszonyokat a fásítás számára. Itt a rendszerint eredetileg is sekély termőréteget bakhátolással kell megvastagítani. A fagyökerek ugyanis olyképpen helyezkednek el, hogy a vízzel teljesen telített, levegőtlen talajrétegeket elkerülik, a kellő levegőt is tartalmazó nedves rétegekben fejlődnek, miközben a száraz talajrétegekbe szintén nem hatolnak be. A bakhátak építése lényegileg ennek a szellős-nedves rétegnek a kialakítását célozza.

Hogy a fagyökerek milyen érzékenyen reagálnak a nedvességi viszonyoknak kis területen bekövetkező változására is, igazolja a 130. ábrán bemutatott, 4-éves óriásnyár esete. E gyökérfeltárás a Nagykovácsói Mezőgazdasági Kísérleti Intézet kisújszállási öntözőesés kísérleti gazdaságának egyik erdősáv részletéből való. A jó fejlődésű nyár kötött, egyhén szikes, réti agyag jellegű, az

erdészeti sziktalajosztályozás szerint I/II. osztályú talajban áll. A fa öntözéses szántóföldek közé illesztett erdősávban tenyészik, kb. a középső sorban. A sáv közvetlenül öntözést nem kap, ellenben a kb. 10 m távolságban vele párhuzamosan haladó középmagas vezetőségű öntözőcsatorna időszakos csurgalékvize időnként elönti. Az erdősáv közepén hosszában egy mélyebb barázda halad, az egykori szántás maradványaként. Ez a barázda a környező terephez viszonyítva kis vízgyűjtőároként szerepel, ezért közvetlen környékén száraz időben is viszonylag nedvesebb körülmények uralkodnak. A feltárt gyökérzet sekélyen, zömmel 5–35 cm mélységben helyezkedik el, lefelé csupán néhány vékonyabb gyökér hatol, de kb. 70 cm mélységben ezeknek már egészen jelentéktelen a



130. ábra. 4-éves óriásnyár feltárt gyökérzete

vastagsági méretük. Horizontális terjeszkedésüket vizsgálva feltűnik, hogy a gyökerek többsége a barázda felőli oldalon fejlődött, míg az ellenkező, néhány cm-rel magasabb, és így egyúttal szárazabb terület felé eső félkörben jóval kevesebb és rövidebb gyökér található. A gyökérzetnek ilyen természetű horizontális elterjedése arra vall, hogy az adott kötött, szikes, tehát rossz vízvezető területen a csupán időnként vizes, de közvetlen közelben levő barázda még mindig üdőbb viszonyokat teremt, mint a kb. 10 m-re húzódó öntözőcsatorna, azaz az oldalszivárgás csak kismértékű, és erről az oldalról csurgalékvíz is mindössze az öntözőcsatorna túlterhelése esetén jelentkezik. Hozzá kell fűznünk, hogy ez a csurgalékvíz sem ivódik be a talajba, és időnként mocsaras felszíni állapotot idéz elő.

A rendelkezésre álló vizsgálati adatokból arra lehet következtetni, hogy az öntözéses viszonyok mellett már 50–60 cm vastag szellős és nedves termőréteg is elegendő. A bakhátak géppel viszonylag egyszerűen és olcsón kiképezhetők. A közöttük levő mélyedések, árkokcskák egyben a felesleges víz összegyűjtésére és elvezetésére is szolgálnak. A kivitelezés technológiáját is tekintve kb. 6–10 m szélességű bakhátak kialakítása a legcélszerűbb.

A bakhátakhoz hasonló értékűek a kisebb méretű csatornákból kikerült földhányások. Ezek egyfelől termőrétegvastagítást jelentenek, másfelől az ezekre ültetett fák gyökerei mindig közel érik a szükséges nedvességet. Így

a „kis depóniák” kellően szellős-nedves körülményeket nyújtanak, és általában igen előnyösek a fásítás számára.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a lehetőséget sem, hogy a fák az igen tekintélyes mértékű transpirációs vízfelhasználásukkal bizonyos mértékig szintén csökkentik az elmocsarasodás veszélyét. Ezt a hatást biológiai drenáznak hívjuk.

A csatornafásításokkal szemben támasztott öntözési üzemi követelmények között első helyen kell említeni az öntözővíz párolgási veszteségének



131. ábra. A csatornapartra telepített fák erősen visszaszorítják a gyomosodást és megakadályozzák a közvetlen hőbesugárzást. 28-éves korainyár-pászta. Tiszavasvári, hortobágyi gyűjtőcsatorna (Tóth B. felvétele)

csökkentésére irányuló törekvést. A fejezet 1. címében már röviden érintettük ennek a jelentőségét. A közvetlen légköri behatásokra létrejövő párolgáson kívül jelentős még az is, hogy a talajba szivárgott ún. filtrációs víz szintén párolog, és ez a párolgási veszteség tovább emeli e szivárgás intenzitását. Végül igen számottevő a csatornapartokat benövő gyomnövényzet transpirációs vízfogyasztása is.

A haszon nélküli párolgási veszteség csökkentése csakis fásítással érhető el. A fák lombzata megvédi a csatornákat a rájuk eső közvetlen besugárzástól, többszintű erdősavok esetén a szélétől is, továbbá árnyékoló hatásuk visszaszorítja vagy teljesen meg is szünteti a gyomosodást. Hogy ezt elérhessük, vagy egészen a csatornapartig fásítunk, vagy terebélyes korona fejlesztésére hajlamos fafajokat ültetünk (131. ábra).

Az öntözési üzem további követelménye, hogy a fásítások ne rombolják és ne szűkítsék a csatorna keresztmetszét, ne csökkentsék a víz áramlási sebességét, és végül ne akadályozzák a csatornák lehetőleg gépekkel történő időnkénti tisztítását. Ezért a vízügyi hatóságok rendszerint bizonyos, többnyire 3–10 m széles parti sáv szabadon hagyását írják elő. Ennek a széles üres sávnak az indokoltsága erősen vitatható, mert egyfelől a gyökérsarjadzás veszélye megfelelő fafajmegválasztással teljesen kiküszöbölhető, másfelől a csatornamedernek úszóművel eszközölt gépi tisztítása különösebb nehézség nélkül megoldható műszaki feladat. Ezzel szemben a széles parti sáv kihagyása esetén éppen a legjobb és legegyszerűbb vízellátottságú területek maradnak ki a fásításból, és gyakran előfordulhat éppen a rossz vízháztartású talajokon, hogy a 6–10 m-re kezdődő telepítés egyáltalán nem, vagy csak egészen korlátozott mértékben élvezi a csatorna vizének kedvező hatásait. Ilyen széles fásítatlan partmenti sávon a gyomnövények visszaszorítása és a közvetlen hőbesugárzás megakadályozása, tehát a párolgási veszteségek csökkentése alig lehetséges. Egyes kedvező esetekben feltétlenül érdemes a csatornatisztítás költségesebb módjait is vállalni, mert az ilyen helyeken mindig sikerrel telepíthető nemes nyárok kiemelkedő értéktermelése bőségesen fedezi a többletkiadást. Így pl. a 131. ábrán bemutatott tiszavasvári csatorna közvetlen partszegélyein álló 28-éves korainyárasban az átlagos mellmagassági átmérő 44,4 cm, az átlagos famagasság 23,7 m, az 1 ha-ra számított, a meglévő fák fejlettségi állapotának megfelelően elérhető fatömeg pedig kereken 900 m³.

Nem szabad azonban arról sem megfeledkeznünk, hogy a csatornák mellett a fásítás céljára rendszerint csak egészen keskeny sáv áll rendelkezésre, és így ez a szomszédos mezőgazdasági területekre intenzív hatást fejt ki. Éppen ezért sok esetben a messzire hatoló horizontális gyökérzetű, nagy vízszívó és árnyékoló hatású nyárok telepítési lehetőségeit ez a körülmény erősen korlátozza, sőt sokszor lehetetlenné is teszi.

A csatornamenti fásítások tervezésénél tehát a következőkre kell figyelemmel lennünk:

- 1) a fásítandó csatorna építési viszonyai, műszaki jellemzői (magas, illetve mély vezetés, keresztmetszet, vízszállító vagy lecsapolócsatorna stb.),
- 2) a talajviszonyok, különös tekintettel a vízmozgással kapcsolatos tényezőkre (jó vízvezetés, vízzáró réteg, altalajvíz felszínének mélysége, altalajvíz jellege stb.),
- 3) az esetleges talajszikesség típusa, mértéke,
- 4) a csatorna vizének jellege (édes vagy sós víz stb.),
- 5) a szükséges különleges művelési módok (övcatornák létesítése, bakhátolás, talajjavítás stb.),
- 6) megfelelő fafajmegválasztás és sávösszetétel.

A fafajmegválasztás tekintetében — természetesen mindenkor az egyéb adottságoktól függően — a mély vezetésű, tehát nem mocsarasító csatornák mellett a nemes nyárodnak jut a vezető szerep. Ahol viszont nagyobb vízbőségre és a vízmennyiség erős ingadozására kell számítanunk, elsősorban a kocsányos tölgyet (*Quercus robur* L.) ültessük. A kocsányos tölgyet éppen a víztűrősséggel kapcsolatos tulajdonságai miatt egyes régebbi szerzők gyakran mocsártölgy néven említik. Szélsőségesebben mocsarasodó körülmények között, gyakran még a bakhátas megoldás mellett is csupán a fehér fűzzel (*Salix alba* L.), törékeny fűzzel (*S. fragilis* L.) és a sárfűzzel (*S. alba* L. var. *vitellina* L.) szabad próbálkozni. Túlságosan keskeny, esetleg csak egysoros ültetési lehető-



132. ábra. 35-éves korainyár-fasor tőzezes talajon ásott árokból kitermelt bakháton.
Osli—Tétényi hany (Tóth B. felvétele)



133. ábra. Kisebb főcsatorna ún. kis depóniáján álló 20-éves akác-erdősáv.
Hortobágy—Gyökérkút (Tóth B. felvétele)

ség esetén a szomszédos mezőgazdasági területek miatt sok esetben csupán ezeket a kisebb növéttérigényű és árnyékoló tulajdonságú fűzeket ültethetjük. Szikes területeken fő fajokként számításba jöhet még az eper (*Morus alba* L.). A magas, de állandó talajvízszintű területeken, ha egyéb talajhiba nincs, és kellő magasságú, szellős talajréteg áll rendelkezésre, a főleg számításba kerülő nemes nyárak mellett a platánnak, égernek is komoly szerepe lehet. A kisebb főcsatornákból, vagy a mélyebb bevágásokban haladó csatornákból kitermelt kis depóniákon többnyire az akácé (*Robinia pseudo-acacia* L.) a fő szerep, hacsak valami talajhiba ezt ki nem zárja (133. ábra). Kísérő fajokul általában elsősorban vénicszil, továbbá celtisz, vadkörte, tatár juhar és fagyal javasolható. A gyengébb minőségű szikes területeken sok esetben csak a magasabb, legalább 50–60 cm magas bakhátaakra telepített ezüstfa lehet célravezető.

A csatornapartokon különösen kerülni kell a gyökerekről gazdagon sarjadzó, vagy magról könnyen és tömegesen újuló fajok ültetését. Itt ugyanis a viszonylag kis távolságok, illetve a bőségesen nedves viszonyok miatt ezek romboló hatása fokozott mértékben érvényesül. Ezért nem telepíthetők a fehér nyár, mezei szil, mezei juhar, kőkény, vörös kőris, gyalogakác, bálványfa, veresgyűrűsom stb.

A túl nedves viszonyok káros hatását jelentős mértékben enyhíthetjük azzal, hogy a telepítés sorközeit az öntözési idény befejezte, a víz elvonulása után felszántatjuk. Ezzel elérjük, hogy a talaj átszellőződik, és a redukciónak a folyamatok visszaszorulnak.

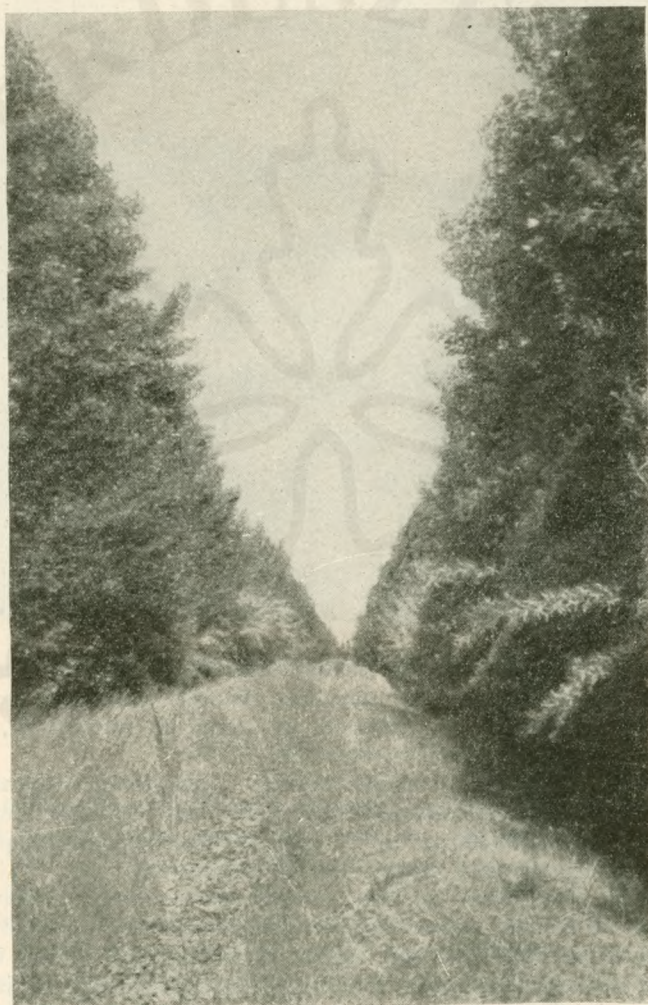
4. AZ ÖNTÖZÖTT TERÜLETEKKEL KAPCSOLATOS FÁSÍTÁSOK

Az öntözött területeken a fásítás vagy a táblák között fasorok, erdősávok, erdősávrendszerek alakjában kerül kivitelezésre, vagy pedig az egyes öntözött parcellák közé ékelt, térszíni elhelyezkedésük (túl mély vagy túl magas fekvés) miatt nem öntözhető, ún. zárványterületekre szorítkozik.

Az öntözési művelésű területeken a termőhelyi adottságok alakulása aszerint változik, hogy kevesebb vízfelhasználású (pl. barázdás, csörgedezett) öntözéssel vagy árasztásos kultúrával (pl. rizstelepek) kapcsolatosak. Az előbbi esetben a terület vízellátottsági viszonyai kedvezőek, mert az egész növénytermesztési idényben szükség szerint történik az öntözés. A fásítások többnyire az öntözőcsatornákat és az öntözött parcellákat szegélyezik. Minthogy az öntözött területeken vezető elosztócsatornák üzemeltetése időszakos, a szükségétől függő, ezért ezek mellett hosszan tartó, veszélyes mértékben túl bő vizes viszonyok nem alakulnak ki (134. ábra). Az öntözött táblákat szegélyező fásítások viszont a szántóföldi öntözésekkel egyidejűleg kaphatják meg a szükséges vízutánpótlást. Éppen ezért a rendszeres öntözéses szántóföldi termeléssel kapcsolatban kiváló fásítási lehetőségek adódnak. A fajfajmegválasztás elsősorban az alapvető talajadottságoktól függ. Többnyire kocsányostölgy-termőhelyek, a többsoros erdősávokba azonban — legalábbis előhasználati faanyag nyerése érdekében vagy kimagasló koronaszintű — a nemes nyárakat, elsősorban az óriásnyárat feltétlenül be kell hozni. Megfelelő talajviszonyok esetén lehetőleg nemes nyár fő fajfajú erdősávokat telepítünk. A fő- és kísérő fajok megválasztásánál itt is kerülni kell a csatornafásításoknál kizárt fajok telepítését, sőt, mivel a rendszeres talajművelés nagymértékben fokozza a gyökérsebezés lehetőségét, az akácot is mellőzni kell.

Az árasztásos kultúrák esetén, akár a ma már felszámolás alatt álló monokultúrák rizstermesztéséről, akár olyan vetésforgóról van szó, amelyben többéves árasztásos növénytermesztést is beiktattak, többnyire vízbő viszonyok uralkodnak (135. ábra). Ezért az ilyen területek közé ékelt fasorok, erdősávok telepítésére nézve a csatornafásítással kapcsolatban elmondottak a mérvadók.

Az öntözött területek közé ékelt, a mezőgazdasági termelésből kedvezőtlen térszíni fekvésüknél fogva kimaradó *zárványterületek* viszonyai eltérőek aszerint, hogy a környező terepszinthez képest mélyebb, avagy magasabb fekvésűek. A mélyebben fekvő zárványok minden esetben túl vizesek, mocsarasodottak. Ezért itt csak kellő magasságú bakhátolás után telepíthetünk fákat,



134. ábra. Erdősáv közepén haladó öntözőcsatorna a Nagykunsági Mezőgazdasági Kísérleti Intézet kisújszállási öntözési kísérleti gazdaságában (Tóth B. felvétele)

többször csak füzetet. A magasabb fekvésű zárványok vízellátottsági viszonyai a terepmagasságtól és a talaj vízvezető képességétől függenek. Oldalirányban jó vízvezetésű és a zárt kapilláris zóna felett elegendő vastag termőrétegű zárványok többször kitűnő nemesnyár-termőhelyek, míg nagyobbfokú kötöttség esetén kocsányos tölgyvel történő telepítésük a helyes, közéjük pedig előhasználati állományként nyárákat érdemes telepíteni. A túl nedves szegélyekre füzet ültessünk. A rossz vízvezetésű (szikes, réti agyag stb.) kiemelkedő hát-



135. ábra. Rizsteletet határoló 3-éves óriásnyár-erdősáv. Hajdúnánás (Tóth B. felvétele)

ságoknak csak a közvetlen szegélyén nedvesíti át az öntözővíz a talajt, míg beljebb az öntözés legfeljebb csak annyiban érezteti a hatását, hogy a levegő párateltebb. A talajviszonyok ellenben az eredetiek maradnak, és a fafajmegválasztás is ennek megfelelően történik.

Az öntözött területek — amint látható — általában kedvező vízellátási viszonyokat teremtenek, következésképpen növelik a fásítási lehetőségeket. Ennek érdekében az öntözött savanyú szikes területeken a betelepítésre tervezett sávok talaján gyakran a talajjavítás is kifizetődő.

Végeredményben tehát maguk az öntözött területek teremtette termőhelyi viszonyok az eredeti, száraz talajadottságoknak és az öntözővíz érvényesülési lehetőségeinek közös hatását tükrözik. Az egészen száraz viszonyoktól a mocsarasig valamennyi átmenet lehetséges, és a fásítások módját, a fafajok megválasztását ennek megfelelően kell megtervezni.

Szorosan véve nem az öntözőrendszerek közvetlen tartozékai ugyan, de a termőhelyi viszonyok alakulásának hasonló mivolta következtében itt kell

megemlítenünk a halastavak fásítását is. Ennél részben az egész tógazdaságot körültelepíthetjük, részben pedig az egyes medencéket elválasztó gátakat, „gerendákat” ültethetjük be (136. ábra). Az előbbi lehetőségnél a probléma azonos a csatornamenti fásításokéval. A tóelválasztó gátakat viszont a víztükörről kiemelkedő bakháttakként is felfoghatjuk, és a beültetésük ennek megfelelően történik. Mivel az elválasztógátak közlekedésre is szolgálnak, azért rajtuk csaknem mindig legfeljebb csupán két fasor telepíthető, a két szélükön. Főleg a fűzek, a fehér és a szürke nyár jöhetnek számításba. Itt a gyökérsarjadás nem jelent veszélyt.



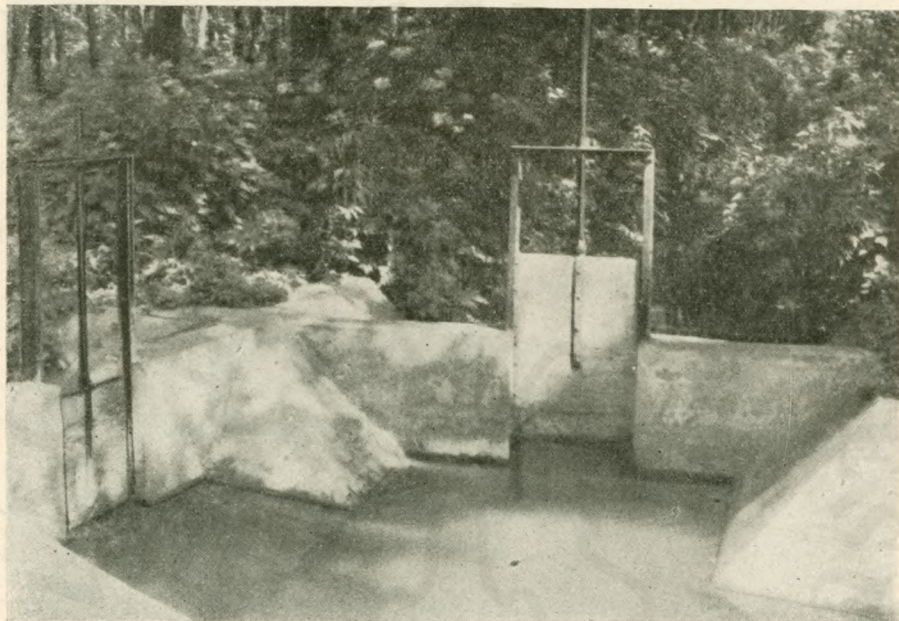
136. ábra. Idős fehérfűz-fásítás a hortobágyi halastavak elválasztó gátjain (Tóth B. felvétele)

5. ERDŐTERÜLETEK ÖNTÖZÉSE

Az öntözőrendszerek bármely elemével határos erdőterületek, erdősávok öntözése önként kínálkozó lehetőség. Noha hazánkban ilyen üzem csaknem kizárólag egyedül a Hanságban található, mégis érdemes ezzel a módszerrel is foglalkozni. Ugyanis még hazai szűkös öntözővízkészleteink is lehetővé teszik bizonyos mértékig igen sok telepítés öntözését.

A talaj vízhiánya a fákra nézve a téli kiszáradással, a nyár elején a nyári vegetatív szervek kifejlődésének akadályozásával, általában tehát növekedésveszteséggel vagy kiszáradással, végül a magtermés lehullásának előidézésével károsít. A kritikus időszakok így a tél, a nyár eleje (június) és a nyár vége (augusztus).

A fák téli kipusztulása legtöbbször nem az alacsony hőmérsékletnek, hanem a száraz, hideg levegőnek tulajdonítható. Ez a fákból mintegy kiszívja a nedvességet, és azok a száraz talajból nem képesek az így elveszített vizet pótolni (TRUMMER Á. 1952). Ennek megelőzése érdekében az őszi, ún. tároló öntözésnek igen nagy a szerepe az aszályos nyárutói és őszi időjárás esetén. Az őszi erdőöntözés elvileg könnyen megoldható, mert ilyenkor a mezőgazdaság már nem igényel öntözővizet, így az a szükséges mennyiségben rendelkezésre áll. Az öntözésre csak akkor kerülhet a sor, amikor a fák már beérlelték hajtá-



137. ábra. Vízelosztó műtárgy a hansági erdőöntözésnél. Kapuvár—Égerlap (TÓTH B. felvétele)

saikat, különben a tenyészidejüket az öntözés meghosszabbítja, és a be nem érett hajtások fagykárt szenvednek. Ezért október második fele, november a téli tároló öntözés legalkalmasabb ideje.

Igen száraz őszi és tél után szükség lehet a tavaszi feltöltő öntözésre is. Ezt április második felében, közvetlenül a mezőgazdasági vízfelhasználás megkezdése előtt végezzük el.

A csemeték megmaradása, az évi növedék fokozása és a magtermés lehullása szempontjából igen kritikus július végén, augusztus első felében nagyon hasznos lehet már egyetlen feltöltő öntözés is. Erre azonban nincs mindig lehetőség, mert a mezőgazdaság öntözővízfogyasztásának csúcsa is erre az időpontra esik. A fiatal csemeték igényei egyébként a kapásnövényekéhez hasonlóak, ezért ezek eszményi öntözési módja a kapásokéval azonos.

A fásítások, erdők öntözése célszerűen vagy altalajöntözés, vagy barázdás öntözés útján hajtható végre. A felszíni csörgedezettő vagy árasztásos módszer

egyfelől alig hajtható végre, mert az erdőtalaj csak a legritkább esetben egyenletes esésű sík terep, másfelől ez könnyen az alomtakaró elhordásához vezetne. Az öntözővíz a barázdákat előbb-utóbb beiszapolja, tömöríti, ezért azok falát évről évre meg kell lazítani (pl. kultivátorral).

Öntözővíz elsősorban szikes és egyéb kötött, főleg réti agyagtalajokon áll rendelkezésre, amelyeken a talajbaszívárgás lassú. Ezekre a talajokon a feltöltő öntözést lassan, fokozatosan kell véghezvinni, különben a csatornában álló víz beiszapoló, tömörítő hatása erősen érvényesül. Egyébként szikes talajokon az öntözés következményeképpen a talajoldat sókoncentrációja csökken, ami a fák gyökereire nézve igen kedvező.

Hazai viszonyok között is érvényesnek tekinthető erdőöntözési vízfelhasználási normák nincsenek. A meglevő erdőöntözéseknek ilyen irányú feldolgozása ez ideig nem történt meg, a külföldi adatok pedig az eltérő viszonyok következtében nem mérvadók. A helyesnek az látszik, hogyha a vízzel való feltöltést a talaj vízkapacitásának kb. 80%-áig eszközöljük, mert ebben az esetben még elegendő levegő is marad a talajban.

A hansági erdőöntözés altalajöntözés. A Rába nicki öntözőrendszerére támaszkodik. Lényege az, hogy a vizet eléggé jól vezető talajban áramló talajvízzel megközelítőleg állandó vízszintet tartanak. A termőréteg vastagságától függően igen jó fejlődésű korainyár-, feketedió- és égerállományok vannak. A vízellátottsági, illetőleg talajszellőzési viszonyokban mindamellett itt is észrevehető különbségek tapasztalhatók, amennyiben az öntözőcsatornától távolodva megfigyelhető a fák magasságának a csökkenése.

I R O D A L O M

- ALCSER J.—BALOGH B.—DEZSÉRI J. (1954): Öntözési zsebkönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- ARANY S. (1955): Öntözővizek a tiszalöki öntözőrendszerben. Agrokémia és Talajtan 2.
- TÓTH B. (1954): Öntözőrendszerek fásítása. Az Erdő 9.
- (1956): Az öntözőrendszerek fásítási kérdései. Első közlemény. Erdészeti Kutatások 2.
- (1958): Az öntözőrendszerek fásítási kérdései. Második közlemény. Erdészeti Kutatások 3—4.
- TRUMMER Á. (1952): Az öntözés alapelvei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

VI. MEZŐVÉDŐ ERDŐSÁVOK

1. A MEZŐVÉDŐ ERDŐSÁVOKRÓL ÁLTALÁBAN

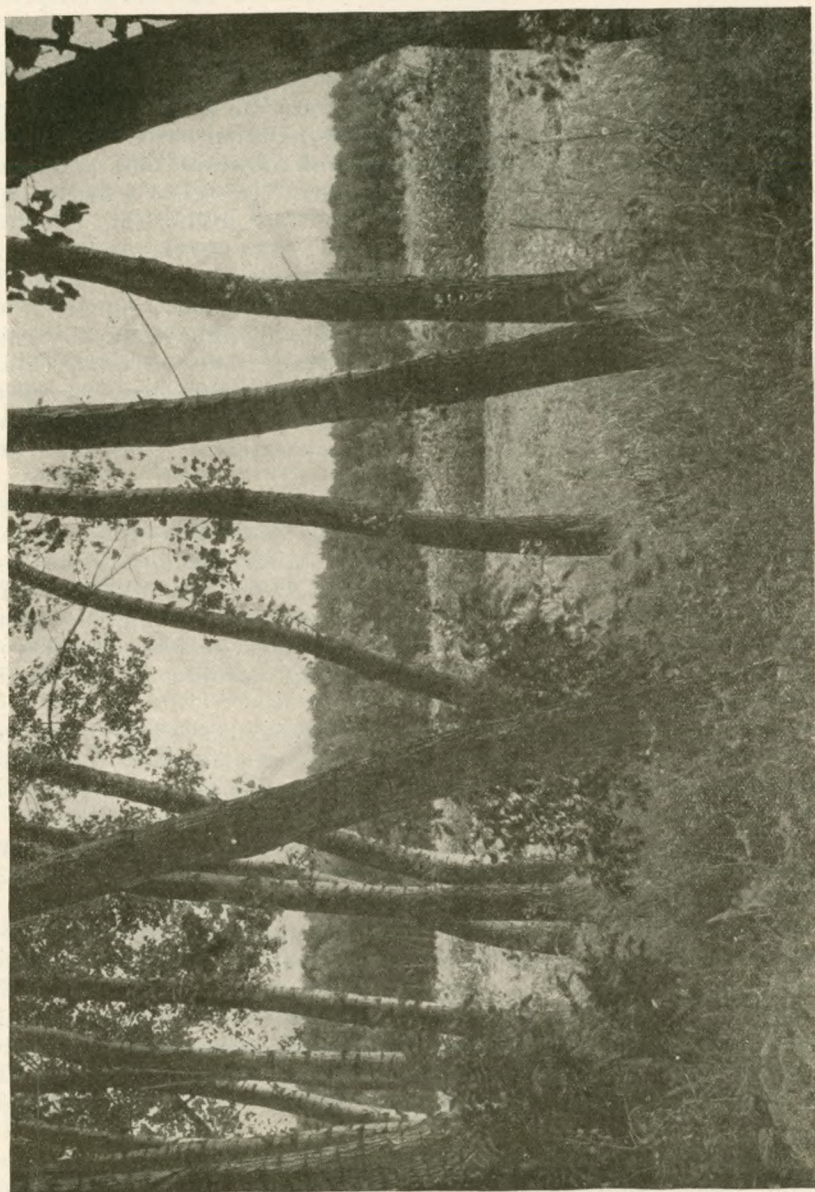
A mezővédő erdősávok olyan beerdősített földszávok, amelyek kedvező éghajlati, vízgazdálkodási és talajvédelmi hatásukkal elsősorban a mezőgazdasági termelés fokozását szolgálják. Az erdősávok a növénytermesztés szempontjából jótékonyan hatnak a mellettük levő és általuk közbezárt mezőgazdaságilag művelt területek éghajlatára, mikroklímájára, talajának vízgazdálkodására és védelmére. A főbb hatások: a szél erejének, romboló hatásának jelentős csökkentése, a termő talajréteg elfúvásának (szélerózió) és a mezőgazdasági növényzet szélverésének megakadályozása, a levegő nedvességtartalmának emelése, az elpárolgás csökkentése, a talajnedvesség fokozása, a levegő és a talaj hőmérsékletének egyenletesebbé tétele, szélsőségeinek kiküszöbölése, a harmatképződés elősegítése, a hófúvás meggátlása, a hó és hólé tárolása, a lehulló csapadék felhasználatlan elfolyásának meggátlása, végeredményben tehát a mezőgazdaságilag művelt talaj vízgazdálkodásának javítása, és ezzel az aszálykár jelentős csökkentése. Erdősávok telepítésével tehát a szomszédos mezőgazdasági földek termését biztonságosabbá tudjuk tenni, sőt jelentős mértékben fokozhatjuk is. Az erdősávoknak egyes mezőgazdasági terményekre kifejtett, csak keskeny sávon érvényesülő, csekélyebb mértékű káros hatásai (árnyékolás, gyökérkonkurrencia stb.) a nagyüzemi táblás rendszernél az erdősáv által védett egész területre kiterjedő jótékony hatásához képest elenyészőek.

2. A MEZŐVÉDŐ ERDŐSÁVOK MÚLTJÁBÓL

A szélvédelemnek mind szélesebb köröket foglalkoztató kutatásával kapcsolatban az a vélemény alakult ki, hogy Nyugat-Európa egyes országainak (Anglia, Franciaország, Németország, Hollandia, Dánia) évszázadok óta élő-sövényekkel behálózott tájain az élő-sövényeket főleg a szél elleni védekezés céljából létesítették. HARTKE (1951) kutatásai azonban arra az eredményre vezettek, hogy ilyen elgondolásnak mint indítóoknak aligha lehetett szerepe. Megállapítható ugyanis, hogy olyan tájakon is létesítettek élő-sövény-hálózatot, ahol arra szélvédelmi okokból semmi szükség sem lehetett.

A kutatási adatok szerint az élő-sövények elsősorban birtok- és község-határt jeleztek, de elválasztottak különböző használatú birtokrészeket is (szántót, legelőt, krtet). Keletkezettek emberi közreműködés nélkül is mesgyék mentén, esetleg kavicsos, köves szántóföld szélén az odadobált kavicsból, kőből alakult sáncszerű képződményeken.

Ezeknek az élő-sövényeknek jelentős része idők folyamán eltűnt, főleg csak fában szegény vidékeken maradtak meg, és ott, ahol szélvédelmi szem-



138. ábra. Mezővédő erdősávok Hanságfalva határában (ZsABOKORSZKY J. felvétele)

pontból is jelentőséggel bírnak. Az ilyen sövényeket azonban már nevükben is megkülönböztetik a csak határjelzésül szolgáló sövényektől: ezek szélvédő sövények (Windschutzhecken) vagy szélvédő ültetvények (Windschutzpflanzungen). Ilyenek és nagyobb arányú védő erdősávok tervszerű telepítéséről azonban csak az utolsó 100—150 évben beszélhetünk.

Az Egyesült Államok, Dánia és Oroszország került szembe először a védő erdősávok problémájával, azok szükségességével, telepítésének technikájával és hatásának tanulmányozásával. Ezekben az államokban kellett először benépesíteni addig több-kevésbé lakatlan, fátlan, kihasználatlan területeket, prériket, heidéket és sztyepeket, ahol erdőfoltok, erdősávok telepítése több szempontból is különös jelentőséggel bírt. Ezekben a vidékeken elsősorban a nedvességgazdálkodáson múlott mindennemű kultúra sikere. Védő erdősávokat telepítettek tehát, hogy azok a szél erejének megtörésével csökkentsék a párolgást, így tartósítsák a talaj nedvességét, korlátozzák a szél erodáló munkáját, szabályozzák a hótakaró kialakulását és késleltessék annak elolvadását. Az első eredményes kísérletek után az erdősávok telepítése mind nagyobb és nagyobb arányokat öltött, s most már tudományos kutatók vizsgálták, tanulmányozták az erdősávok hatását a mikroklímára és a mezőgazdasági termelésre, az erdősávok létesítésének technikáját, az erdősávok szerkezetét és típusát. Idők folyamán az említett három államban számos hasznos tapasztalatot gyűjtöttek ezen a téren.

Közben más országokban, így Angliában is felismerték az elszórt erdőfoltok, erdősávok, élőszövények jelentőségét. Így mezővédő erdősávok alkalmazásával tették újból termővé Kelet-Angliában a brecklandi talajokat a múlt században, s ugyanígy jártak el a skótok már a XVIII. és a XIX. században. akik szintén mezővédő erdősávok segítségével létesítettek virágzó mezőgazdaságot olyan vidéken, ahol az időjárás viszontagságai előzőleg akadályozták minden jövedelmező termelést. A további fejlődés azonban a nagy ipari felülvilág korszakában megakadt.

Hasonlóképpen Németországban, Magyarországon és Svájcban már a múlt század első felétől kezdve jelentek meg szórványosan utalások az erdősávok előnyeire, amiket azután a későbbi tudományos kutatások is igazoltak. Németországban az erdősávok ügyének meggyőződéses előharcosa *Albrecht* volt (HILF 1951) Westerwaldban. A nassauai kormány felhívására *Albrecht* jelentést írt a westerwaldi plató mezőgazdaságának leromlásáról, az 1816-os és 1829-es katasztrofális terméseredményről, s az azt követő nyomorról. Fokozta a csapásokat az erdők túlzott mértékű szénitással járó pusztulása, s a klíma kedvezőtlenebbé válása. *Albrecht* nem újraerdősítést, hanem erdősávok, erdőfoltok és ligetek létesítését javasolta a káros szelek erejének megtörése érdekében, s hangoztatta, hogy különben még elegendő fűtermést sem tudnak biztosítani a legelő marha részére. A csak 1840 körül megindult mezővédő fásítás kedvező eredménye már 1850 felé láthatóvá vált, s igazolta *Albrecht* elképzelését. Ezek a sikerek azonban csak helyi jelentőségűek voltak, s nem váltak országosan ismertté.

Az orosz sztyepen *Graff* által 1843—1844-ben megindított kísérletsorozatról alább részletesebben emlékezünk meg. Ezeket a sztyepfásítás céljait szolgáló ültetések azután sokoldalú tudományos kutatás tárgyává tették. Számos beszámoló jelent meg, s ezek között mint az elsők egyike SATILOVTÓL (1893), 5 év kutató munkásságáról. Ezek a tudósítások eleinte főleg az erdősávoknak a mikroklímára gyakorolt hatásáról szóltak, igen sok adattal. Csak

jóval később, inkább csak 1931 után születtek egyéb irányú komoly eredmények (a mezőgazdasági termelés produktivitása, az erdősáv sűrűsége, szerkezete, szélessége, egymástóli távolsága stb.), amikor a tudományos kutatás mind az erdőgazdaság, mind a mezőgazdaság terén nagyobb arányú fejlődésnek indult.

Ebben a században Amerikában is igen komoly eredményeket értek el az erdősávok telepítésének felkarolásával. 1934 és 1941 között 4 millió acre (1 acre = 0,4057 ha = 0,703 kat. hold) mezőgazdasági területet védtek meg az Északi Nagyalföldön a szárító szelektől. BATES (1911) első, a mezővédő erdősávok hatását és értékelését tárgyaló munkája óta számos tanulmány jelent meg az erdősávok előnyeiről és hátrányairól, a fafajok megválasztásáról, az ápolásról és a kezeléssel. Ugyanakkor feltűnő, hogy a mikroklimára gyakorolt hatás vizsgálata nem kielégítő.

Kanadában a század elejétől az állam ingyen bocsátotta a farmerek rendelkezésére a facseteteket mezővédő erdősávok, facsoportok létesítésére, hogy azok védelmül szolgáljanak a mezőgazdasági termények, az állatállomány és az épületek számára. 1935-ben törvény rendelte el kísérleti állomások felállítását a préri problémáinak kutatására és megoldására. Itt is, mint az Egyesült Államokban, elsőrendű feladatnak tekintették a szélerozió minimumra korlátozását.

Dániában *Dalgas* mérnök 1866-ban megalapította a Dán Heide-Társaságot, amely célul tűzte ki a homokos heide-vidékek fejlesztését; ehhez Jütland nagy része is hozzátartozik. A Társaság 1910-ben megindította az erdő faanyagtermelésének agrometeorológiai vonatkozású kutatását, miután előzőleg a mikroklima és a talaj megjavítása érdekében az erdősávok létesítését mint magától értetődőt elfogadták. A régi kutatási eredmények ugyanis, jóllehet azokat LA COUR professzor (1872) is megerősítette, eléggé bizonytalanok voltak. 1926-ban a Heide-Társaság igazgatója, FLENSBORG javaslatára modelleken végeztek kutatásokat a Technikai Főiskola „szél-laboratóriumában”, amelyeknek eredményei vonatkozásba hozhatók a természetben tapasztalható jelenségekkel. Időközben a Társaságnak a terepen folytatott munkája (melioráció, mező- és legelővédő erdősáv-, fasor-, élőfövenyhálózat) gyors ütemben haladt előre, s mindinkább nőtt az ily módon átalakított produktív mezőgazdasági terület.

A második világháború után Németországban újra kezdődött egy széleskörű kutatási sorozat a mezőgazdaság számára leghasznosabb mezővédő erdősávok létesítésére. Ezek a kutatások igen értékes adatokat szolgáltatottak WOELFLE korábbi munkájához, amiket WOELFLE és GEIGER egy időben foglalt azután össze (1950).

Svájc hegyláncokkal keretezett síkságain már a múlt század vége felé szintén telepítettek mezővédő erdősávokat. Ilyenek láthatók a Rajna és a Rhone völgyeiben. Ezeket a széltörő és a mezőgazdasági termelés intenzitását védő erdősávokat sík vidékeken mint helyesnek mutakozó típust ismerték el a legújabb kutatások.

A japánok az utóbbi időben szintén hozzájárultak a tudományos ismeretek gyarapításához a védő erdősávok tanulmányozása terén, miután mikroklima-vizsgálatokat végeztek Hollandiában, Olaszországban és Csehszlovákiában (SATO 1952).

A megnövekedett mező- és erdőgazdasági termelés más országokban is szükségessé tette a védő erdősávok alkalmazását. Erről számolnak be ma már

Argentínából, Franciaországból, Magyarországból, Olaszországból, Japánból, Kínából, Csehszlovákiából, Romániából, Bulgáriából, mint ahogy ezekben az országokban állandó tudományos kutatás folyik ezen a téren. A rendelkezésre álló irodalomból megállapítható, hogy az országok többségében a kutatások a mezőgazdasági termelés biztosítása vagy javítása érdekében létesített mezővédő erdősávokban sík vidéken folynak, és nem magasabb fekvésű régiókban.

a. Az orosz sztyepfásítás története

Oroszországban hosszú időn keresztül egyszerűen csak az volt a cél, hogy erdőt létesítsenek a fátlan sztyepen, és az a kérdés foglalkoztatta a szakembereket, hogy az adott viszonyok között egyáltalán lehetséges-e az erdősítés. Irodalmi adatok szerint először Nagy Péter parancsára végeztek makkvetéseket sztyepen 1696-ban és 1717-ben, majd Potyomkin rendeletére 1787-ben Taganrog és Nyikolajev mellett. De egyes birtokosok is fásítottak, különösen Harkov és Poltava vidékén. Később, 1817-től a Kelet-Poroszsországból kivándorolt mannonitákkal végeztették a hatóságok a sztyepfásítást. (A mannoniták ugyanis, minthogy vallásuk tiltotta a fegyverfogást, katonai szolgálat helyett munkaszolgálatot teljesítettek.)

Már ebben az időben is voltak, akik klimatológiai szempontból a sztyepfásításhoz messzemenő reményeket fűztek. Ennek adott hangot BRINKENNEK 1833-ban megjelent munkája. BRINKEN javasolja, létesítsenek az ukrán sztyepeken 2–6 km széles és 5–20 km hosszú erdőpásztákat, mert szerinte 8%-os erdősültség esetében már érezhető klímajavulás következne be, a fatermelésből származó tekintélyes haszon mellett.

Az első kísérleti erdősítések megindítására Graff kapott megbízatást Veliko Anadolban. Graff kitűzött feladatát megoldotta, igaz, hogy igen költséges eljárással. 3 évi előzetes művelés után 2×2 m-es négyzetes hálózatban ültettek, s a talaj tisztántartásáról és műveléséről még további 10–11 évig gondoskodtak, míg a koronák záródása be nem következett. Az ilyen telepítések 40–60 évet értek meg.

A továbbiak folyamán az erdőtelepítés módja és az alkalmazott fajok változtak. Főleg a telepítési és talajápolási költségek leszorítására törekedtek. Ez azonban az eredmény rovására ment. A gondos ápolást a sűrű gyökérzetű sztyepfüvek elleni küzdelemben nem hanyagolhatták el a siker kockázata nélkül.

A fajok közül jelentőségében és szívósságával mindinkább előtérbe nyomult a tölgy, míg a szil, bár eleinte nagyon felkarolták, végül is kellő mértékre szorult vissza. A hajtófák, a töltelék keresése közben terelődött a figyelem a bokrokra (főleg a *Caragana arborescens* és *Acer tataricum* a), ami a sztyepfásítás szempontjából jelentős haladást jelentett, mert árnyattűrők, a fajoknak nem konkurrensai, kevesebbet párologtatnak, viszont a sztyepfüveket elnyomják.

Az 1891-es év fordulópontot jelent a sztyepfásítás történetében. Az ebben az évben fellépő katasztrofális szárazság ugyancsak próbára tette a sztyepeken telepített erdőket. Nagy részük elpusztult, de ez a pusztulás igen hasznos tanulságokkal járt. Mind világosabbá vált ugyanis, hogy az erdőtelepítések elérhető kora a sztyepen a klímától függ, s nagy, idős állományokból álló erdőségek létesítése az adott viszonyok között lehetetlen. Ennek belátása után föl is

hagytak azzal a törekvéssel, hogy a sztyepek makroklimáját kiterjedt erdőségek telepítésével megjavítsák.

Röviddel előbb, 1884 és 1892 között *Genko* 2200 ha nagyságban széltörő pásztákat ültetett. Ez volt a kezdete egy nagyobb arányú mozgalomnak, amely főleg a szárító szelek elleni védelem céljait szolgálta. A sávok azonban nála is még túl szélesek voltak (400–600 m).

A sztyeperdősítés fejlődése tehát 1891-ben megakadt, illetve más irányban folytatódott. Már az 1870-es és 80-as években tapasztalták a sztyeperdők mentén és szomszédságában, hogy ha az általános klímára nem is gyakorolnak jelentős befolyást, meghatározott körzeten belül azonban annál észrevehetőbb hatással vannak a szomszédos szántóföldek termésére. Azt látták, hogy már egészen keskeny erdősávok is lefékezik a szelek szárító hatását, és nem csekély távolságra megjavítják a mikroklímát.

1878-ban *Szregyinszkij* a Kurszk—Harkov—Azovi-tenger vasútvonal mellett ültetett erdősávokat a hófúvások ellen, *de Carriere* birtokos pedig Brackoje közelében létesített 30–60 m széles erdősávokat, egymástól 200 m távolságban, olyan eredménnyel, hogy a vidék birtokosainak egész sora követte a példát.

Tehát az erdősávoknak a mezőgazdasági termelésre gyakorolt kedvező hatása a gyakorlatban már ismert volt, amikor beköszöntött a fentebb említett 1891 évi pusztító aszály, ami azután védekező rendszabályok megtételére indította a birodalom vezetőségét. A legkiválóbb tudósokból — még 1891-ben — bizottságot küldtek ki *Dokucsajev* vezetése alatt a szárazság elleni hathatós védelem módszereinek megállapítására.

A *Dokucsajev* által vezetett bizottság nagyszabású munkatervet dolgozott ki, és többirányú kísérletsorozatot indított be a szárazság pusztító hatásának leküzdésére, illetve mérséklésére. Ezek egyike volt a mezővédő erdősávok létesítése. Ezzel a sztyeppfásítás most már az eredetitől egészen eltérő alakban a mezőgazdasági melioráció eszköze lett.

Dokucsajev a kitűzött feladatokat megoldása érdekében három helyen vezetett be kísérleteket: 1) a Kamennaja-sztyepen, voronyezsi területen, 2) Veliko Anadolban, a jekatyerinoszlávi kormányzóságban, 3) Sztavobjelszki területen, a harkovi kormányzóságban.

Legismertebbek és legjelentősebbek a Kamennaja-sztyepen lefolytatott kísérletek, különösen *Glicenko* és *Zubovics* munkái alapján. A Kamennaja-(köves)-sztyep védő erdőállományainak ültetését négy időszakra oszthatjuk: 1) *Dokucsajev* kísérleti telepítései (1892–1898), 2) a kamennaja-sztyepi kísérleti erdőgazdaság telepítései (1899–1910), 3) a kamennaja-sztyepi kísérleti állomás telepítései (1911–1936) és 4) a földművelés füvesvetésforgó-rendszerének bevezetése után létesített telepítések (1936-tól) idejére.

1) *Dokucsajev kísérleti telepítései*. Az első erdősávokat csak 1894 tavaszán kezdték el telepíteni. Ezek még meglehetősen kezdő tapogatózások voltak. Megkülönböztettek főpásztákat, amelyeket észak-déli irányban helyeztek el, s a mezőgazdasági területeket védték a száraz szelek ellen, valamint harántpásztákat, amelyek kelet-nyugati irányban futottak, s amelyek rendeltetése elsősorban a mezők hótakarójának megőrzése volt a déli és északi szelekkel szemben. A főpászták közötti terület 8–24 ha volt. A pászták felépítése, illetőleg összetétele változatos képet mutatott, csak olyan fajok szerepeltek bennük, amiket a közvetlen közelben megtaláltak (nyár, körte, szil, tölgy, juhar, hárs).

2) *A kamennaja-sztyepi kísérleti erdőgazdaság telepítései.* A kísérleti erdőgazdaságot 1899-ben szervezték meg, s első vezetője *Morozov* volt (1899—1901). *Morozov* egyszerűsítette az addig meglehetősen változatos telepítést, s bevezette az ún. egycserjés rendszert, töltelékfával elegyesen (cserje—tölgy—cserje—töltelékfa—cserje—tölgy stb.). Később azonban növelte a töltelékfa elegyarányát. Utóda, *Mihajlov* (1902—1909), a tölgy és a cserje százalékát növelte. Nála a telepítés hálózata négyzetes (1×1 m). A tölgyet 3-, a többi fafajt 2-éves korában ültették.

Morozov és *Mihajlov* kísérleti és kutató munkáikban kimutatták, hogyan lehet értékes, tartós fajokot gyorsan növekvő fajokkal elegyesen nevelni. A tölgy növekedésére káros hatású gyors növekvő fajok befolyását az állomány záródása után ezeknek a fajoknak megfelelő telepítésével, a továbbiakban főképpen az áterdőléssel, és 15—20-éves kor körül ezeknek a fáknek részbeni kivágásával ki lehet küszöbölni.

Rá kell mutatnunk arra, hogy a kísérletezések terén minden tekintetben ez a korszak volt a legeredményesebb. Ekkor telepítették a legtöbb erdősávot. Főleg elegyes és elegyetlen tölgypásztákat létesítettek, amelyek a forradalom előtti korszak legjobb állományai lettek.

3) *A kamennaja-sztyepi kísérleti állomás telepítései.* 1909-ben a kamennaja-sztyepi kísérleti erdészetet megszüntették, s 1911-ben mezőgazdasági kísérleti állomást létesítettek. Az állomás az erdészeti munkát azonban csak a Nagy Októberi Szocialista Forradalom utáni időkben kezdte meg.

Az új erdőtelepítések 1927-ben kezdődtek *Dokucsajev* professzor, az ismert erdőművelő vezetésével és *Szobenyevszkij* professzor részvételével, aki megalakította a dendrológiai alosztályt a külföldi fajok meghonosítására.

4) *A füvesvetésgörgő-rendszer bevezetésének időszaka után végzett telepítések.* Az állomás 1936-tól kezdve egységes terv szerint dolgozott a *Dokucsajev—Kosztyicsev—Viljamsz-elmélet* bevezetésén. Ettől az időtől kezdve a mezővédő fásítás a terv elválaszthatatlan részévé vált. Az előző kísérletek alapján kidolgozták az erdősávok elhelyezésének kérdését, a legmegfelelőbb felépítésüket, a talajelőkészítést és az erdőápolást.

Magának az egész orosz sztyepfásításnak történeti fejlődése a következő fejezetekre osztható:

1. fejezet (1843—1860). *A sztyeperdősítés kiviteli lehetőségének bebizonyítása.*

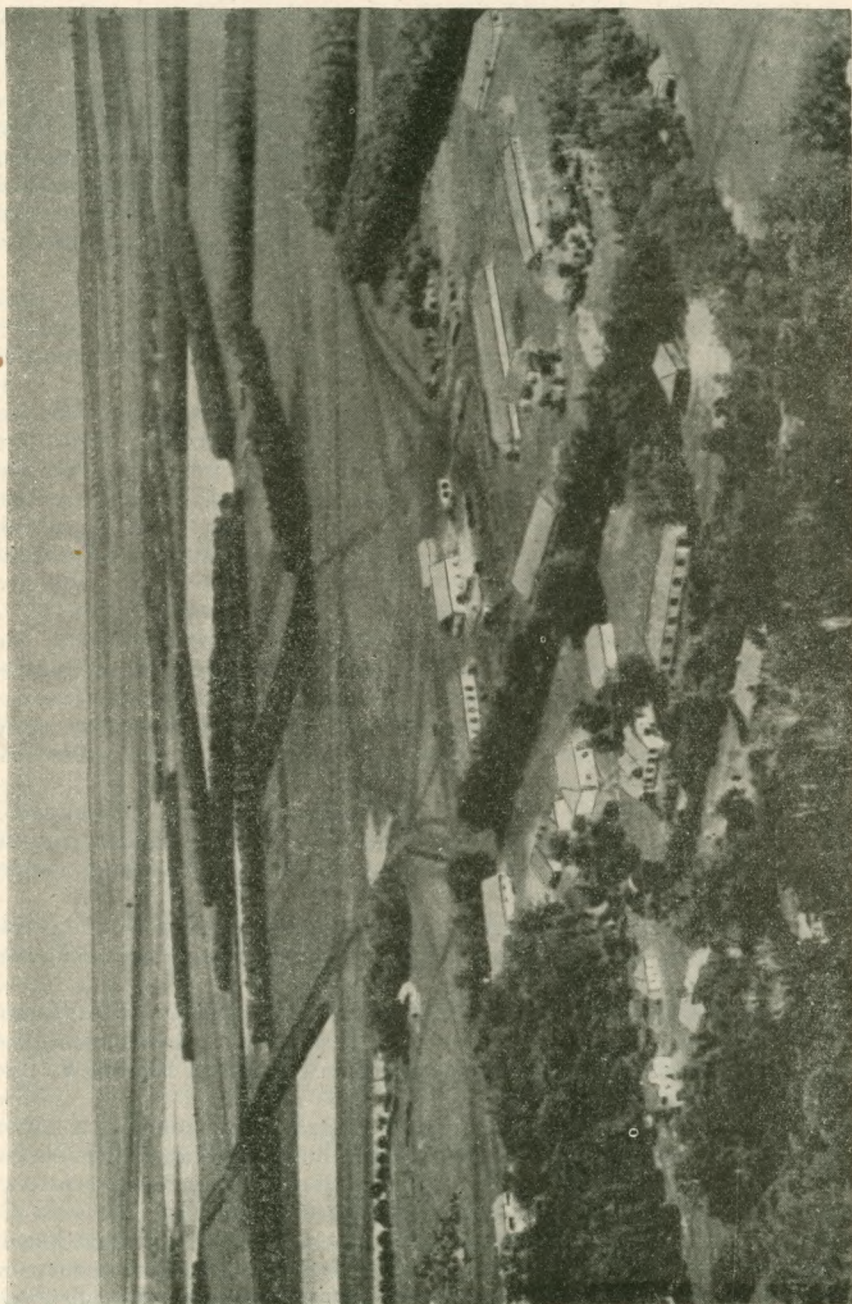
Ezt a feladatot oldotta meg *Graff* kertészkedő eljárással („Gartenbaumethoden”), amely a mannoniták ingyenes, vagy legalábbis igen jutányos munkája nélkül 700 rubelbe került volna ha-ként.

2. fejezet (1860—1880). *Az erdősítési eljárások fejlődése.*

Graff utódainak (*Bark, Tyihanov*) viszont az volt a feladata, hogy egyszerűbbé és olcsóbbá tegyék az erdősítést. *Bark*nak részint a talajelőkészítés idejének megrövidítésével, a mezőgazdasági előhasználat bérbeadásával, részint az ültetési hálózat szűkítésével, s ezzel az ültetés utáni talajápolás idejének le redukálásával sikerült a költségeket 180 R/ha-ra, majd *Tyihanov*nak további megszorításokkal 50—60 R/ha-ra csökkenteni.

A feladatot megoldották, a telepítést olcsóbbá tették, leegyszerűsítették. Viszont a még mindig jól fejlődő és egészséges *Graff*-féle kultúrákkal szemben a sűrű, új ültetések hamarosan betegeskedni kezdtek.

3. fejezet (1880—1908). *A normál típus felállításának és kudarca. A telepítés további fejlődése. A célkitűzés megváltozása.*



139. ábra. A *Dokucsajev* professzor nevét viselő Földművelési, Közponeti Feketeföldésy Tudományos Kutató Intézet földjeit mezővédő erdősávok övezik. Szovjetunió, Voronyezi kerület (MSZT képszoigálat)

1880-ban az eddigi tapasztalatok kiértékelésére összehívott ankét megállapította a sztyeperdősítés ún. normál típusát, 1,5 m sor- és 0,6 m csemetétávolsággal, tölgy, kőris, juhar fő fajokkal és az ültetendő csemeték számának 50%-áig szillem mint hajtó fajjal. Előírták a gondos talajjapolást is. Az erdősítési költségek így 60–70 R/ha-t tettek ki.

A hamarosan bekövetkezett 1891. évi katasztrofális szárazság azonban mind levizsgáztatta ezeket a telepítési módokat, de a vizsgát egyik sem állotta ki. Ugyanakkor megbukott a sztyep nagybani erdősítésének, valamint az ennek segítségével elérhető makroklima-megváltoztatásnak a gondolata is. Be kellett látni az ez irányú törekvések hiábavalóságát. Ugyanekkor viszont megfigyelték, hogy már keskenyebb erdősávok is fékezik a szárító szeleket, és jelentékeny távolságig kedvezően befolyásolják a mikroklímát.

A keskeny erdősávok telepítése tehát gyakorlatilag jól bevált és — mint a szárazság elleni küzdelem hathatós eszköze — már ismert volt, amikor a szomorú 1891-es év után az állam rendszabályokat készült életbeléptetni az aszályok leküzdésére, illetve megelőzésére.

A továbbiakban lemondtak tehát arról, hogy a száraz sztyepen a makroklima megváltoztatása érdekében nagy erdőtötteket létesítsenek, s célul tűzték ki az erdősávok telepítését a mikroklíma megjavítására. A feladat, a célkitűzés tehát ezzel megváltozott. A sztyeperdősítés alatt ezután már csak a mezővédő erdősávok létesítése szerepel, azzal a kifejezett célzattal, hogy a mezőgazdasági termelést fokozzák és biztonságosabbá tegyék. A sztyepfásítás ezzel a mezőgazdasági melioráció eszközeként vált.

4. fejezet (1908–1931). *Az új célkitűzés biztosítása és megalapozása.*

A kül- és belpolitikailag rendkívül mozgalmas időszakban főleg csak kísérletezések, tudományos és gyakorlati vizsgálatok és megfigyelések folytak.

5. fejezet (1931–1941). *A mezővédő erdősávok nagyarányú telepítése.*

1931. július 31-én jelenik meg a Népbiztosok Tanácsának utasítása, amely az erdősávok általi melioráció tudományos megvizsgálását és gyakorlati kivitelét rendeli el.

A rendelet megjelenését ebben az időpontban egyrészt *Viljamsz*nak a száraz viszonyok közötti mezőgazdasági termelés megjavítására irányuló akciója, másrészt az a tény váltotta ki, hogy akkor fejeződött be a magánbirtokok kollektivizálása.

A rendeletre a Szovjetunió hatalmas délkeleti sztyepvidékén, de különösen Ukrajnában nagyarányú fásítás, főleg erdősávok telepítése indult meg, és folyt 1941-ig.

A második világháború kitörése félbeszakította a mezővédő erdősávok gyakorlati létesítésének nagyvonalú kivitelét Ukrajnában, amikor már 10 év alatt a különben erdőtlen dél-ukrán sztyepvidéken több mint 100 000 ha ilyen erdősávot telepítettek.

Annál nagyobb lendülettel folytatták a megakasztott munkát a háború után. A Szovjetunió vezetősége 1949 októberében hozta nyilvánosságra 15-éves erdősítési tervét, amely a mezővédő erdősávok ültetéséről, a füvesvetésforgó-gazdálkodás vezetéséről, tavak és víztárolók építéséről szól.

Ez annyit jelent, hogy az 1949-től 1965-ig terjedő időszak alatt közel 6 millió hektárnyi területen létesítenek talajvédő erdős övezeteket. A terv szerint 120 millió hektárnyi terület kap mezővédő erdősávokat. Ez körülbelül megfelel Anglia, Franciaország, Olaszország, Belgium és Hollandia területeinek együttvéve.

Ha ezeket a tervezett erdősávokat egyetlen 30 m széles, megszakítás nélküli szalagba foglalnák, akkor az az egyenlítő táján több mint ötvenszeresen ölelné körül a földgömböt.

b. A Liszenko-féle fészkes vetés

A Szovjetunióban egy ideig az az irányzat uralkodott, hogy minden növénytermesztési, s ezen belül erdőművelési eljárás a *Micsurin* kísérleti eredményeire felépített és *T. D. Liszenko* által kifejlesztett és hirdetett biológiai elmélet alapján álljon. *Liszenko* nem maradt meg az elmélet terén, s igyekezett tudományos eredményeit a mezőgazdasági és kertészeti gyakorlat, sőt az erdőművelés terén is hasznosítani.

Az alább ismertetett eljárását az orosz sztyep erdősítésére, fásítására hozta javaslatba, tehát olyan termőhelyekre, amelyekben az évi csapadék átlaga 400 mm körül van, a legtöbbször megtalálható időszakosan száraz talajréteg 10% holtvizet tartalmaz, s még 10 m talajmélységben sem haladja meg a 14%-ot. Ugyanakkor minden mezőgazdasági vagy erdőtelepítési vállalkozás legnagyobb ellensége a sztyep gyomnövényzetének szívós térfoglalása.

Ilyen adottságok között a jól felszántott, mezőgazdasági művelésre előkészített talajon az erdősítésre, fásításra kijelölt pásztákon 3×5 m-es vetési hálózatot tűzünk ki. A keresztvezéseknél 1 m^2 alapterületen 35–40 szem tölgy-makkot vetünk 5 egyenletesen elosztott fészekbe, amelybe előzetesen idősebb tölgyállományok alól gyűjtött és mikorrizagombákat tartalmazó televényt szórtunk. Az adott hálózat és az adott makkmennyiség esetén hektáronként a 667 keresztvezési pont vetőmagszükséglete 1 q tölgy-makk.

A makkvetést követően az 5 m szélességű sorközök megmaradó 4 m széles pásztájába valamilyen kapásnövényt (dinnye, burgonya) vagy kölest, esetleg gabonafélét (búza, rozs, árpa) vetünk. A tölgyfészkek közötti üres, 2 m szélességű, ugyancsak hosszanti irányban futó sávokba *Liszenko* a talaj nedvességtartalmát egyébként rendkívül igénybe vevő tengeri vagy napraforgó vetését ajánlja, ezt sajátos viszonyaink között lehetőleg burgonyával helyettesítsük. Ezek fészektávolsága egymástól és a tölgyfészkektől 50 cm legyen. A mezőgazdasági termés betakarításakor a szarát visszahagyjuk, hogy a tél havát minél jobban felfogja, míg a 4 m széles sávokban azonnal tarlóhántást kell végeznünk.

A második őszen a 4 m széles sávokba oly módon vetünk rozst, hogy mind a tölgyfészkektől, mind egymástól 1–1 m távolságra 3 sorban cserjefélék, lehetőleg a *Caragana arborescens* (sárga borsófa) magja kerüljön rozssal keverten a földbe. A következő tavaszon letakarítjuk a visszamaradt tengeriszarát, majd a tölgyfészkek közötti 2 m hosszú sávok közepébe *korai juhar* magját vetjük.

Nyáron a rozst magas tarlóra vágatjuk, majd a harmadik őszen ebbe a tarlóba, talajelőkészítés nélkül, tárcsás vetőgéppel ismét rozst vetünk. A következő nyári aratáskor a cserjék magasabbra nőtt ágait levágjuk, ez a cserjék erőteljesebb elbokrosodásához vezet.

A negyedik őszen a harmadikhoz hasonlóan ismét rozst vetünk a cserjék által elfoglalt 4 m széles sávokba, majd a nyári aratáskor újfent visszavágva a cserjék feltörő hajtásait, a továbbiakban már elhagyhatjuk a mezőgazdasági közteshasználatot. *Liszenko* számításai szerint erre az időre a cserjefélék annyira megerősödtek, hogy záródásukkal megakadályozzák a sztyep gyomnövényzetének előtörését.

Liszenko egyébként a fészkes vetés gondolatát az orosz erdőművelőktől vette, akik már régebben ajánlották a tölgy csoportos ültetését és vetését. Így *Ogyevszkij* többszáz hektár területen végzett kísérleteket fészkes vetéssel erdős övezetben. 2 m²-es négyzetekben kb. 200 makkot vetett. *Ogyevszkij* látta, hogy az erdős övezetben a tölgy legnagyobb ellensége a rezgő nyár, s hogy ettől megvédje, vetette fészkesen a tölgymakkot, igen jó eredménnyel.

A *Liszenko* által javasolt eljárást mind a Szovjetunióban, mind a népi demokráciákban mindenütt számtalan helyen kipróbálták.

1954 novemberében a Szovjetunió gazdasági minisztériuma értekezletet tartott, amelyen mintegy 500 szakember vett részt. *P. D. Nyikityin*, a Szövetési Mezővédő Erdőtelepítési Kutatóintézet igazgatója a mezővédő erdőállományok különböző telepítési és nevelési eljárásait értékelte ki. Az előadáshoz 47-en szóltak hozzá. Az értekezlet egyik sarkalatos kérdése a *T. D. Liszenko* akadémikus által javasolt fészkes vetési módszer helyessége, illetőleg alkalmazhatósága volt. A felszólalók véleménye ebben a tekintetben megoszlott. Az értekezleten *Liszenko* is részt vett, aki főként a fás növények fejlődése tekintetében elfoglalt elméleti álláspontját fejtette ki. *V. N. Szukacsov* akadémikus *Nyikityin* egyes elméleti megállapításaira és *Liszenko* tételeire válaszolt. Rámutatott arra, hogy a fészkes vetés sikere azoktól az erdőtenyészeti viszonyoktól függ, amelyek között alkalmazzák. Kedvező körülmények között, és ahol elegendő munkaerő áll rendelkezésre, beválík. De a mezővédő erdőtelepítés alapvető módszerének megválasztását el dönti el, hogy a munka gépesíthető-e, mert az eljárás nem küszöböli ki a csemetékre káros gyomosodást.

Mint hogy pedig a *Liszenko*-féle fészkes vetés vagy ültetés és a gyomirtás nem gépesíthető, gyakorlati kivitele körülményes, s így gyakorlatiasnak nem minősíthető.

Ebben a tárgyban az értekezlet (*PISZMENNIIJ* 1955) a következőket mondta ki:

A gyakorlati és kísérleti tapasztalatok alapján bebizonyosodott, hogy *T. D. Liszenko* tölgy-fészkesvetési módszere sem erdészeti, sem gazdasági szempontból nem vált be, ezért az értekezlet további alkalmazásának mellőzését javasolja. A sztyepen csak azok a telepítési eljárások jöhetnek szóba, amelyek helyileg beváltak, gépesíthetők, és a sávok gyors növekedését biztosítják. A mezővédő fásítás fő fafajának továbbra is a tölgy tekintendő, de megfelelő körülmények közt gyorsan növekvő fajok — nyír, vörösfenyő, nyárok — is telepíthetők. Bátorabban kell alkalmazni az erdősávokban a gyümölcs- és bogyótermőket, valamint a cserjéket. — Kiterjedt gépkísérleti és tervező munkát kell végezni a védőerdő-telepítés teljes gépesítésére, fejleszteni és bővíteni kell a mezővédőerdő-telepítés gazdaságosságával és a munkaszervezési kérdésekkel kapcsolatos kutatómunkát.

c. Irodalmi adatok a szovjet erdősávokról

A rendkívül gazdag ide vágó irodalomból csak néhány jellemző személynyt igyekszünk bemutatni.

Sz. I. SZILVESZTROV (1953) a védő erdősávokat rendeltetésük szerint a következő csoportokra osztja:

1) *Szélvédő és hőelosztó erdősávok*. Rendszerint sík terepen létesülnek, ahol a felszíni elfolyás lassú és gyenge. Szélességük átlag 10–20 m, szélátteresztő szerkezetűek. Ezeket a sztyepen fából és cserjékből, az erdős-sztyepen

fő fajokból és árnyéktűrő fajokból alakítják ki. Elhelyezésükkor az uralkodó szélirányt és a sávoktól körülvevett szántóföld gazdasági hasznosítását (vetés-forgókat) veszik figyelembe.

2) *Erdei fák*ből, *erdei és gyümölcsfák*ből álló erdősávok, vízszabályozó, erózió elleni összefüggő állományok és erdőfoltok. Ebbe a csoportba tartoznak: a) a vízszabályozó erdősávok, b) a szakadékok és kimosások partján és alján, a szakadékok lejtőin levő, összefüggő foltokban telepített állományok. Ilyenekre főleg ott van szükség, ahol a talaj lemosását okozó fokozott felületi lefolyás tapasztalható. Feladatuk a felszíni elfolyás megakadályozása, a vízelnyelés feltételeinek megteremtése és a talaj megkötése. Szélességük elég nagy, szerkezetük tömör; főként fa- és cserjefajok elegyeiből állnak. Elhelyezésük a domborzati viszonyoktól, a felületi elfolyás irányától és a lemosott vagy szétmosott terület-rész fekvésétől függ. Ilyen sávokat főként legelőkn, talajvédő jellegű legelő-forgók határain, mezőgazdaságilag nem hasznosítható földeken telepítenek.

3) *Az öntözött és lecsapoló földeken levő védőerdő-telepítések*. Ebbe a csoportba tartoznak: a) az öntöző és lecsapoló csatornahálózat mentén, a völgyzáró gátakon levő erdősávok, b) a víztárolók közötti erdősávok és azok gátjainak, töltéseinek lejtőin levő cserjetelepítések. Az a) alcsoportba tartozó erdősávok keskenyek és magas törzsű, gyorsan növekvő fajokból állnak, a b) alcsoport telepítései szélesebbek, és azokban cserjék is helyet foglalnak.

4) *A homoki sávok, foltos és összefüggő erdőtelepítések*. Feladatuk a szélvédelem. Szerkezetük és elhelyezésük megállapításakor azonban nemcsak a szél irányát és erejét, hanem a mezőgazdasági területek mellett elterülő homok-sivatagok helyét, a homok különböző fajtáját és az erdőtenyészeti viszonyokat is figyelembe veszik.

Az erdőtelepítések jellege szerint négy tájtípus különböztethető meg:

a) Tagolt domborzatú táj, ezen az erózió elleni védekezés a fő feladat.

b) Sík, alig észrevehetően tagolt terep, amelyen kis völgyek és kimosások fordulnak elő; itt a fő feladat a szélvédelem.

c) Öntözött földterületek, ahol a védőerdő-telepítés az öntözési rendszert szolgálja.

d) Homokterületek, ahol a homok megkötése és gazdasági hasznosítása a fő feladat.

Igen érdekesek és tanulságosak azok a megfigyelések és mérési adatok, amelyek mind azt bizonyítják, hogy a mezővédő erdősávok jótékony hatására a mezőgazdasági termések nagyobbak, mint a nyílt, védelem nélküli területeken.

1) Ezzel kapcsolatban álljanak itt először GYACSENKO (1950) adatai.

A bogdói kísérleti állomás mezővédő erdősávjainak hatását a mezőgazdasági növények termésére az 1942–1946. évben a következő adatok mutatják:

Növények	Évi termés mázsában hektáronként									
	1942		1943		1944		1945		1946	
	nyílt sztyepen	sávok között	nyílt sztyepen	sávok között	nyílt sztyepen	sávok között	nyílt sztyepen	sávok között	nyílt sztyepen	sávok között
Tavaszi búza	2,2	4,7	0,8	3,3	3,9	7,3	2,5	5,5	2,4	5,7
Árpa	3,5	6,0	1,0	3,5	3,2	6,3	2,3	4,5	2,7	5,5
Köles	2,1	4,3	3,3	4,8	4,5	6,0	—	—	5,0	10,8
Cirok	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0	21,0

Az idézett öt év alatt a felsorolt termények termése az erdősávokkal védett területen a nyílt sztyepek termelésének kétszeresét érte el. Különösen bő termést és nagy többletet adott a cirok.

Az erdősávok védett termés mennyiségének emelésével együtt javult annak minősége is. Így az aszályos 1939. évben a búza abszolút fajsúlya a pásztákkal védett területen 40,3 g, míg a nyílt sztyepon csak 31 g volt. Az erősen aszályos 1946. évben a különböző növények abszolút fajsúlyát az alábbiakban soroljuk fel.

Növények	A termés abszolút fajsúlya grammokban		Többlet a sávok között	
	nyílt sztyepon	sávok között	grammokban	százalékban
Tavaszi búza	36,4	41,7	5,3	15
Árpa	33,0	37,4	4,4	13
Köles „Krasznakuszi”	5,8	7,0	1,2	21
Köles „Dolinszki”	4,3	5,6	1,3	30
Borsó „Kapital”	119,4	161,5	42,1	35

Égészen feltűnő különbségek jelentkeznek a görögdinnye terméseiben. Így a bizottság, amely a bogdói kísérleti állomás dinnyetermését felbecsülte, jelentésében leszögezte, hogy „ha nem lenne a védőerdősávok kedvező hatása, akkor a jelenlegi termésnek felét sem érthetük volna el”.

Ez csakugyan ki is tűnik az 1942—1946. évi terméseredményekből:

Az évi görögdinnyetermés mázsában hektáronként

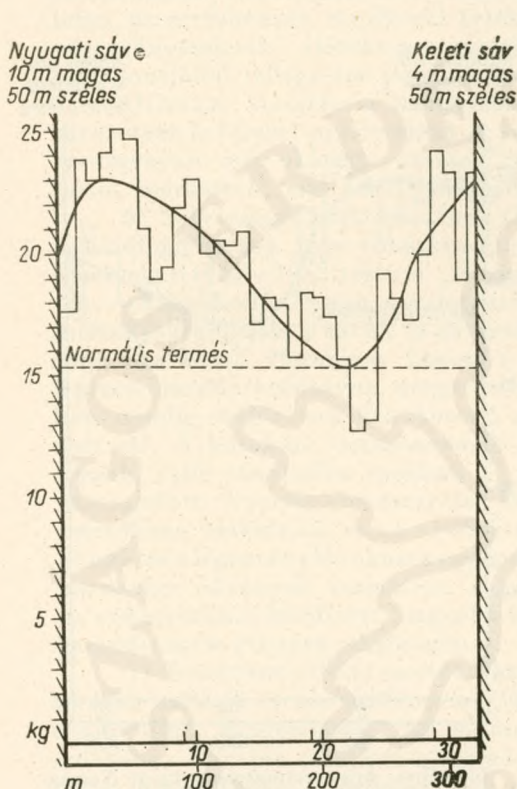
1942		1943		1944		1945		1946		5 évi átlag	
nyílt sztyepon	sávok között	nyílt sztyepon	sávok között	nyílt sztyepon	sávok között	nyílt sztyepon	sávok között	nyílt sztyepon	sávok között	nyílt sztyepon	sávok között
38	90	19	60	35	85	50	130	45	107	37	94

2) Vorosilovgrád vidékén a háború óta a kolhozok 4000 ha védő erdősávot telepítettek (SZTARCSENKO 1954). Ezek többnyire szelet át nem eresztők, talajuk pedig kivétel nélkül csernozjom. A terméseredmény vizsgálatát — tízszeres ismétléssel — az erdősávtól különböző távolságban végezték el. Ezek szerint az erdősávok termésfokozó hatása a famagasság húszszorosának megfelelő távolságig terjed. A legnagyobb terméstöbbletet azonban a famagasság két-ötösörösének megfelelő távolságban találjuk. A vizsgált erdősávok egy részének állapota nem volt kielégítő. Ahol a sávok szerkezete olyan, hogy a szelet alul csak gyengen ereszti át, a kolhozok ott jóval nagyobb terméstöbbletet kaphatnak.

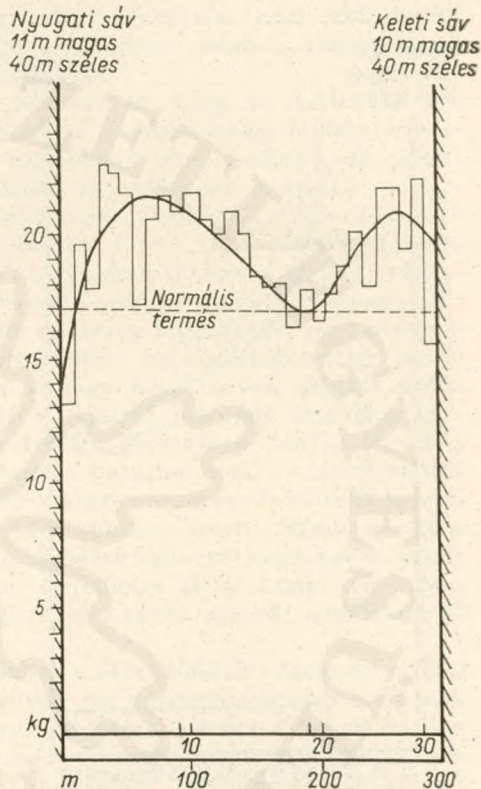
3) ZSEREBCOV és MASZLOVA (1954) a dnyepropetrovzski terület 49 kolhozában tanulmányozta, mennyiben befolyásolják az erdősávok a mezőgazdasági termelést. Megfigyeléseik elsősorban az őszi búzára terjedtek ki. A nyert adatok szerint a szelet át nem eresztő (tömör) erdősáv által védett területen a terméstöbblet 72%, a szelet alul áteresztő erdősávok között 48%, az erősebben

áttört (kigyérített koronaszintű) erdősávok esetében pedig csak 28% volt. Az is megállapítást nyert, hogy a tanulmányozott területen a mezővédő erdősávok hatása a fmagasság húszszorosának megfelelő távolságra terjed ki, illetve ez a hatás ott még a terméseredményben is kimutatható.

4) GOLUBINSZKIJ (1955) szerint Rosztov vidékén a száraz szelek évenként átlag 30–35-ször megismétlődnek, és ilyenkor sebességük 20–24 m/sec. Télen a hóiharok porviharokkal társulnak. A hó és a por az erdősávok mentén hatal-



140. ábra. Árpa szemtermés kg/ár. Normális szemtermés 32,5 áron 497 kg. Szemterméstöbblet 32,5 áron 133 kg, azaz 26,8% a normális termés felett
OLBRICH (1949) nyomán

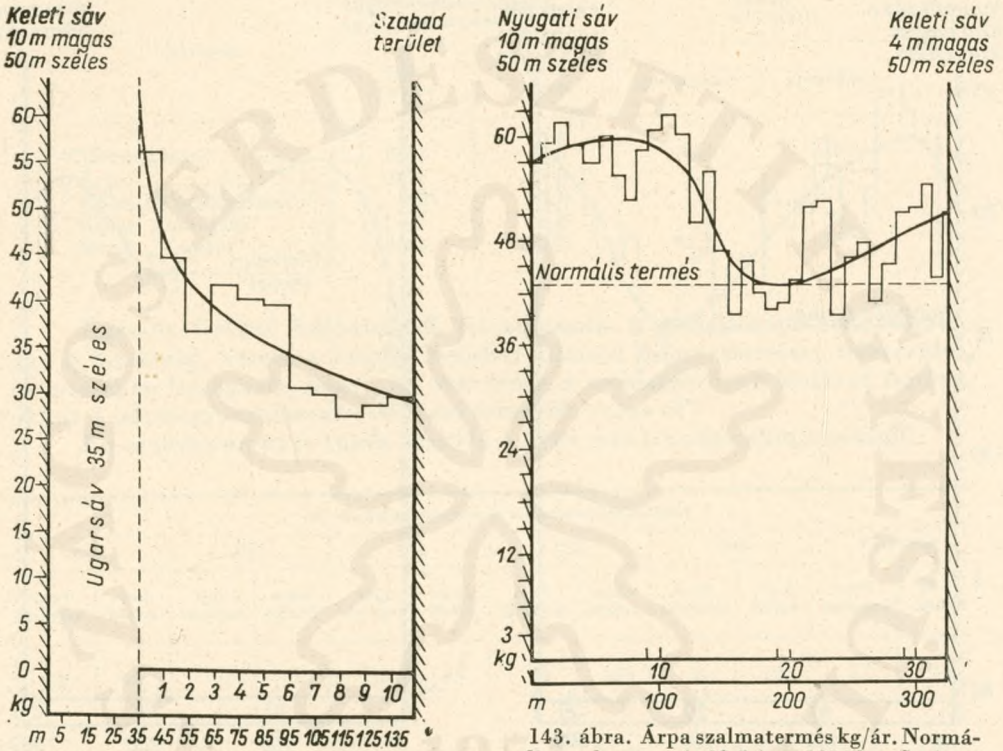


141. ábra. Zab szemtermés kg/ár. Normális szemtermés 29,8 áron 506,6 kg. Szemterméstöbblet 29,8 áron 71,8 kg, azaz 14,17% a normális termés felett
OLBRICH (1949) nyomán

mas buckákban rakódik le. Az Azovi- és Fekete-tengeri Mezőgazdasági Főiskola talajjavítási tanszékének kísérleti gazdasága 1951-ben megfigyelte az erdősávok hó- és porfogó hatását, s szinte hihetetlen eredményekhez jutott. Megállapította, hogy a legnagyobb buckák az erdősávok körül és azon belül keletkeztek. Magasságuk elérte a 1,5 m-t. A hó elolvadása után a szél irányára merőlegesen húzódó erdősávban hóolvadás előtt ha-onként 8380 m³ por és hó halmozódott fel. Ebből a hóolvadás után 4890 m³ maradt vissza. Ugyanabban az erdősávban 100–110 mm talajnedvesség gyűlt össze. A nyílt szántóföldeken

viszont a nedvesség felhalmozódása ennél jóval kevesebb, igen csekély volt, mert ezeken alig maradt hótakaró.

1954-ben a száraz szelek nagy pusztítást vittek végbe a mezőgazdasági növények között, viszont ugyanakkor az erdősávokkal védett területeken a termés 2–3-szorosan haladta meg az átlagot. Az erdősávoknak kétségtelenül jótékony és a mezőgazdasági termelést határozottan emelő és biztosító hatásáról a terület számos kolhoza és szovhoza meggyőződhetett.



142. ábra. Szójabab növény súly kg/ár OLBRICH (1949) nyomán

143. ábra. Árpa szalmatermés kg/ár. Normális szalmatermés 32,5 áron 1394 kg. Szalma-terméstöbblet 32,5 áron 257,3 kg, azaz 18,4% a normális termés felett OLBRICH (1949) nyomán

5) A Szovjetunió mezővédő erdősávjainak a mezőgazdasági termelésre gyakorolt hatásáról talán a legértékesebb beszámolót a német A. OLBRICH (1949) erdőmérnök írta, aki 1943-ban folytatott ilyen irányú tanulmányokat és vizsgálatokat Ukrajnában.

Az általa vizsgálat tárgyává tett terményekre — mint az árpa (140. ábra), zab (141. ábra), rozs, szójabab (142. ábra), napraforgó és burgonya — megállapítható, hogy a kétoldalt 8–10 m magas, egymástól mintegy 300 m távolságban húzódó erdősávok között kb. 24%-os termésemelkedést értek el. A szárból, illetve szalmából (143. ábra) a terméstöbblet mintegy 20%-ot tett ki. Ezekon kívül a muhar össznövényianyag-súlyát csak kismértékben befolyá-

solták az erdősávok, a szójababét már jóval nagyobb mértékben. Ezekre az erdősávok hatástávolsága magasságuknak 18—46 szorosáig, átlag 29 szereséig terjed. Dániai vizsgálatok szerint ott ez a befolyás a magasság 10—15 szörös távolságig tart. Az erdősávok határfoka tehát a kontinentális klímájú Ukrajnában kétszerese annak, mint ami Dániában van.

Általában a következő szabályszerűség állapítható meg: *Az erdősávok határfoka egyenes arányban áll a hőmérséklettel és a párolgás nagyságával, és fordított arányban a levegő nedvességével és az illető hely csapadékösszegével.* Jóllehet, az eredmények rendkívül értékesek és tanulságosak, nem tekinthetők végérvényeseknek, ajánlatos a vizsgálatokat Europa számos, klimatológiai szempontjából jellegzetes pontján megismételni.

OLBRICH vizsgálatai kétségtelenül kimutatták, hogy az erdősávok határozottan befolyást gyakorolnak a szomszédos mezőgazdasági földek termés-eredményére még akkor is, amikor 1943 májusában abnormálisan sok csapadékot mérhettek, ami feltétlenül mérsékelte az erdősávok hatását.

6) Szárazságra hajló klímában általában igen jelentős lehet az erdősávok hófogó hatása. Erre vonatkozó vizsgálatokat ír le I. D. KOPANYEV (1954), amelyeket 1951—1952 telén a „Nanszen” kolhozban (balasovi terület) végeztek. A hólerakódás hossza a szelet alul áteresztő erdősáv mögött a legnagyobb; mértékét leginkább a sávok és az uralkodó szélirány által bezárt szög befolyásolja. Az adott viszonyok között a hólerakódás az uralkodó szélre merőlegesen húzódó erdősávok mögött volt a legnagyobb. A sávok mögött azonban mindig szélörvény keletkezett, amit a felülről leáramló légtömeg idézett elő. A hótakaró természetesen az örvény övezetében volt a legvékonyabb, ettől távolodva azonban — bizonyos határon belül — mindinkább vastagodott. A szelet alul áteresztő erdősáv mögött ez az örvényövezet kisebb mértékben alakult ki, és az erdősávtól távolabbra tolódott. Mindenesetre a hónap ez a légörvénylelés okozta egyenetlen eloszlása kedvezőtlenül hat a mezőgazdasági növények termésére, ezért az egyenetlen hólerakódás érdekében az erdősávokkal körülvett nagyobb területeken a sávok mellett egyéb hófogó berendezést is célszerű alkalmazni.

7) LOGGINOV (1954) szerint Ukrajnában a szántóföldek védelmére a *felül záródott szélfogó és alul széláteresztő, talajvédő cserjeszinttel telepített erdősávok* bizonyultak megfelelőnek. Az alkalmazandó fajok helyes megválasztása érdekében Ukrajna területét a szerző 16 ún. védőerdő-telepítési körzetre osztotta. Kísérletekkel győződött meg arról, hol lehet a telepítést magvetéssel végezni. Tanulmányozta a régi és az újonnan létesített védő erdősávokat is. Megállapította, hogy Ukrajnában a védőerdő-telepítésekben a fő faj *a kocsányos tölgy korán fakadó alakja*. A tölgytelvényekkel talajon *különböző elegyítéseket* végzett. Kutatásai *öntözött területekre* is kiterjedtek, és megállapította, hogy itt a *tölgy* fiatalokri növekedése nem lassú, ezért a többi fajjal teljesen versenyképes. Igen jól beváltak itt a *nyár—nyír—állományok* is. Összesen 95 fa- és cserjefajt tanulmányozott, és ezekből 60-at javasol a különböző körzeteknek. Az erdősávokban a *csoportos telepítést* tartja célszerűnek.

d. Magyarország

Az első széltörő erdősávok — tudomásunk szerint — hazánkban létesültek. Már ilyenről tesz említést MOLNÁR FERENC 1822-ben megjelent kis munkája is. MOLNÁR FERENC a Fenyőfő—Bakonyszentlászló vidéki futóhomokos



144. ábra. Akác mezővédő erdősávok Pusztavacs határában (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

területen „két tíz-tíz soros ültetést tett egyenes szögletre”, amelynek hasznos következménye felkeltette a lakosság figyelmét. Ezeknek az erdősávoknak védelmében ugyanis nagyobb terméseredmény született. Részletesebb, pontosabb adatokkal azonban nem szolgál.

Ennél jóval nagyobb arányú és jelentősebb kezdeményezés indult meg az Alföldön, a pusztavacsi homokon.

Erről a kezdeményezésről a szomorú emlékü, katasztrófálisan száraz 1863. évben így emlékezett meg BEAUREGARD: „Coburg-Koháry Pest megyében fekvő *vacsi pusztája* azon időben, midőn ezt a jelenlegi birtokosnak atyja átvette (1826-ban), úgyszólván 2 négyzetmérföldnyi tágas futóhomok-sivatag volt. Gesztsorok (fasorok) telepítése által — melyek az egész pusztát környezik, és kettős sorban minden utat szegélyezvén, azt derékszög alatt átszeldelik — nemcsak az egész környéknek díszévé sikerült e pusztát emelni, de a szél ereje is majdnem egészen megtörtetett, a futóhomok megkötöttet és a jövedelem négyszereztetett. Ezenkívül a gesztsorok a pusztáknak egész, igen jelentékeny tűzifaszükségletét is fedezhetnék, ha a magas birtokosnak különös előszeretete nem akadályozná e szép gesztsorok erdőszeti bánlását.

A szomszéd birtokosok kezdik belátni a gesztsorok szépségét s célszerűségét, és lassan az egész környék hasonló gesztültetvényezéssel kezd boritkozni” (p. 297.).

Tehát a pusztavacsi homokon már 1826 után megindul a sorfásítás és erdősítés, különösen akáccal, nemes nyárral és bálványfával (RODICZKY 1884). Az itt szerzett tapasztalatait írja meg HUBENY JÓZSEF: „Anleitung zur Bindung und Kultur des Flugsandes im Ungarn” címen 1835-ben. Ezek szerint a pusztavacsi erdősítések és fásítások zöme 1826 és 1835 között folyt le.

Láttuk, hogy az első mezővédő erdősávokat a délorosz sztyepen csak az 1870-es, illetve 80-as években telepítették, viszont nálunk ilyenek már az 1800-as évek első harmadában, tehát sokkal előbb létesültek. Sajnos azonban, a szép kezdeményezés és a jó példa követés és folytatás nélkül maradt.

Akadtt ugyan még egy-két fehér holló, de túl kevés. Így ugyancsak BEAUREGARD írja:

„A hevesi hercegi birtokot szintén pompás ákátz sorok szeldelik át, melyek az egész tájat díszítik, és közvetve s közvetlenül jelentékeny hasznot hajtanak.

A többi között legyen szabad még itt báró Sina úr Pesten alóli *ercsényi uradalmát* megemlítenem mely szintén pompás ákátz sorokkal van át szeldelve...” stb. (p. 297.). Ez a birtok egyébként már a Duna jobb partján terül el.

BEAUREGARD fenti cikkében tehát határozottan állást foglal amellet a meggyőződése mellett, hogy a fasorok és erdősávok emelik és biztosítják az Alföld mezőgazdasági termelését, ezért szóban és írásban szorgalmazza a fasorok ültetését.

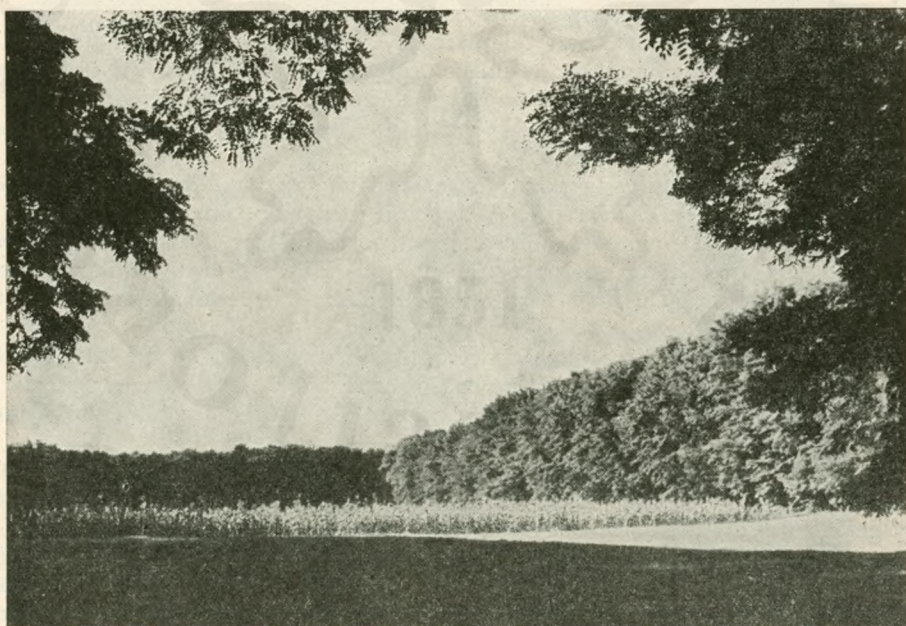
„Alföldünk térségi síksága egyáltalán nem tüntet igen felvidító képet a szemlélő, de különösen az erdősávok élé. Mérföldekre terjedő térségen alig láthatni egy gesztet, avagy egy cserjét!

Kinek alkalma volt e vidéket közelebbről ösmerni, nem fogja kétségbe vonni, miszerint ennek részbeni erdősítése a vidék termékenységét szerfelett fokozná. Az év nagyobb részén át szikkasztó és hűtő szelek járnak a pusztákon, ezek erejét és káros behatását a részbeni erdősítés csökkentené” (l. c. p. 289.).

Majd arról ír, hogy száraz években nemcsak a gabonafélék és kaporvetemények mehetnek tönkre, hanem a rét és a legelő is kiszülhet, s a mező-



145. ábra. Idős, feketefenyő — korainyár — feketenyár-állományú mezővédő erdőszáv a Nagybereki Állami Gazdaságban (TOMPA K. felvétele)



146. ábra. Mezővédő erdőszávok a Hanság szélén, Mosonszentjános határában (MICHALOVSKY I. felvétele)

gazdaság állatállománya indulhat pusztulásnak. Az így jelentkező csapásokat ha nem is akadályozhatja meg, de jelentékenyen csökkentheti a fásítás. Végül így folytatja:

„E célra azonban egyáltalában nem szükséges nagy, több négyszög mérföldet magában foglaló térségeket erdősíteni, hanem tökéletesen elégséges leszen, ha minden földbirtokos földjeit gesztsorokkal s élősvévényekkel övedzi körül s szeldeli át, és ha legfeljebb azon földjeit erdősíti, amelyek másféle művelési módra már nem alkalmasak (1. c. p. 290.).

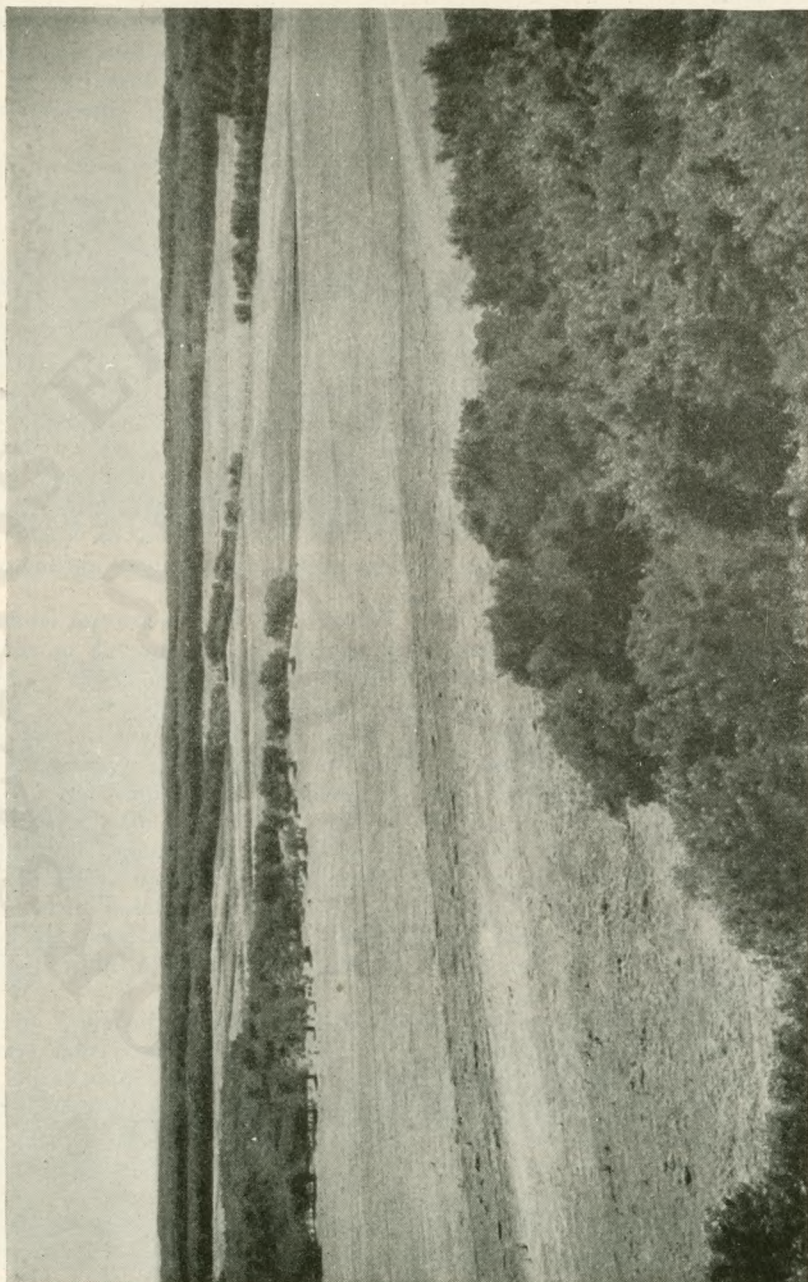
Tehát nálunk a mezővédő erdősávok és fasorok jelentőségét a mezőgazdasági termelés szempontjából ismerték és telepítésüket propagálták már akkor, amikor a dél-orosz sztyepen még egyetlen fasor vagy erdősáv sem volt.

A hasznos befolyásuk révén jelentkező többtermelésre, sajnos, pontos hazai adataink azonban még ma is alig vannak. Ennek egyik oka az, hogy régebbi erdősávjainknak sem felépítése, sem a sávok vagy fasorok égtáji iránya, sem rendszere és terjedelme nem volt szakszerű, illetve a speciális kívánalmaknak megfelelő. De telepítésük sokszor nem is a mezőgazdasági termelés, hanem inkább a vadgazdaság érdekeit szolgálta, esetleg az adó mérséklése volt a cél. Vannak azonban olyan, a mezőgazdasági termelés érdekében telepített és megfelelően létesített erdősávok, amelyeknél viszont — mint pl. a Nagybereken (145. ábra), a Mosonszentjános határában (146. ábra), Hanságfalván (138. ábra), a Nyírvasváriban (147. ábra) levő sávhálózatnál — nincsen kellő összehasonlítási alap, mert hasonló termőhelyi viszonyok között, tehát azonos talajon, fekvésben stb., de védelem nélkül nincs azonos mezőgazdasági termés.

A régebbi telepítések, továbbá a külföldi, de főleg a szovjet irodalom és példa alapján már ismertek voltak azok az irányelvek, amelyek az erdősávok megtervezését lehetővé teszik. Hogy az erdősávok létesítésénél főleg a Szovjetunió példáját követjük, annak nemcsak az a magyarázata, hogy mi is a szocializmus építését munkáljuk, hanem az is, hogy Alföldünk termőhelyi viszonyai sokban megegyeznek az ukrán és dél-orosz erdőszyepeki viszonyaival, s a Szovjetunió ezen a téren hosszú időn át kikísérletezett, kipróbált, elméletileg és gyakorlatilag jól megalapozott és bevált módszereket alkalmaz. Ezeknek a figyelembevételével már 1950-ben elkészülhetett az országos hálózati terv, amely szerint fő folyóink mentén húzódnának a védőerdő-övezetek, míg az ezeket összekötő mezővédő főerdősávok iránya az illető vidéken uralkodó szélirányhoz igazodik. Ugyanakkor megállapítást nyerhettek a különböző termőhelyi viszonyok között alkalmazható, illetőleg alkalmazandó fafajok, csemete-szükséglet, ültetési módok stb.

Az ország legkülönbözőbb részein valóban meg is indult a mezővédő erdősávok telepítése, hogy támogassák, emeljék a mezőgazdasági termelést, de ugyanakkor segítsék az ország faellátását is. Így több szövetkezeti gazdaságunkban (Túrkeve, Karcag, Kisújszállás), állami (Mezőhegyes, Herceghalom, Hortobágy, Pusztavacs) és kísérleti gazdaságunkban (Keszthely, Táplánszentkereszt, Fertőd, Lovászpátona, Sopronhorpács stb.) elkezdődtek a fásítási munkálatok.

Már a múltban folytak különösen az erdő, illetve erdősávok széltörő hatására vonatkozó tudományos vizsgálatok (MARCELL GY. 1926), s folytak szélesebb körben az ERTI részéről 1948-tól éveken át. Ezek a vizsgálatok kiterjedtek a széltörés gondos kutatásán túl a levegő hőmérsékletére, a páratartalomra, az evaporációra, transpirációra, a hólerakódásra, a talajnedves-



147. ábra. Mezővédő erdősávok a Nyírségben (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

ségre, az erdősávok elhelyezésére, az erdősávok fafajösszetételére, a hálózatra, a káros rovarokat pusztító hasznos madarak meghonosítására és elszaporítására az erdősávokban stb.

Tehát az erdősávok telepítésének nagyobb arányú gyakorlati kivitelével párhuzamosan — most már hazai viszonyaink között — megindult a mezővédő erdősávok hatásfokának részletes kutatása.

Az erdősávok által befolyásolható mikroklimatikus tényezők közül a szél az, amiben az előidézett változást a legkönnyebben, a legközvetlenebbül észlelhetjük. Éppen ezért a faszorok, erdősávok széltörő hatása a leginkább ismert. Minthogy pedig a szél döntő befolyást gyakorol a többi mikroklimatikus tényezőre, a szél erejében bekövetkező változás érzeteti hatását azokra is.

Nem nehéz elképzelni, hogy a levegő talajközeli, alsó rétegeinek pl. hőmérséklete vagy páratartalma nagymértékben függ attól, hogy milyen a levegő mozgása, illetve mozgási lehetősége, mennyiben akadályozzák ezt a mozgást, egyúttal a kicserélődést az erdősávok. Ez pedig attól függ, milyen az erdősávok sűrűsége, áttörtsége. Minthogy a sűrű, illetőleg tömör szerkezetű erdősávok akadályozzák a levegő mozgását, kicserélődését, a védett területen nappal az erősebb felmelegedést, éjjel pedig a nagyobb lehűlést, vagy párasabb levegő esetében a bőségesebb harmatképződést segítik elő. Nagyon fontos tehát, hogy az erdősávok szerkezete olyan legyen, amely a levegőáramlás mozgási erejét, sebességét lefékezze, de mégis átengedje.

Ebben a témakörben folytatott beható vizsgálatokat ROLLER KÁLMÁN (1953a és b) az ország különböző vidékén, akinek eredményeit röviden vázoljuk. Szerinte az áttörtség mértékszámát a közvetlenül az erdősáv mögött, a védett területen mért, és a nyílt területen uralkodó szélesebbség viszonya határozza meg. Ha pl. a nyílt területen mért szélesebbség 4,8 m/sec, míg a sáv mögött 0,9 m/sec, akkor az áttörtségi tényező $0,9 : 4,8 = 0,2$. Ilyen lehet egy meglehetősen sűrű erdeifenyves. Ugyanakkor a mezőhegyesi akácáv aljnövényzet nélkül 1,2 áttörtségű. Ez annyit jelent, hogy az akácávban kissé összeszoruló levegőtmeleg áramlása a sáv mögött gyorsabb, mint a nyílt területen. Egyik sáv szerkezete sem kedvező. Kedvezőknek tekinthetők a 0,3—0,8 áttörtségi tényezők, amelyekben belül gyéritéssel, a bokorszint ritkításával vagy alátelepítéssel változtathatjuk az erdősáv szerkezetét, az áttörtebb 0,8 vagy a tömörebb 0,3 felé. Nem ajánlatos a két határértéket túllépni, mert a túl laza szerkezetű sáv mögött a szél ereje csökkenés helyett fokozódhat, míg tömör szerkezet esetében a légtömeg az akadályt felülről igyekszik megkerülni, ami által a sáv fölött és mögött légörvénylesek keletkeznek.

Amint említettük, az erdősáv áttörtségének mértékét erdőművelési beavatkozásokkal szabályozhatjuk. Mindenesetre a szükséges beavatkozások elvégezhetése érdekében inkább sűrűbben telepítsünk.

Ha a termőhely kedvezőtlen, ha tápanyag- vagy vízgazdálkodása szegényes, biológiai teljesítő képessége gyengébb a normálisnál, ahol tehát csak laza záródású erdősáv nevelése lehetséges vagy szükséges, ott a megfelelő széltörés elérése érdekében szélesebb, viszont jobb termőhely esetében keskenyebb erdősávval is elérhető ugyanaz a kívánt hatás. Tehát a mezővédő erdősávok által elfoglalandó területnek a kedvezőtlen termőhelyi viszonyok között aránylag nagyobbak kell lennie, az összes mezőgazdasági területnek nagyobb %-át kell elfoglalnia, mint optimális termőhelyen.

Ezt azonban nemcsak az erdősávok különböző szélessége eredményezi, hanem az a tény is, hogy a védett terület nagysága, a védett sáv szélessége az

erdősávok magasságától függ. A tárgyalt kedvezőtlen termőhelyeken pedig a fatenyészet gyenge, a fák, az erdősávok alacsonyak, a védett sávok keskenyek, így a megfelelő hatás biztosítása végett az erdősávok egymástóli távolsága kisebb lesz, végeredményben több erdősávot kell létesíteni, ami aránylag nagyobb erre a célra szolgáló terület igénybevételét jelenti. Ha tehát minél kisebb területet akarunk az erdősávok céljára áldozni, de mégis el akarjuk érni a kívánt jótékony hatást, nem marad más hátra, minthogy az erdősávok talaját megjavítjuk, talajmeliorációt végzünk.

Más eset, ha a klíma kedvezőtlen, amikor a szárazság, a vízhiány akadályozza a kellő növekedést. Az éghajlatnak a fatenyészet szempontjából megállapítható jósága hazánk területén természetesen változó. ROLLER négy körzetet állapít meg, amelyek az erdősávok telepítési tervezésénél figyelmet érdemelnek. Szerinte a legrosszabb körzet a Tisza középfolyásánál található, ahol az évi hőmérsékleti ingadozás, amplitudó a legnagyobb, a csapadék viszont a legkevesebb, ennek megfelelően vegetációja is a legszegényebb. Ezt I-es körzetnek jelöli, amelyben az erdősávok telepítésének mértéke kiteheti az összterület 7%-át, „mert itt széles és sűrűbben elhelyezett, ritkább szerkezetű sávrendszer telepítése szükséges”. A legjobb, a IV-es körzet pedig hegyvidékeink alján terül el, ahol a klimatikus viszonyok általában kedvezőek, ahol csak a szél okoz esetleg károkat. Itt az erdősávok telepítésére sokszor 3% terület is elegendőnek látszik. A II. és III. körzet mind elhelyezkedésben, mind területszázalékban az I. és IV. közé esik.

A fentiek szem előtt tartásával elérjük azt, hogy a kívánatos jótékony mikroklimatikus hatást biztosíthatjuk anélkül, hogy a kelletnél több mezőgazdasági területet vennénk igénybe.

Az egyes körzetek részletesebben jellemző adatai ROLLER nyomán, kivonatossan a következők:

I. körzet. Ide tartozik a Hortobágy, a Nagykunság nyugati fele és a Tisza folyásának középső szakasza. Ez a terület hazánk legszárazabb és legmelegebb része. Az átlagos évi csapadék mértéke HAJÓSY (1935) szerint 500 mm alatt van. A csapadék évi eloszlása igen rossz, és a tenyészidő alatt a terület jó részén az átlagos csapadék mennyisége 125 mm-nél kevesebb (?). A hőmérséklet januárban és júliusban mért évi amplitudója 23 C°-nál több (BACSÓ 1948), a tenyészidő alatt (IV—IX. hó) 17 C°-nál több, a nyári hónapokban pedig 20 C°-nál több. Hazánk nyugati határszélén a július és január hőmérsékletkülönbsége csak 20,5 C°, de K felé növekszik, és a legnagyobb értéket ebben a körzetben éri el. A szélirány az egész területre ÉK-inak vehető, bár a terület nyugati szélén az ÉNy-i szelek beáramlása is előfordul. Mindenesetre a hosszanti erdősávok iránya merőlegesen áll az ÉK-i égtájra. Ebbe a körzetbe esik a Hortobágy, az ország legjellegzetesebb szikes vidéke, amely túlnyomó részben szolonyec jellegű, vályogon és a Hortobágy folyó hordalékán képződött. Ide tartozik továbbá a Szolnoki löszhát, amely feltalajában szénsavas meszet tartalmazó fekete mezőségi talaj, mélyebb részeken az altalaj szikesedő. Ezek is többnyire szolonyec jellegűek. A Tiszavölgy középső része már kevésbé kötött, nagyrészt fiatal öntéstalajok, de a térszint magasabb pontjain szigetszerűen szikesek is előfordulnak.

A területen végzett famagasságmérések szerint az átlagos magasság 10 m. Tehát a sávrendszer tervezési adatai a következők:

A tábla szélessége 300 m, hosszúsága 1000 m, a tábla nagysága átlagosan 60 kat. hold. A fősáv szélessége 16—18 m, a melléksáv szélessége 14 m.

Fásítandó terület 6,5%. A sáv szerkezete áttört, az áttörtségi tényező 0,8.

II. körzet. Évi átlagos csapadéka az I. körzettől távolodva emelkedik és az 550 mm-es izohiéta képezi a terület külső határát. Az így bezárt terület hőmérsékletének évi amplitudója 21,5–22,5 °C-ig terjed, a tenyészidő alatt 16–17 °C, a nyári hónapokban 19–20 °C, tehát mind a csapadék, mind a hőmérsékleti viszonyok jobbakk az I. körzeténél. Talaja igen változó. Itt találjuk a rendkívül változatos Duna–Tisza közti homokhátat, a Berettyó- és Körösvidék réti agyagtalajait, a Tiszántúl könnyebben művelhető és javítható szikeseit, mezősegi jellegű homoktalajokat, hullámos terepek vizenyős réti talajait, folyómenti öntéstalajokat, sőt Fejér megyében tőzeglápokot és különböző tőzeges talajokat is találunk.

A fmagasságmérések átlaga 13 m.

A tábla szélessége 350 m, hosszúsága 1000–1200 m, területe 70–80 kat. hold. A fősávok szélessége 16 m, a melléksávoké 14 m, és fásítandó a terület 5,5%-a. A sávszerkezet mindenütt áttört, áttörtségi tényező 0,5.

III. körzet. Évi átlagos csapadék a Mezőföld 550 mm-étől a Kisalföld 600 és Somogy 700 mm-én át a Dráva menti 800 mm-ig változó. A körzet évi hőmérsékletének amplitudója 21,5 °C alatt van, a tenyészidőszakban 16 °C alatt, és a nyári hónapokban 19 °C alatt. Talaja szintén igen változó. Így Gödöllő dombvidékén löszön és homokon kialakult barna erdőtalaj, az Észak-bácskai löszhát fekete mezősegi talaja, a Mátra, Bükk alján, a Hevesi homokháton löszön kialakult kilúgozott mezősegi talajok és savanyú erdőtalajok váltakoznak, sőt dél felé kilúgozott csernozjom is található stb.

A fmagasságmérések átlaga 16 m.

A tábla szélessége 430–450 m, hosszúsága 1300 m-ig. A tábla nagysága 100–120 kat. hold. A fősáv szélessége 14–15 m, a melléksáv szélessége 12 m. Fásítandó terület 4,5%. A sáv szerkezete áttört, áttörtségi tényező 0,4. Azokon a helyeken, ahol erősebb felmelegedéstől vagy lehűléstől nem kell tartani, a sáv szélesség csökkentésével az áttörtségi tényező 0,3 lehet.

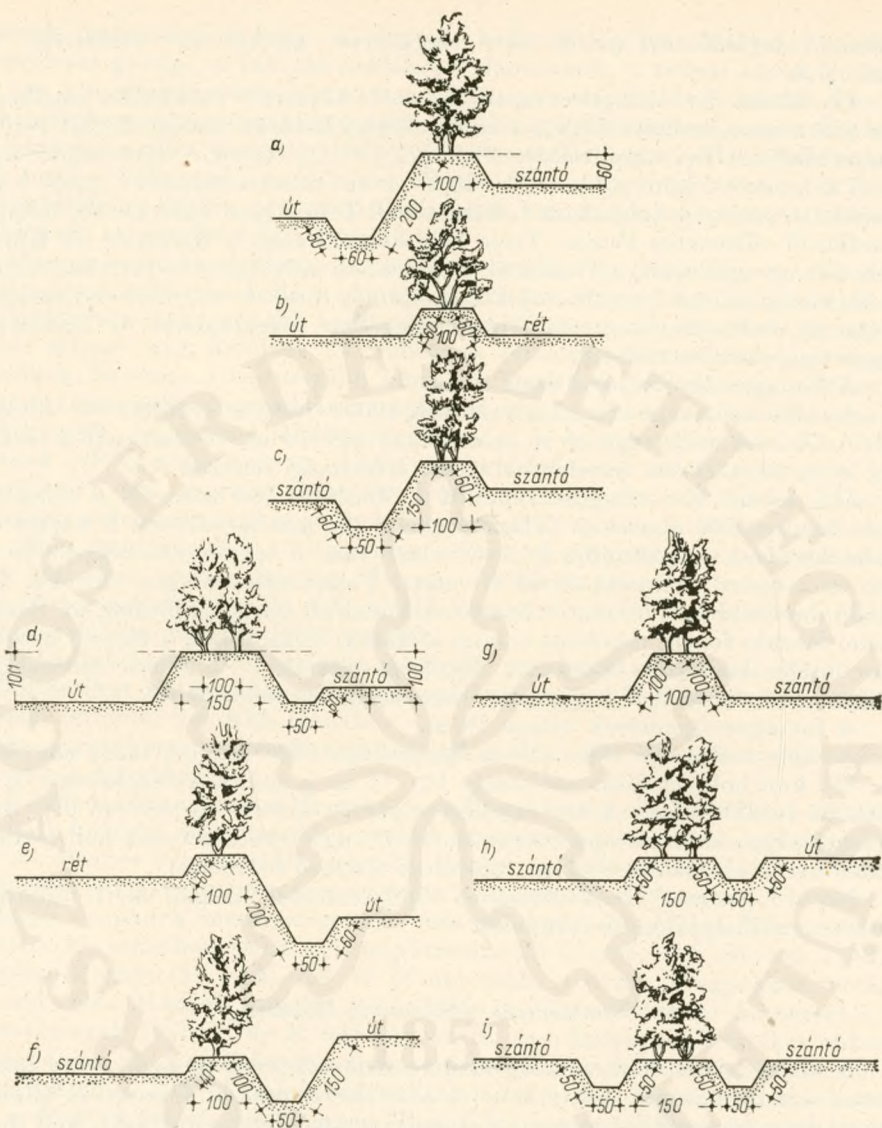
Ez a 3 „körzet” csak általános tájékoztatásul szolgál, mert mindig a konkrét termőhelyjóság az irányadó.

e. Németország (Schleswig-Holstein)

A sűrűn lakott Németország nem rendelkezik évek hosszú sorára biztosítottan sem élelmiszer-, sem szerfa- és tűzifakészletekkel. Viszont az állandó jelleggel más országokból importált ilyen terményeket igen drágán kell megfizetni. Az eddigi produkció nem elégíti ki a szükségleteket, tenniük kell tehát valamit.

Azzal tisztában vannak, hogy semmiféle egyoldalú intézkedés, bármily hasznos legyen is egyébként, nem oldhatja meg a feladatot. Csak több, a mező- és erdőgazdaság minden területén okosan alkalmazott, egymást támogató javulásoktól, összehangolt intézkedésektől remélhető a termelés számottévő emelkedése. Ilyen, a mező- és erdőgazdaság produktivitását emelő eszközként tekintik a széltörő fasorok, élősvények, erdősávok létesítését.

Németországnak erdőben legszegényebb részén, a két tenger szélviharainak kiszolgáltatott Schleswig-Holsteinben már évszázadok óta védi a lakosság homoktalaját az elhordástól, mezőgazdasági terményeit és kertkultúráját



148. ábra. Szélvédő bokor- és fasorok Schleswig-Holsteinben
OLBRICH (1949) nyomán

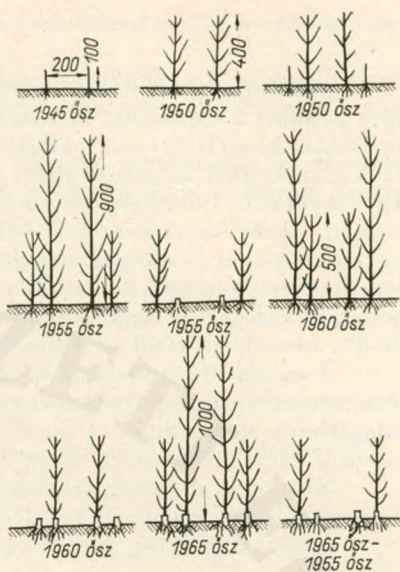
az állandóan fenyegető pusztulástól. A szél ellen védő és gondosan kezelt, előzőleg többnyire árokka szegélyezett vagy árkok között emelt sáncon telepített élősövények, bokor- és fasorok képeit az 148. ábra, a keskeny, 4–5 sorból álló erdősávok kialakítását és további gondozását pedig OLBRICH (1949) nyomán a 149. és a 150. ábra mutatja.

Ezek létesítését nem végzik egységes terv alapján. Rendesen az utakat szegélyezik két oldalról, vagy a többnyire kisebb terjedelmű birtokokat választ-

ják el egymástól. Tehát a határárok földhányására, töltésére élősvényt telepítettek, illetőleg telepítenek. Innen a sánc-sövény (Wallhecke) elnevezés. Az árkok egyrészt vízlevezetésre szolgálnak, másrészt így akadályozzák meg, hogy a bokrok és fák gyökérzete a szomszédos mezőgazdasági növényzettől nedvességet, illetve tápanyagot vonjon el.

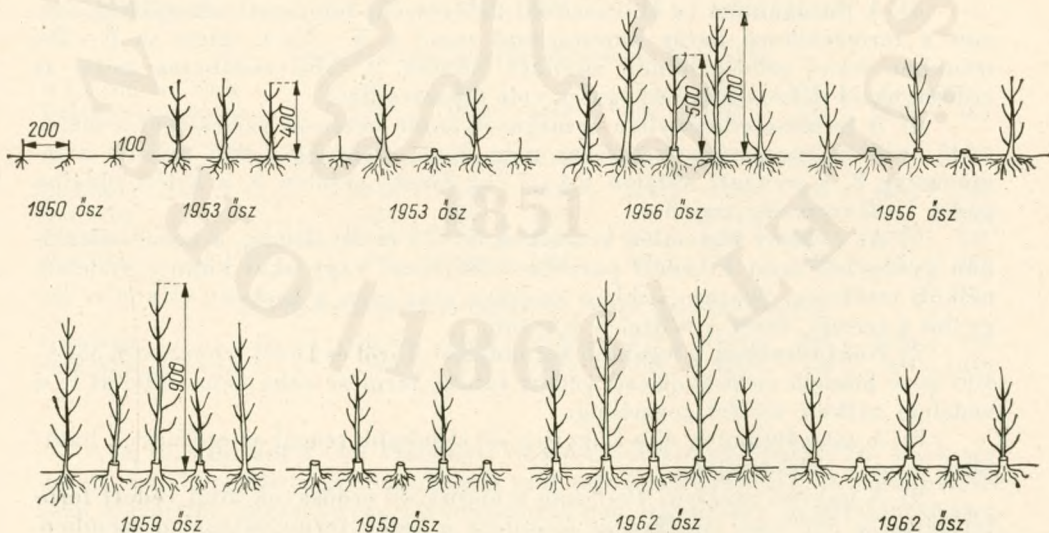
OLBRICH becslése szerint az ilyen szélvédelmet szolgáló ültetvények Schleswig-Holsteinben az összterület 4,84, kerekén 5%-át teszik ki.

Mint hogy az országrész erdőszültsége alig 6%, a falusi lakosság nagyon is rászorul ezekre a nemcsak védelmet, hanem faanyagot is szolgáltatató sövényekre és erdősávokra. Így csaknem minden parasztnak megvan a maga „zöld tehene” („grüne Kuh”), amelyet a vegetáció szünetében — november és február között — minden évben rendszeresen és gondosan megfej, annak teljesítő képessége és a saját szükségletei szerint.



M=1:200

149. ábra. Szélvédő sávok gondozása Schleswig-Holsteinben OLBRICH (1949) nyomán



150. ábra. Állandó jellegű ötsoros nyársáv 6-éves vágásfordulóval Schleswig-Holsteinben OLBRICH (1949) nyomán

f. Románia

Minthogy különösen síkságainak éghajlata kontinentális, szélsőséges, elég gyakori a szárazság, az aszályos év. Mint Oroszországban (BRINKEN 1833) és hazánkban (HUNFALVY 1864) már láttuk, ugyanúgy Romániában is léptek fel kutatók, akik az aszály elleni védelmet elsősorban a fásításban jelölték meg. Így RUSESCU 1904-ben történelmi és statisztikai adatokkal világítja meg a román síkság terméseredményeinek, mezőgazdasági termelésének nagyfokú egyenetlenségét, bizonytalanságát, s ellenszerűen felveti a mezővédő erdősávok létesítésének gondolatát, minden valószínűség szerint a már akkor mindinkább ismertté váló orosz minta alapján. Érdekes, hogy a mezőgazdasági területek 30,4%-os erdősítésétől várt megfelelő hatást.

A mezővédő erdősávok kiváló specialistájának, LUPENAK (1952) a könyve nem ismerteti az első ilyen irányú fásítások történetét. Az azonban mégis megállapítható belőle, hogy a mezővédő erdősávok létesítése az 1930-as években jelentős mértékben folyt, főleg Dobrudzsában.

Minthogy a mezőgazdasági termelést elsősorban ott az északi és déli irányokból jövő szelektől kell féltetni, a fő erdősávok K—Ny-i fekvésűek.

LUPE vizsgálatai, mérési adatai többek között a következő eredményekre vezettek:

1) Dobrudzsában (Dobrogea) a K—Ny-i erdősávok mindkét oldalán kimutatható a termésnövelő hatás.

2) Közvetlenül a Fekete-tenger mellett, ahol a levegő relatív páratartalma nagyobb, a mezővédő erdősávok termésemelő hatása mérsékeltebb, mint az ország belsejében, ahol az éghajlat és a levegő szárazabb.

3) Száraz és szeles években a mezővédő erdősávok hatása jóval feltűnőbb, mint a normális években. Esős években a hatás a minimumra száll le, vagy ki sem mutatható.

4) A Baragánban (a Havasalföld déli részén) folytatott vizsgálatok szerint a termésfokozó hatás kimutatható mind a K—Ny-i, mind az É—D-i irányban fekvő erdősávoknak mindkét oldalán. A jobb védőhatás mégis az erdősávoktól délre, illetve nyugatra volt tapasztalható.

5) A terméseredményben is megnyilvánuló hatássáv szélességét a mezővédő erdősáv magassága határozza meg. Ez a szélesség a déli oldalon a fa magasság 8, a nyugati oldalon 5,4—7, az északi oldalon 5, a keleti oldalon pedig 1—2-szereséig terjed.

6) Az erdősáv közvetlen közelében, 5—20 m távolságig, a termés általában gyengébb, mint a védett parcella belsejében, vagy akár künn a védelem nélküli területen. Száraz években azonban még ezen a keskeny csíkon is nagyobb a termés, mint a védetlen szántón.

7) Dobrudzsában a legalább két oldalról, É-ről és D-ről (egymástól 330—400 m-re húzódó erdősávokkal) védett táblák termése soha nem sülyedt le a védelem nélküli terület terméséig.

8) A zabosbüköny és a kukorica jóval inkább reagál az erdősávok hatására, mint a gabonafélék.

9) A nagyon aszályos 1946-ban a mezővédő erdősávok által védett terület termése 300%-os emelkedést mutatott a vidék termésátlagával szemben.

10) 1947-ben Dobrudzsában a védelem nélküli búzavetések teljesen kifagytak, míg az erdősávok által védett parcellákon 600 kg/ha termést arattak.

11) Az egyes mezőgazdasági termények terméseredménye a védő hatásra fajoként különbözőképpen alakul.

A legnagyobb termésyarapodás azoknál a fajknál tapasztalható, amelyeknél a fejlődéshez aránylag sok nedvességre van szükség. Ilyenek a tök, dinnye, paradicsom stb.

12) A mezővédő erdősávok általában főleg a mezőgazdasági termelés biztonságát emelik jelentősen a mikroklíma javításával, a kultúrák aszály, illetve az őszi vetések kifagyás elleni védelmével.

10. TÁBLÁZAT

A mezőgazdasági termés a véderdősáv által védett területen, összehasonlítva a vidék közepes termésével
I. Z. LUPE (1952) nyomán

A vetés (kultúra) faja	Év	A szentermés ha-ként a sávok által védett területen		A vidék közepes termése	Terméstöbblet a vidék közepes terméséhez viszonyítva			
		átlagosan	maximum		átlagosan		maximum	
					kg/ha	%	kg/ha	%

Dobrudzásában Mangalia—Konstanca környékén:

A 15. jelű őszi búza	1943	1930	2200	700	1230	176	1500	214
Zab	1943	2231	2520	700	1531	219	1820	260
Dobrudzsai kukorica	1943	3350	5540	1500	1850	123	4040	270
A 15. jelű őszi búza	1944	1750	1940	800	950	119	1140	143
Zab	1944	1780	2020	800	980	123	1220	153
Zab	1945	2420	2920	700	1720	246	2220	317
Tavaszi árpa	1946	2700	2910	600	2100	350	2310	385
Száraz zabosbüköny	1946	5870	7810	1187	4683	395	6623	558
A 15. jelű őszi búza	1947	400	—	33	367	1112	—	—

Dobrudzásában Ciocarlia—Konstanca környékén:

A 15. jelű őszi búza	1947	600	—	33	567	1718	—	—
Dobrudzsai kukorica	1947	2379	3468	636	1743	274	2832	445

Dél-Romániában, a Baragánban, Marculesti (Ialomita megye):

Őszi búza	1946	1140	2030	379	761	201	1651	436
Őszi búza	1946	2560	3430	379	2181	576	3051	805
Őszi búza	1946	1530	2430	379	1151	304	2051	541
Őszi búza	1946	1590	1900	379	1211	320	1521	401

Dél-Romániában, a Baragánban, Jegalia (Ialomita megye):

Őszi búza	1946	1510	2430	379	1131	298	2051	541
Őszi búza	1946	870	1310	379	491	130	931	246

A 10. táblázat LUPE vizsgálati terméseredményeit tünteti fel. Ezek természetesen speciális viszonyok között született relatív értékek, és semmi esetre sem elegendők tudományos törvényszerűségek levonására és általánosításra.

LUPE részletesen ismerteti a mezővédő erdősávokban alkalmazható *fajfajokat*. Ezeket két csoportba sorolja. Megkülönböztet ún. alapfajfajokat, valamint töltő és serkentő fajfajokat.

Az *alapfafajok* közül mély talajokon leginkább a gyors növésűek felelnek meg legjobban, így elsősorban az *akác* és a *turkesztáni szil* (*Ulmus pumila* L. var. *pinnato-ramosa* Henry), valamint a *gledícsia*, *magas kőris*, *ezüstfa*, könnyebb és kevésbé mély talajon, közelebbi talajvíz esetén még a *nemes nyárok* és a *japánakác* járulnak a már felsoroltakhoz.

A *töltő* és *serkentő fajok* LUPE szerint a *korai* és *mezei juhar*, *borsófa*, továbbá a fényigényes *sajmeggy* és *virágos kőris*.

A cserjék közül eddig leginkább beváltak:

<i>Ligustrum vulgare</i>	}	a sáv belsejében
<i>Caragana arborescens</i>		
<i>Crataegus monogyna</i>		
<i>Crataegus monogyna</i>	}	a sáv szélein
<i>Ligustrum vulgare</i>		
<i>Tamarix</i>		
<i>Amorpha fruticosa</i>		

Telepíthetők még az erdős-sztyep természetesen előforduló egyéb cserjéi is, mint a *Cotinus coggygria*, *Viburnum lantana*, *Sambucus nigra*, *Euonymus verrucosus* és *europaeus*.

A mezővédő erdősávok középső soraiba lehetőleg gyors növésű fafajokat (*akác*, *turkesztáni szil*, *nemes nyárok*) telepítenek, míg a fényigényes fafajokat a külső sorokba ültetik (*kőris*, *gledícsia*, *korai juhar*). Az alsó szintbe a felsorolt cserjék kerülnek.

Az erdősávok fő fajául egyelőre kisebb mértékben alkalmazzák az aránylag lassú növésű *molyhos*, *kocsányos* és *hamvas* (*Quercus pedunculiflora* K. Koch) *tölgyet*. A magassági növekvés fokozása érdekében célszerűnek látszik gyorsabb növésű és kevésbé árnyaló fajokkal (*akác*, *gledícsia*) elegyesen telepíteni a tölgyeket.

LUPE véleménye szerint a mezővédő erdősávok legfontosabb faja még sokáig az *akác* lesz, bár a kötött talajokon mind a Baragánban, mind Dobrudzsában a *tölgyé* a jövő.

Egyes cserje- és fajok jellemzése LUPE nyomán:

Gyalogakác (*Amorpha fruticosa* L.) — Ezt az erdősávok szélén alkalmazott cserjét csak 1943 körül kezdték telepíteni Romániában. Az eddigi tapasztalatok szerint nem zárja elég jól az erdősáv szegélyét. Alacsony, inkább csak töben ágazik el, s az ágak oldalt elhajlanak. Minthogy fényigényes, lombzata aránylag laza, ezért talaját nem árnyalja és védi eléggé, amellet tavasszal későn zöldül, s mindezek következtében lehetővé válik, hogy alatta a talaj befüvesedjék. Viszont erőteljesen kifejlődő gyökérzete komoly gyökérkonkurrenciát jelent más fajokkal szemben.

Igen korán és bőségesen terem magot. Dugványról is szaporítható.

A be nem érett évi hajtások elfagyásán kívül más fagykárt nem szenved. A legelő állatok és a vad is elkerüli.

Alkalmazása erdősávok szegélyén csak olyan termőhelyen indokolt, ahol más cserjefaj nem él meg, illetőleg még kevésbé felel meg, s ahol a talaj erősebb taposásnak nincs kitéve. Évenként, illetve kétévenként visszavágva sűrű cserjéssé alakul, és védő hatása is megjavul.

Minthogy virágait a méhek szeretik, s mert az *Amorpha* bőségesen virágzik, telepítése a méhészet számára is hasznos.

Tatár juhar (Acer tataricum L.) — Az erdősávok belsejében mint árnyék-tűrő elegyfaj a fő faj növekedésének serkentésére használható. Eleinte igen lassan nő, s csak később indul erőteljesebb fejlődésnek. Jelentősége és szerepe megfelel a mezei juharénak, de annál tavasszal jóval hamarabb zöldül ki.

6—7-éves korban kezd magot teremni. Általában gyakran és jó magot hoz. Csemetenevelése könnyebb, mint a mezei juharé. Gyakran már az egyéves csemete is kiültethető. Ősszel vagy kora tavasszal kell ültetni, mert hamar ki-zöldül.

A különféle károsítókkal szemben igen ellenálló. A rovarok a magját is csak ritka esetben károsítják, és jóval kisebb mértékben, mint a mezei juharét. Romániai megfigyelések szerint a száraz mezőségi viszonyok között jobban érzi magát, mint a mezei szil, úgyhogy telepítése itt indokoltabb.

Mezei juhar (Acer campestre L.) — Szintén mint növekedésserkentő fafajt alkalmazzák jó eredménnyel a román erdősávokban. Növekedése közepes, jól záródik, gazdag lombozata jól árnyalja talaját, késő őszi lombhullása bőséges.

Eleinte lassan nő, később növekedése meggyorsul.

Csemetenevelése kissé nehézkes. Ahhoz, hogy magja tavasszal kikeljen, kora ősszel kell elvetni. Akkor is csak szórványosan kel. Az ültetésre alkalmas csemete legalább 2-éves, de az átültetett csemete az ültetést nem sínyli meg, könnyen fakad és marad meg. Fagyálló. Komoly rovarkár nem veszélyezteti, sőt a legelő jószág és a nyúl sem rágja le.

Orgona (Syringa vulgaris L.) — LUPE szerint ezt a közkedvelt és egyáltalán nem kényes bokrot jó sikerrel lehetne bevinni az erdősávokba talajvédelem céljából, különösen a vasútvonalakat és az országutakat a hótörleszképződés ellen védő sávok út felőli szegélyeibe.

Erős gyökérsarjakat hoz. Ezek felhasználásával is szaporítható, illetve telepíthető. A gyökérsarjakat a gyökér egy részével kiemeljük, és egyenesen a telepítés helyére szállítva ott elültetjük. Az első években ugyan lassan fejlődik, és akkor alig takarja vagy védi talaját.

Fekete dió (Juglans nigra L.) — Több romániai erdősávban mint alapfajta vezették be, de az 1929—1930-as, majd az 1941—1942-es kemény tél súlyos fagykárokat okozott benne.

A komarovai erdőben egy tő partján, jó agyagos homokon és homokos agyagon telepítve a fekete dió egészen kielégítően fejlődik a számára kedvező viszonyok között, amennyiben egyrészt az altalajvíz aránylag közel van, másrészt észak felől erdő, a tenger felől pedig domb védi a száraz és a fagyos szelekkel szemben.

Bár általában igen értékes fafaj, szélesebbkörű bevezetése az erdősávokba nem ajánlható. Csak ott remélhető kielégítő eredmény, ahol a talaj minősége kimondottan jó, ahol a talajvíz nincs mélyen, s ahol a telepítés fekvése olyan, hogy az bizonyos védelmet jelent a tél szélsőségeivel szemben.

Vadkörte (Pyrus pyraeaster [L.] Borkh.) — Abból a tényből, hogy Románia valamennyi aszályos mezőségi vidékén mint pionír fafaj megtalálható, következik, hogy az egymástól erősen eltérő talajokhoz kiválóan alkalmazkodik, és hogy a szárazsággal szemben rendkívül ellenálló. Ezenkívül a vadkörte, mivel tavasszal igen korán zöldül ki, és aránylag sűrű koronája van, már kora tavasszal védelmet nyújt a mezőgazdasági kultúrának. A szárazsággal szembeni ellenálló képessége, és az a tulajdonsága, hogy lombzatát csak késő

összel hullatja, azt eredményezi, hogy védőhatását megtartja akkor is, amikor más fafajok a szárazság következtében levélzetük egy részét elveszítik. Azonfelül kevés az ellensége, károsítója. Fája igen értékes.

Mindezen tulajdonságai indokolják, hogy a vadkörte az aszályos vidékek erdősávjaiban alkalmazást nyerjen.

Turkesztáni szil (*Ulmus pumila* L. var. *pinnato-ramosa* Henry) — Koronája gazdagon elágazó és meglehetősen tömött. Ágai vékonyak és hajlékonyak, s az erdősávnak télen és nyáron egyaránt jelentős sűrűséget kölcsönöznek. Tavasszal korán zöldül és a talajt jól árnyalja, humuszban gazdagítja, egészséges talajéletet biztosít, továbbá megakadályozza a talaj begyomosodását.

Telepítése semmi különösebb nehézséggel nem jár, mert könnyen megereged, még ha a talajelőkészítés nem is volt tökéletes. Szívós és igen alkalmazkodóképes fafaj. A talajban nem válogat. Jól bírja a kötött és a sóban gazdag talajokat is. Növekedése olyan gyors, mint az akácé. A Romániában kísérlet tárgyává tett idegen fafajok között a legjobban elviseli a szárazságot és a fagyot.

Hajlamos az elbokrosodásra, ezért a telepítés záródása után azonnal meg kell kezdeni az ápolást, ami először a másodrendű hajtások kivágásában áll. De el kell távolítani a felesleges vastagabb ágakat is, úgyhogy csak a főhajtás maradhat meg. Elegyes állományban a lassúbb növéssű fajokat árnyalásával és erőteljes, horizontális és vertikális irányban egyaránt fejlett gyökérzetével elnyomhatja, ezért célszerű, ha a turkesztáni szil és a veszélyeztetett fafaj közécserjéket iktatunk.

Az erdősávokban igen korán és gyakran terem magot. Rendesen 5-éves korától, tehát az ültetést követő 3. évben is (amennyiben az ültetés kétéves csemetékkal történt), amikor már egészséges és csíráképes magot ad.

Csemetenevelése elég könnyű. A vetésnél és a kikelő csemeték ápolásánál ugyanolyan gondosan kell eljárni, mint a többi szilnél. Az első év után ezt is át kell iskoláztatni, hogy az oldalgyökerek kifejlődjenek. Megfelelő méretekkel bíró, jól fejlett gyökerű csemeték már egyéves korban is kiültethetők. Szaporítható gyökérdugványokkal is.

Igen ellenálló a különféle károsítókkal szemben. Feltűnő, hogy a hazai szileket pusztító gombakárosítók ezt nem bántják. Minthogy korán hajt ki, a virágrügyek egy része olykor elfagy. Leveleit egyes esetekben a *Galerucella luteola* Müll. nevű levélbogár pusztítja. Ez a károsítás azonban kis jelentőségű, és fejlődésére komoly hatással nincs.

A romániai kísérletek arra engednek következtetni, hogy a turkesztáni szil a mezővédő erdősávok legfontosabb fafajainak egyike lesz az akáccal együtt, amellyel szemben az az előnye, hogy nehéz és sós talajokon is alkalmazható, még akkor is, ha a sós réteg közel fekszik a talaj felszínéhez, vagy egészen a felszínen van. Ugyancsak ajánlható fafaj a közlekedési utak védőerdősávjai számára, az utak hó elleni védelme érdekében.

g. Bulgária

A Bolgár Népköztársaságban a védőerdő-övezetek és mezővédő erdősávok létesítése terén végzett eddigi munkálatokról FEKETE GYULA ismertetései (1954a és b) alapján számolunk be.

Bulgáriában az évszázadokon át folytatott rablógazdálkodás, erdőirtás és féktelen legeltetés nyomán nagymértékű talajpusztulás következett be, amit

súlyosbított a síkságok, különösen Dobruzsza szélsőséges éghajlata. A Népköztársaság vezetősége megvizsgálta a gyakori aszály leküzdésének lehetőségeit, és 1951-ben határozatot hozott a szocialista földművelés és erdőgazdaság fejlesztésére. Ez a határozat és rendelkezés biztosítja az aszály és erózió elleni küzdelem, tehát egyúttal a talajvédelem egyik leghathatósabb eszközének, az országos véderdő-övezeteknek és a mezővédő erdősávoknak létesítését.

Ennek érdekében elsősorban megszervezték az egész ország területére szóló tudományos kutatást, hogy végül is a tervezendő mezővédő erdősávok telepítését célzó intézkedések egységes tervhez igazodhassanak.

Az előzetes tájékozódást szolgáló kutatásban a legkülönbözőbb intézmények vettek részt. Az erdészeti hivatalokból és a tudományos kutatóintézetekből 14 tudományos kollektíva alakult, amelyeknek a védőerdő-övezetek és erdősávok részletes megtervezésével kapcsolatos mintegy 35 kérdést kellett kidolgozniuk. Ilyen kérdés volt az éghajlati indokolás, az erdősávok és övezetek optimális szélessége és szelátjárhatósága, a szélkárók nagysága, az erdősávok minimális távolsága sík és lejtős területeken, gépesítés, fafajösszetétel, erdősávtípusok, az erdősávok kezelése és védelme stb.

A kollektívák munkáját a központi agromeliórációs bizottság irányította és ellenőrizte.

A felderítő munkák eredményeként kidolgozták a Dobruzsában létesítendő 9 védőövezet, valamint az állami gazdaságok és a termelőszövetkezetek területén kialakítandó mezővédő erdősávok tervét, egyúttal meghatározták az egyes erdőövezetekben, illetve erdősávokban telepítendő fafajokat.

A tervezésben erdőmérnökök, földmérő mérnökök, agronómusok, botanikusok, meteorológusok, talajtani szakemberek és közgazdászok vettek részt.

A szántóföldi mezővédő erdősávokat és a vetésforgókat egyidejűleg tervezték.

A fő erdősávok legfeljebb 30°-kal térhetnek el az uralkodó, illetőleg a mezőgazdasági termelésre leginkább káros szelek irányától.

Lejtős terepen a vízszintes vonalnak irányában vízszabályozó erdősávokat létesítenek. Ezek szélessége 20—40 m, különleges esetekben a lejtő hosszától és hajlásszögétől függően 60 m-ig. Az aszály elleni védősávok szélessége 16—20 m. Az ilyen fő erdősávok egymástól való távolsága 500—600 m, a kereszt-sávok távolsága 1200—1500 m. A víztárolók és mesterséges tavak körüli erdősávok szélessége 18—20 m.

A termelőszövetkezetek és az állami gazdaságok részére a fásítási anyagot az állami erdőgazdaságok biztosítják.

A telepítés előtt a lejtviszonyoktól függően teljes vagy részleges talaj-előkészítést végeznek. Sík és 5°-nál nem meredekebb területeken rendszeren feketeugarolást alkalmaznak. A gabonafélék aratása után tárcsás tarlóhántást, majd 2—3 hét múlva előhántós ekével mélyszántást végeznek. Az előhántás 10—12 cm, a szántás 30 cm mély. A tél folyamán napraforgó- vagy tengeriszárakból hófogókat készítenek. Tavasszal a porhanyós, homokos talajt fafogasolóval, a kötött, agyagos talajokat boronálással egyengetik el a barázdákra 45°-os szögben. A nyár folyamán a területeket feketeugarként gyommentesen tartják, majd ültetés előtt 35—40 cm mélyen megszántják.

Kapásnövények után a talajelőkészítést tavasszal előhántós ekével 35—40 cm-es mélyszántással kezdik, nyáron pedig szintén feketeugarként tartják a talajt. Ősszel a telepítés megkezdése előtt ismét mélyszántást végeznek.

A gyepes, füves területeket erdősítés alá 7–10 cm mély gyeptöréssel, majd ezután 10–15 nap múlva 30–40 cm-es mélyszántással készítik elő. A telepítés előtt a talaj boronáláson kívül más megmunkálást nem kap, éppúgy, mint a szántóföldi területeken.

Lejtősebb terepen vízszintesen futó sávos szántással készítik elő a talajt a lejtéstől függően 80–120 cm (4–6 barázda) szélességben.

A védőerdő-övezetekben sík vagy lankás területeken a fafajokat erdősáv-szerű elegyítéssel telepítik. A védőerdő-övezetek szélessége a terepviszonyoktól és jelentőségüktől függően lényegesen változik. Így pl. a Duna menti erdő-övezet átlagos szélessége 200–300 méter, ebből az erdősáv az övezet két szélén 70–70 m széles, az erdősávok között üresen maradt területre pedig szőlőt, gyümölcsöst telepítenek.

Az aszály elleni erdőövezet átlagos szélessége 70 m, amelynek két szélén 18–18 méteren erdősávot, a közepén pedig gyümölcsöst létesítenek. Itt három erdősáv típust telepítenek:

1. típus: fő fa a kocsányos tölgy, mellékfa a mezei juhar, vadkörte, cserje a fagyal, ezüstfa.

2. típus: fő fa a magas kőris, gledícsia, mellékfa az eper, mezei juhar, cserje a fagyal, ezüstfa.

3. típus: fő fa a gledícsia, mellékfa a mezei juhar, eper, cserje az ezüstfa, cserszömörce.

Fő fák: kocsányos tölgy, gledícsia, vénicszil, magas kőris, nemes dió, celtisz (ez utóbbit csak erodált vagy erózióra hajlamos területen telepítik).

Mellékfák: vadkörte, eper, sajmeggy, hárs.

Cserjék: gyalogakác, cserszömörce, kecskerágó, tatár juhar, mogyoró.

Ahol a hó megfogása a fő cél, ott az erdősávot sűrűbben, tömöttebben telepítik. Ilyenkor azok átlagos szélessége 11 sor. A sortávolság 1 m, a csemetetávolság alacsony cserjéknél 0,3 m, alacsony mellékfáknál, valamint a magas cserjéknél 0,5 m, mellék- és fő fáknál általában 1 m. A 4. sortól a fő fákat, mellékfákat és cserjéket 3-as kötésben ültetik.

Az erdőövezetet az utak szél felőli oldalán helyezik el úgy, hogy a 11. sor az út szélétől 10 m távolságra essék.

Hófogó erdősáv típus:

1–2. sor: alacsony cserje (vadrózsa, ezüstfa)*

3. sor: magas cserje (vadkörte)

4. sor: mellékfa (ezüsthárs)

5. sor: fő fa (kocsányos tölgy, gledícsia, magas kőris)

6. sor: cserje (cserszömörce, gyalogakác, mogyoró)

7. sor: fő fa, mellékfa (kocsányos tölgy, hárs, vörös tölgy, hárs)

8. sor: cserje (gyalogakác, cserszömörce)

9. sor: fő fa, mellékfa, cserje (dió, vadkörte, cserszömörce, dió)

10. sor: mellékfa, cserje (cseresznye, mogyoró, barack, som)

11. sor: díszcserje (orgona, gyöngyvessző, gyalogakác)

A termelőszövetkezetek egyszerű, általában 11-soros erdősávokat telepítenek, helyenként a szélső sorban gyümölcsfával.

Tölgy-erdősáv típus:

A két szélső sorban cserje, majd soronkér váltakozva elegyetlen tölgyés mellékfa, cserjével elegyítve.

* Nálunk az ezüstfa nem tekinthető alacsony cserjének.

Dió-erdősáv-típus :

A szélső sorokban gyümölcsfa + 3 tő cserje, gyümölcsfa + 3 tő cserje. . . , ezek mellett a 2. és 10. sorban 3 tő cserje, dió stb., a következő sorokban mellékfa-cserjesor és elegyetlen tölgy sor váltakozik.

Gyorsan növő erdősáv-típus :

A szélső sorokban cserje, a 2. és 10. sorban gyorsan növő fafaj (nyár), ezt követően mellékfa-, cserjesor és elegyetlen tölgy sor váltakozva.

A sortávolság ezeknél az erdősávoknál 1,5 m, a csemeteávolság 0,75-től 1 m, a nyárféléknél 3—4 m.

A telepítés kézzel vagy csemeteültető gépekkel történik, de gyakran alkalmaznak a KOLESZOV-féle ültetővasat is. A sávokat igen gondosan ápolják.

Ahol lehet, mezőgazdasági köztesművelést alkalmaznak. Köztes növényként kukoricán, burgonyán és répán kívül dinnyét is ültetnek. Ezt azért tartják jónak, mert trágyázást és gondos talajmunkát kíván.

A védőerdő-övezetek és erdősávok telepítéséhez szükséges csemetét a állami erdőgazdaságok jól felszerelt csemetekertekben nevelik.

Minden csemetekertről üzemtervet készítenek, amely 5—10-éves termelési tervet foglal magában.

A csemetekerti vetéshez csak a Vetőmagellenőrző Intézet által megvizsgált és bizonylatával ellátott magvakat szabad felhasználni, a szil- és nyármagvakat kivéve.

Már az eddigiekből is látható, hogy Bulgáriában mennyire felismerte a kormányzat az erdő- és erdősávtelepítéseknek a további talajpusztulás megakadályozása, a talajerő fenntartása, s a mezőgazdasági termelés fokozása és biztosítása terén megnyilvánuló rendkívül jótékony szerepét, jelentőségét, s mindent elkövet ezen a téren is, végeredményben a közjólét emelésére.

h. Amerikai Egyesült Államok

Az Egyesült Államokban az első világháború alatt elért magas gabonárak arra csábították a farmereket, hogy a kevés humusztartalmú, laza homokos talajt felszántásuk, a legelőket gabonatermő szántókká alakítsák. Ez a nagyarányú rablógazdálkodás a talaj egyébként is kevés humuszát gyorsan felhasználta, s így a kötőanyagától megfosztott, könnyű homokos talaj védtelenné vált a deflációval és az erózióval szemben. Hatalmas vízmosságok és porfelhők jelezték a pusztulást. 44 millió hektár esett áldozatul, illetve vált sivataggá, 60 millió ha szántó több mint $\frac{3}{4}$ -részben vesztette el termőrétegét. A kapzsi emberi beavatkozás révén bekövetkezett sivatagosodás évi 60 km-es sebességgel haladt kelet felé.

Hivatalos becslés szerint 1947-ben az Egyesült Államok mezőgazdasági művelés alatt álló területe 21 972 millió ha volt, az 1935. évi 15 829 millió harral szemben, tehát 12 év alatt 39% emelkedés mutatkozott.

Ugyanakkor jellemző, hogy 1944-ben összesen 38 millió db csemetét neveltek, amivel pedig csak 6000 ha-t erdősíthettek, illetőleg újíthattak fel. Viszont ezzel szemben legnagyobb papírgyárunk, a „Bowater Paper Milss Ltd.” évenként 26 000 ha erdőt tarol le, aminek újraerdősítéséhez kb. 164 millió csemetére lenne szükség.

A sivatagosodás további terjeszkedésének megakadályozására észak-déli irányú hatalmas, 160 km széles és 1830 km hosszú védőerdő-övezeteket terveztek Nyugat-Amerika veszélyeztetett vidékén.

A washingtoni földművelésügyi minisztérium ide vonatkozó jelentéseiből nyilvánvalóan kitűnik, hogy valamennyi ilyen irányú megfigyelés és mérési adat szerint a védőültetvények a mezőgazdasági termelés eredményeit emelték. A jelentésekből azonban mégsem lehet megbízhatóan és pontosan megállapítani, hogy hány %-os emelkedés írható a szélvédő ültetvények kedvező hatása javára.

Közvetlenül az erdősáv szélárnyékos oldalán ugyanis — a fafajtól és termőhelytől, talajtól függően — szélesebb vagy keskenyebb sáv húzódik, amelynek termése az erdősáv gyökérkonkurenciája és árnyékhatása következtében kevesebb, mint a védelem nélküli szabad területen. Az így jelentkező veszteséget az egyébként megállapítható terméstelebből levonva, csaknem minden esetben még mindig igen tekintélyes termésemelkedés mutatható ki. Ezt a többletet hasonlították össze azután azzal a veszteséggel, amely azáltal keletkezett, hogy az erdősávok helyén a normális termés helyett fasorok állnak. Rendesen az lett az eredmény, hogy a többlet felülmúlta az ilyen veszteséget. Ehhez még hozzájárult a széltörő erdősáv által termelt faanyag értéke, amiről semmi közelebbi adat nincs.

Kétségtelen, hogy vizsgálati módszerük nem kifogástalan. Azonfelül a megvizsgált terményfélésegek is kevés volt, mert többnyire csak a kukoricát és az alfalfát vették tekintetbe.

i. Dánia

A nagyszabású dán szélvédő ültetvények a schleswig-holsteini lombfaisövényekkel ellentétben részben tűlevelű, részben lomblevelű sövényekből állnak. Míg a schleswig-holsteini sövények, fasorok többnyire megtört, illetőleg hajlított vonalban futnak, a dán szélvédő sövények általában egyenesek. Ezek széltörő hatásáról a szélvédelem előharcosa, ENRICA DALGAS alapvető munkái adnak felvilágosítást, amelyekből kitűnik, hogy a sövények jótékony hatása azok magasságának még 10—15-szörös távolságában is érvényesül. Az 1866-ban alapított és Viborgban székelő Dán Heide-Társaság ma is, mint már évtizedeken át, alkotja azt a keretet, amelyen belül eddig a szél elleni védelemmel kapcsolatos minden kutatás, vizsgálat és kísérletezés folyt és nyert támogatást. Az 1909-től 1925-ig Jütlandban mesterséges szélárnyalóval folytatott kísérletek bebizonyították, hogy ilyen módon a mezőgazdasági termelésben mintegy 15%-os emelkedés érhető el. Sajnos, élőszövényekkel vagy erdősávokkal hasonló vizsgálatokat nem végeztek, ami pedig fontos és még meggyőzőbb lett volna. Megállapítást nyert továbbá, hogy széleskörű szélvédelmi ültetvények valószínű hatásaként Közép-Jütlandban 1870-től 1933-ig április—május—júniusban a csapadékok havi összege 100 mm-ről mintegy 150—160 mm-re emelkedett.

1938 tavaszán Dániában rendkívül heves homokviharok dúltak, amelyek a mezőgazdaságnak kb. 4,3 millió dán korona kárt okoztak. Ennek következtében azóta azután mindent elkövetnek, hogy a már meglévő szélvédő hálózatot sűrítsék, nehogy az 1938-as csapások megismétlődjének.

*

A tárgyalt országokon kívül Olaszországban, Palesztinában, Észak-Afrikában és a Szaharától délre eső vidékeken szintén nagyarányú szélvédő

ültetvényeket létesítettek a mezőgazdasági területek többtermelése érdekében, és pedig a legszebb sikerrel. Sajnos, az ottani trópusi klíma alatt elért eredmények nem nyújthatnak biztos összehasonlító alapot, nem lehetnek 100%-osan irányadók a mi közép-európai viszonyaink között.

Összefoglalóan mégis leszögezhetjük a következőket: A szélvédelem terén a legkülönbözőbb országokban összegyűjtött és feldolgozott tudományos anyagból megállapítható, hogy a szélvédő ültetvények valóságos áldást jelentenek nemcsak a mezőgazdaságra, hanem az egyes országok egész közgazdaságára. Ez a felismerés azonban nem annyira feltűnő és azonnal szembeszökő, hogy a parasztság széles rétegeit egy csapásra meggyőzze. Ezen a téren még komoly felvilágosító munkára van szükség. Főleg a mezőgazdasági terméseredményekre gyakorolt fokozó hatást kell további mérésekkel bizonyítani és közismertté tenni.

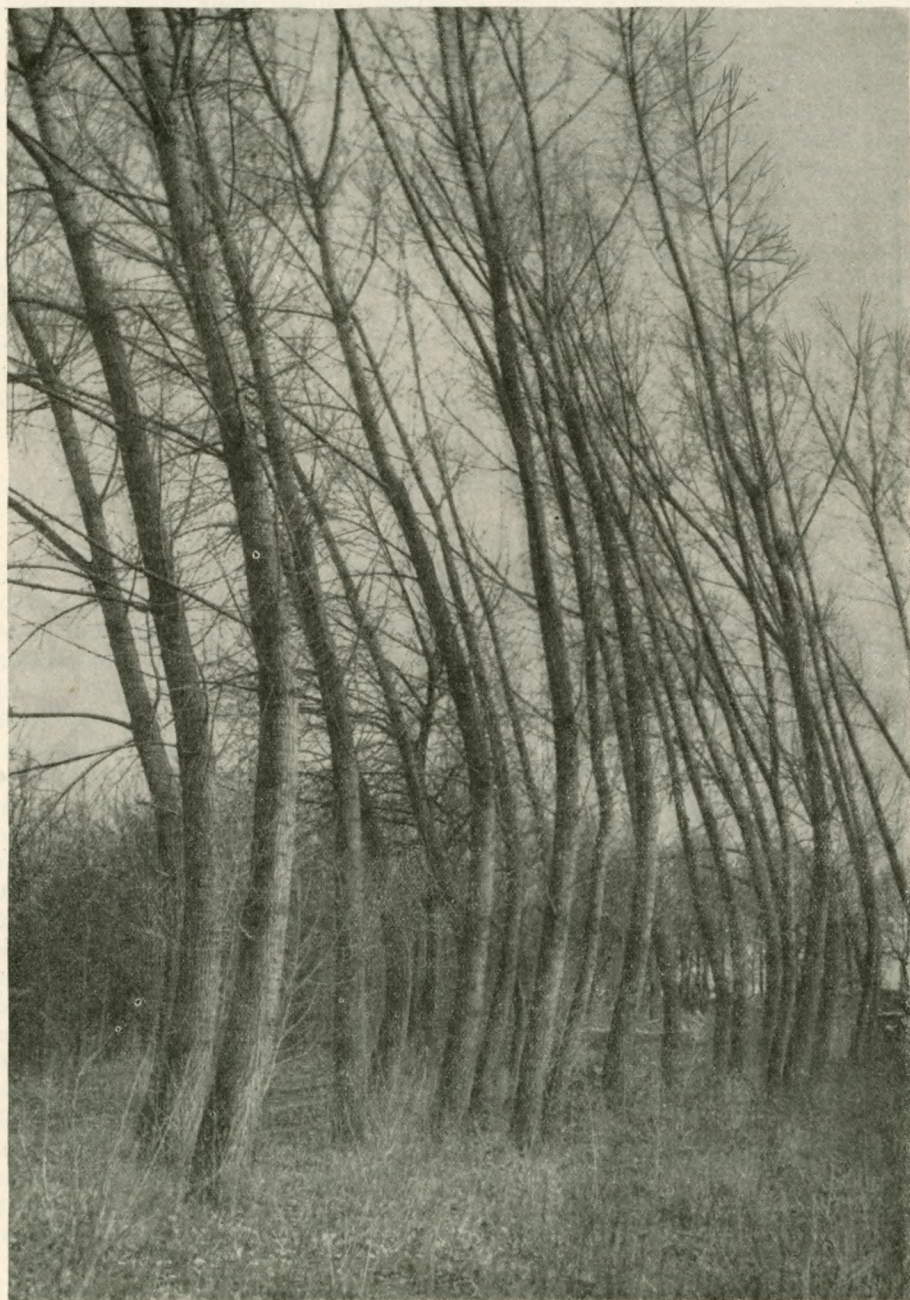
3. A MEZŐVÉDŐ ERDŐSÁVOK JELENTŐSÉGE ÉS KÖZVETLEN HATÁSA

a. A mezővédő erdősávok jelentősége

Tudjuk, hogy a mezőgazdasági termelés eredményessége elsősorban a vízgazdálkodástól függ. A víz az a tényező, amely a szovjet sztyepen és a mi Alföldünkön is sokszor kerül minimumba, tehát amikor a kellő talajnedvesség hiánya szabja meg a termelés nagyságát. Ez a tényező az, amelynél már kevés segítség is sokat jelenthet, és éppen itt segítenek a mezővédő erdősávok, miközben komoly befolyást gyakorolnak a szántóföldek mikroklímájára.

A szelek útjában álló erdősávok akadályozzák, csökkentik a levegő mozgásának erősségét, s az alacsonyabb szintekben az erdősávok szomszédságában bizonyos távolságig többé-kevésbé védett zónát, szélárnyékot hoznak létre. Ebben a zónában helyi, a nem védett területektől eltérő, ún. mikroklíma alakul ki, amelynek jellegét az erdősávok szerkezete, összetétele, magassága, szélessége, szélátbocsátó képessége befolyásolja. A mikroklímát különböző tényezőinek (szélerősség, a levegő hőmérséklete és páratartalma, a hó elhelyezkedése, a talaj nedvessége és hőmérséklete stb.) többnyire a talaj felszínétől 2 m magasságig mért adataival jellemezzük. Az erdősávoknak a mikroklímát befolyásoló hatására ebben a században tömérdek ilyen bizonyító adatot közölt az irodalom, s néhány értekezés igyekezett összefoglalóan is tárgyalni a vizsgálatok eredményeit. Így pl. NÄGELI (1941) az erdősávoknak a mezőgazdasági termelésre gyakorolt hatását összegezte, mellőzte azonban az igen fontos dán közleményeket (NÖKKENTVED 1938, 1940), valamint az USA-ban végzett munkákat (BATES 1911). Itt meg kell még említenünk Hollandiában FRANSEN (1942) összefoglaló tevékenységét. A mikroklíma irodalmáról részletes áttekintést kapunk VAN DER LINDE és WOUDEBERG közleményéből (1951), amely azonban nem tartalmazza a legutóbbi szovjet kutatásokat. Ezekről viszont GORSENYIN számol be (1941, 1946). A németek kutatásait pedig HENNEBO (1952), valamint HENNEBO és ILLNER (1953), továbbá ILLNER és GANDERT (1956) ismerteti.

Bár GEIGER (1950) nem foglalkozik speciálisan a mezővédő erdősávok hatásával, de beható jellemzést nyújt az alacsonyabb légrétegek klimatikus tényezőiről és azok erdészeti jelentőségéről. Ugyancsak ezzel foglalkozik KITTREDGE (1948) és WOELFLE (1950).



151. ábra. A nyugati szél nyomására kelet felé elhajló korai nyárok. Kiskunhalas—Fehértó
(ZSABOKORSZKY J. felvétele)

Az utóbbi években a mezővédő erdősávok hatásának tudományos vizsgálata terén tekintélyes szerephez jutottak a laboratóriumokban végzett aerodinamikai kutatások. Egyes kutatók a természetes erdősávok helyett a mezőn felállított széltörő modelleket használnak.

b. Szélhatás, a szél erejének megtörése

A levegő mozgását, a szél sebességét az érintkező felületek, a talaj, vagy a talajt borító növénytakaró stb. által előidézett súrlódás fékezi. Ezért a szélsébség a talaj felszínétől felfelé haladva a magassággal nő. KÖPPEN (1931) Berlin közelében végzett vizsgálatait a következőket eredményezték:

magasságban, m	2	16	32	200	500	1000	2000	3000	4000
szélsébség, m/sec	3,3	4,7	5,4	7,8	9,8	10,0	10,5	11,5	12,5

A szélhatás különösen a fák korona- és törzsalakjának elváltozásában, deformálódásában nyilvánul meg (151. ábra). Koronadeformáció jön létre azért, hogy a szélhatásnak kevésbé ellenálló növényi részek elhálnak a szél felőli oldalon, míg a másik oldalon a hajtások megnyúlnak (152. ábra) (BERNBECK 1920).

Idős túlevelűek általában érzékenyebbek a széllal szemben, mint az idős lomblevelűek. Fiatal korban fordított az eset.

Széléroziótól főleg a csupasz és száraz homok-, lösz- és tőzegtalajok szenvednek.

Ismeretes, hogy az Egyesült Államokban óriási porviharok pusztítottak hatalmas területű szántóföldeken. Németországban 1947-ben az Elba és a Weser alsó szakaszai között 600 ha szántóföldet annyira beborított a szélhordta homok és por, hogy 180 ha-on a gabona és burgonya teljesen elpusztult (KREUTZ 1950) az 50 cm vastag takaróréteg alatt. STECKHAHN (1951) ugyanabból az évből Stade környéki szélkárosításról ad hírt. Ott a szántók 30%-án okozott súlyos károkat a homokborítás vagy a kifúvás. Ugyanakkor a tengerparti Geest határában az őszi rozs 80%-a semmisült meg.

Hazánkban, a homokfásítás történetével kapcsolatban emlékeztünk meg még súlyosabb esetekről.

Régi törekvés a szél káros hatásának meggátlása, illetve a szél erejének megtörése, lefékezése valamilyen akadály közbeiktatásával. Hogyan hat a talajszintből kiemelkedő szélakadály a levegőáramlatra? Erre a kérdésre azonban nem lehet egyszerűen és minden esetre érvényes feleletet adni.

A szélvédő ültetvénynek, erdősávnak szél felőli oldalán (Luvseite) levegőtörődés keletkezik, és ezzel „légpárna” képződik, amelynek keretében lecsökken a szélsébség. A légpárna határfelülete laposan emelkedik az ültetvény csúcsáig, és az előzőleg vízszintesen folyó áramlás egy része ezen a határfelületen felfelé siklik, míg a másik rész áthatol az ültetvényen. Az áramlás az erdősáv felett visszanyeri eredeti vízszintes irányát.

A szélárnyékos oldalon (Leeseite) védett övezet képződik, amelyben a szélsébség többé-kevésbé erősen lecsökken. Ennek a zónának határfelülete lassan, fokozatosan esik le a talaj felszínéig. Hatásosságát, terjedelmét az erdősáv szerkezete határozza meg. Felső határrétegeiben — az áramvonalak halmozódása következtében — fokozott szélsébségű területek keletkeznek. A szélsébségnek ezt az erősödését több kutató észlelte.

A vizsgálati méréseket a védő erdősávra merőleges vonalban végzik. A sávtól mért távolságokat többnyire a sáv magasságának (h) többszörösében fejezik ki (pl. 2h, 3h stb.). A szélmérőt GEIGER (1950) javaslatára általában 1,4 m magasságban állítják fel. Összehasonlítás céljából ugyanolyan vizsgálatokat végeznek védelem nélküli területen is.

K. ILLNER és K. D. GANDERT (1956) a Nauen melletti Selbelang határában végzett ilyen vizsgálatokat. A hézag nélküli védősáv 5–6 m széles, kb. 6 m



152. ábra. Az erős tengeri szél hatására az erdefenyő koronája egészen deformálódott. A Keleti tenger partján (MAGYAR P. felvétele)

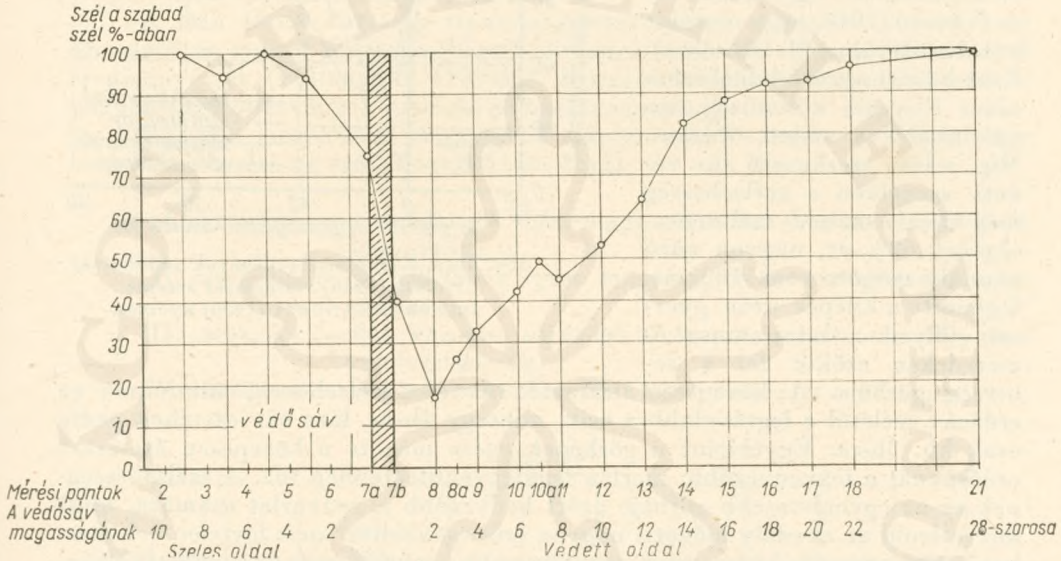
magas volt, s a következő fajokból állott: mezei szil, som (Kornelkirsche), mogyoró, kislevelű hárs, vadrózsa, galagonya és kecskerágó. A szélerősség 2,6 és 5,9 m/sec között ingadozott, de többnyire 4 m/sec körüli volt. A szabadtéri szél erősségét és irányát a védősávtól 200 m távolságban a szeles oldalon mérték. A következő mérési eredményeket kapták:

		Szeles oldal					
Mérési pont	1	2	3	4	5	6	7a
Távolság, m	200	60	48	36	24	12	0
Szél erősség, %	100	100	100	93,8	100	94,8	75,3

		Védett oldal						
Mérési pont	7b	8	8a	9	10	10a	11	12
Távolság, m	0	12	18	24	36	42	48	60
Szél erősség, %	40	17	26,5	32,8	42	49,4	45,8	53,3

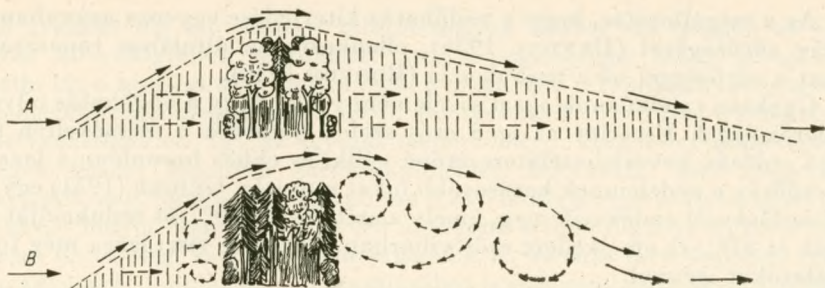
Mérési pont.....	13	14	15	16	17	18	21
Távolság, m.....	72	84	96	108	120	132	168
Szélérősség, %.....	64,5	82,8	88,2	92,0	92,8	96,2	100

Ezeket az adatokat a 153. ábra szemlélteti. Már a szél felöli oldalon bekövetkezik a szélesebbesség csökkenése, amely a védősáv 5-szörös távolságában kezdődik. Legerősebb mérséklődése azonban a szélárnyékos oldalon jelentkezik, és pedig a magasság kétszeres távolságában. Innen tovább haladva a szélesebbesség újból emelkedni kezd, és az akadálytól számított 28h távolságban éri el a teljes sebességet.



153. ábra. A szél fékezése védősáv által
ILLNER és GANDERT (1956) nyomán

NÄGELI (1946) 1944-től 1946-ig Svájcban folytatott kiterjedt vizsgálatokat az erdőszávok különböző típusaival. Itteni eredményeit mutatja a 154. ábra. Az ordináta adatai a szabad szél százalékában mutatják a mért szélesebbeségeket, míg az abszcisszán a védősávától mért távolságok szerepelnek. Az ábrázolásnak ez a módja lehetővé teszi több erdőszávtípus mérősorozatának összehasonlítását. Megállapítható, hogy a teljes szélérősség minden vizsgált objektumnál az akadálytól számított ugyanazon relatív távolságban kezd csökkenni, illetve lép fel újból. NÄGELI úgy találta, hogy a szélérősség csökkenése a szeles oldalon mindig 5 és 10h között indul meg. A szélárnyékos oldalon a csökkent szélérősség hatásának határát 20h távolságban állapította meg, s az csak három esetben tolódott ki 30h-n túltra. Általában a szélvédelem terjedelmére az irodalomban egymástól lényegesen eltérő adatok láttak napvilágot, ami a szélvédelem mibenlétének, mértékének különböző felfogására vezethető vissza. Leginkább GEIGER (1951) álláspontja fogadható el, aki szerint az erdő-

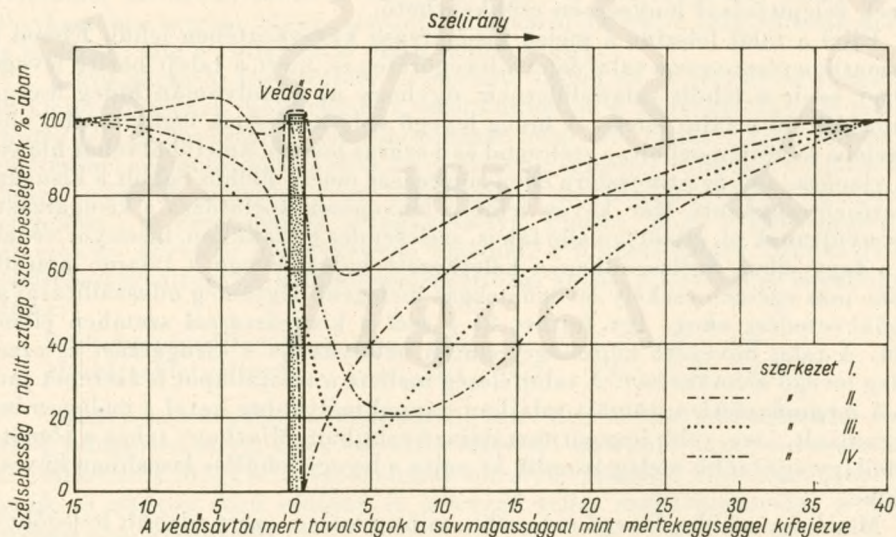


155. ábra. Széláramlás mérsékelt széláteresztő (A) és erősen zárt, sűrű (B) mezővédő erdősávon át, illetve fölött. CABORN (1957) nyomán

A Dán Heide-Társaság típusvizsgálatai szerint a legjobb védelmet az áteresztő és alulról felfelé csökkenő sűrűségű lomb- és tűlevelű állományok eredményezték (FLENSBORG 1939/40). A nagyon keskeny, nagyon laza és a nagyon sűrű ültetvények kevésbé jó hatást mutattak.

NÄGELIT megelőzően szerkezetük alapján már PANFILOV (1936) is négy csoportba sorolta az erdősávokat (156. ábra):

- I. szerkezet = az erdősávok egész magasságukban laza záródással (széláteresztők),
- II. szerkezet = az erdősávok egész magasságukban zártak (szélátneresztők),
- III. szerkezet = alul közepes sűrűségű (közepesen széláteresztő), fent zárt védősávok,
- IV. szerkezet = alul laza záródású, fent közepesen zárt erdősávok.



156. ábra. Relatív szélsébségek különböző szerkezetű roszs védősávok körzetében PANFILOV (1936) szerint CABORN (1957) nyomán

Az a megállapítás, hogy a védőhatás kiterjedése egyenes arányban áll az erdősáv sűrűségével (DENUYL 1936), ellenkezik az általános tapasztalattal. Viszont a sűrűséggel nő a turbulencia (BODROV 1936).

Gyakran találkozunk azzal a véleménnyel is, hogy a védőhatás növekszik a szélerősséggel. Eszerint az igen erős szelek hatására a mérsékelt szélátteresztő erdősáv kevésbé szélátteresztővé válik, és ehhez hasonlóan a laza záródású erdősáv a védelemnek hatásosabb fokát mutatja. GEIGER (1931) egy erdei-fenyő-erdősávról emlékezik meg, amely a szélerősség 30%-os redukcióját idézte elő, sőt ez 47%-ra emelkedett erős viharban. A kérdés tisztázása még további vizsgálatokat igényel.

Egy sor fa, rugalmas lévén, az uralkodó szélerősséggel változtatja alakját és szélátbocsátó képességét, s így szélvédő hatása is megfelelően módosul (NÄGELI 1946, BATES 1944). Ezzel szemben a merev akadály mögött a relatív védőhatás ugyanaz marad a különböző szélerősségekre, s az átteresztő képesség, a függőleges szerkezet változásával megfelelően változik a redukált sebességű zóna.

c. Hőmérsékleti viszonyok

A szélvédő erdősávok közötti levegő nagyobb nyugalma kihat a levegős talajhőmérsékletre is. A levegőmozgás befolyásolja a hőmérséklet eloszlását, mert a szél a különböző hőmérsékletű légtömegek keveredését idézi elő. A szélcsend nappal a hőmérséklet emeléséhez vezethet, ellenben a mozdulatlan levegő az éjjeli kisugárzás alkalmával még erősítheti a hőmérsékleti szélsőségeket. Mindenesetre a szélvédő erdősávok közvetlen közelségükben bizonyos védelmet is nyújtanak a kisugárzással szemben, ami GEIGER (1950) szerint a sáv szegélyében 50%-ot tesz ki, de egy sávmagasságnyi távolságban már 10%-ra esik le.

A levegő stagnálása tehát a kisugárzást fokozottan juttatja érvényre, és ezzel a fagyveszély emeléséhez vezet. Ez a veszély az erdősávok helyes tervezésével, telepítésével lényegesen csökkenthető.

Éjjel a talaj felszíne a meleg kisugárzása következtében lehűl. Ebben a folyamatban részt vesz a talaj feletti levegőrétég is, mert a talajt borító levegő meleget ad le a lehűlt talajfelületnek, úgyhogy az éj folyamán hideg levegő halmozódik fel a talaj felett. A hideg levegő keletkezésének legfontosabb előfeltételei a felhőtlen égbolt, a szélcsend és a száraz levegő, amelyből tehát hiányzik a vízpára, ami az atmoszféra ellensugárzását emeli. Felhős égbolt a kisugárzást erősen csökkenti. Már kevés felhő is lényegesen korlátozza a kisugárzást. Ezért nyújtanak pl. elszórtan álló fák is, szélcsendes éjszakákon, bizonyos védelmet a fagy ellen. Szélcsendben a keletkezett hideg levegő a talajon marad, viszont már egészen csekély levegőmozgás melegebb légtömeg odaszállításával levegőkeveredést okoz. Így fejthet ki a szél a kisugárzással szemben ellenakciót. A talaj hővezető képessége szintén befolyásolja a kisugárzást és ezzel a hideg levegő keletkezését. A talajfeleség mellett a talajállapot is szerepet játszik. A megművelten, tömött talajban nappal mélyebbre hatol a meleg, mint a megművelt, laza, több levegőt tartalmazó talajban. Minthogy tehát a tömött talajból így éjjel több meleg áramlik ki, rajta a levegő lehülése lassabban következik be.

Minthogy a hideg levegő nehezebb, mint a meleg, azért a lehűlt levegőben megvan a hajlandóság arra, hogy a melegebb légrétegek alá tolódjon, úgyhogy ilyen módon a különböző hőmérsékletű légrétegek között kiegyenlítődésre

irányuló áramlás lép fel. Azonos talajviszonyok között sík terepen az éjjeli kisugárzás következtében mindenütt azonos vastagságú hideg levegőréteg keletkezik. Ha a térszint nem egészen sík, a magasabb tereprészek hideg levegőrétege melegebb légtömegek mellé kerül, amelyek mélyebben fekvő tereprészek fölött helyezkednek el. Így az egymás mellett fekvő, különböző hőmérsékletű légtömegek között bizonyos sűrűségkülönbség keletkezik, ami kiegyenlítő áramlást indít meg, és pedig a magasabban fekvő hideg levegő áramlik a mélyebb fekvésekbe, s helyét magasabb fekvésű melegebb levegő foglalja el. Ez a folyamat lassan indul meg, és csak akkor játszódik le, ha más meteorológiai tényezők nem zavarják. A hideg levegő áramlásához is szélesend szükséges. Lejtőkön, amint REIHER (1936) megállapította, a hideg levegő elfolyása gyakran lökés- vagy csepegeásszerűen játszódik le. A hideg levegő áramlása alkalmával gyakran hideg szigetek, fagyzugok, ún. hideg tavak keletkeznek. GEIGER (1950) szerint az éjjeli hőmérsékleti viszonyok között a terepen már néhány cm szintkülönbség feltűnően észlelhető. A havi középhőmérsékletet megállapításánál is kitűnik a mélyebb tereprészeknek ez a hátránya. Ebből GEIGER arra következtet, hogy a hideg levegő mozgásai nagy szabályszerűséggel következnek be és folynak le.

Kisebb terepmélyedések hőmérsékletkülönbségei azt mutatják, hogy a hideg levegő lefolyása és összegyülemlése ott igen kis méretekben játszódik le. Ugyanezen jelenségek nagyobb völgyekben sokkal nagyobb jelentőségűvé válnak, mert itt az éjszakai hőmérsékletet erősen befolyásolják. A völgyek lejtőin és teknőjében, valamint a völgygel határos platón a talajfelszínnel együtt lehűl a talaj feletti levegőréteg is. Ellenben a völgyoldalak közötti teknőben a meleg levegő megmarad, a völgyoldalak talajmenti hideg levegőjével keveredik, és így kisebb cirkulációk egész sora keletkezik. A völgyfenéken hideg levegő fekszik és a kialakuló hideglevegő-tavat még gyarapítja a szomszédos cirkulációból odaáramló lehűlt levegő. Ezek a jelenségek egészen különleges hőelosztást eredményeznek: a völgyfenék az ott megtelepedett hideg levegő következtében nagyon hideg, viszont a magasabban fekvő völgyoldalak aránylag melegek, míg a szomszédos plató szintén hideg.

A kisugárzásos fagyveszély az enyhülő széllel nő. A szélcsend a légtömegek kicserélődésének csökkenését s ezzel különösen a mélyebb fekvésű terepen a hideg levegő zavartalan felhalmozódását idézi elő. Ezzel a védő erdősávok létesítésénél számolni kell. Tehát az erdősávok egyrészt védhetik a kultúrákat a hideg szelektől, másrészt a szél lefékezésével megakadályozzák a légtömegek keveredését, és ezzel emelik a fagyveszélyt. Fontos, hogy a szélsébségnek már csekély növelése jelentékenyen emelheti a hőmérsékletet. SIEGEL (1936) a szélsébségváltozás és a hőmérsékletváltozás között a következő összefüggést találta:

Szélsébségváltozás	0,3	1	2	3	4
Hőmérsékletváltozás	3,1	2,2	1,6	1,2	0,9 C°

Tehát a szélcsendből a gyenge szélíg tartó átmenetnél a hőmérséklet emelkedése különösen nagy. Ezek szerint a szélvédő sávoknak olyan szerkezetűeknek kell lenniök, hogy a levegőáramnak bizonyos mértékű áthatolását lehetővé tegyék. A nagyon sűrű erdősáv és a levegő teljes mozdulatlansága a védett zónában nem kívánatos.

Az erdősáv-hálózat tervezésekor mindig meg kell vizsgálni, hogy esetleg mely tereprészekben állhat fenn a hideg levegő keletkezésének és felhalmozódá-

sának veszélye. Ha csakugyan szó lehet ilyen veszélyről, akkor az erdősávot, illetve erdősávhálózatot úgy kell megtervezni, hogy az ne akadályozza meg a hideg levegő lefolyását, mert különben a hideg levegő felgyülemzése, s ezzel korai és késői fagykár következnek be. Ezen az erdősáv megfelelő szakaszának átvágásával segíthetünk, mert így a hideg levegőnek a legmélyebben fekvő helyekre történő lefolyását lehetővé tesszük.

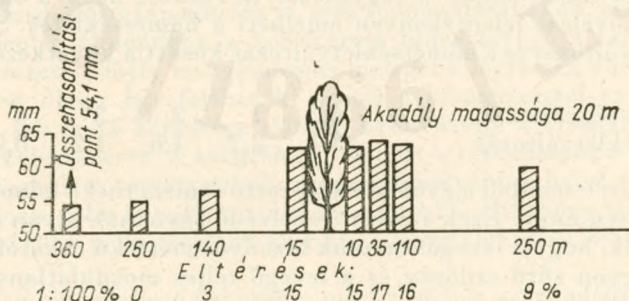
Nagyon kedvező az a megoldás, amikor a képződő hideg levegő vízfelületre folyhat le. Vízfelületek ugyanis vízpárát adnak át az érintkező levegőrétnek, ezzel mérséklik a lehűlést s hátráltatják a fagy bekövetkezését. Azonkívül az állóvizek mint melegraktárak is szerepelnek, és legközelebbi környezetüknek meleget adnak le. Ez a hideg elleni védelem a vízfelület nagyságával nő.

d. Csapadékeloszlás

A légtömegeknek az erdősávhálózatban belüli különleges áramlási viszonyai érzetik hatásukat a csapadékeloszlásban is, mert a levegő mozgásának helyi korlátozása elősegíti az eső és a hó kiválását, lehullását.

Itt közöljük KREUTZ (1952b) egyik vizsgálatsorozatát, melyet Giessen közelében végzett 1951 szeptemberében É—D irányú, 70 m széles, 20 m magas bükk-erdősáv környékén (157. ábra). A szabad terepet képviselő megfigyelési pont a szél felőli oldalon az erdősávra merőlegesen mért 360 m távolságra esett. A többi esőmérő a szél felőli oldalon az erdősávtól 250, 140 és 15, a szélárnyékos oldalon 10, 35, 110 és 250 m távolságban állott. Szeptembertől november végéig 14-szer végeztek méréseket. A szél felőli oldalon az akadály felé haladva fokozatosan emelkedik a csapadék mennyisége. Az erdősávban, illetve fölötté keskeny minimumsáv lép fel, amelyet az erdősáv mögött újabb gyors emelkedés, sőt maximum követ. Utána ismét lassan csökken a csapadék mennyisége, de az erdősávtól 250 m távolságban még mindig 9%-kal több, mint a szabad, védelem nélküli terepen.

Olykor jelentős szélességű esőárnyéksávot is figyelhetünk meg magas és zárt szerkezetű erdősávok mentén. LAMMERT (1947) É—D irányú, 30—40 m magas és 20 m széles sűrű nyárültetvényt tanulmányozott, és az erdősáv mögött határozottan kialakult esőárnyékot állapított meg. A megfigyelések 1947 májusától augusztusig folytak, és a szélárnyékos oldalon a következő eredményekhez vezettek:



157. ábra. Csapadékeloszlás mezővédő erdősáv körül Giessen határában. KREUTZ (1952b) vizsgálatai szerint ILLNER és GANDERT (1956) nyomán

Távolság az erdősávtól

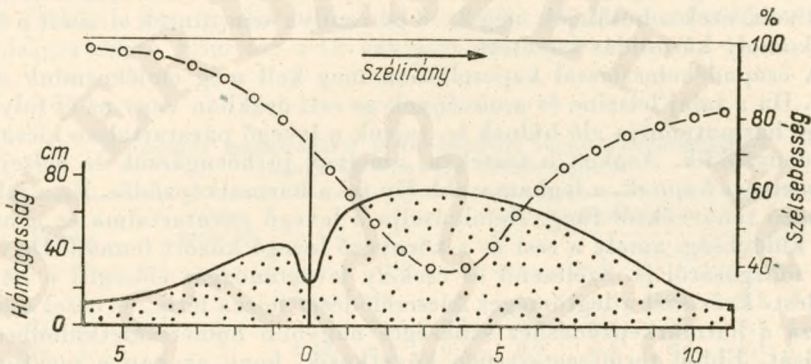
4 m
14 m
24 m
24—35 m

Csapadékmennyiség

8 mm
33 mm
76 mm
105—110 mm

35 m távolságban eléri a szabad terület csapadékmennyiségét, a 110 mm-t.

DANYILOV (1931) a Kemennaja-sztyepi kísérleti telepen megállapította, hogy 1918-tól 1924-ig az erdősáv hálózat keretén belül 440 mm csapadékot mértek, míg a védelem nélküli sztyepen 384 mm-t. GEIGER (1950) szerint azonban az 56 mm-es többlet nem tekinthető valódi csapadékszaporulatnak, hanem



158. ábra. Szélsebesség és hómagasság hófogó rács körül. NÄGELI (1946) vizsgálatait szerint GEIGER (1950) könyvéből ILLNER és GANDERT (1956) nyomán

az főleg a szélvédelem csapadékkiváltó hatásának tulajdonítható. Az csak a védett terület számára hat mint valódi csapadékemelkedés.

Az erdősávoknak a csapadékeloszlásban megnyilvánuló szerepe télen még világosabban megmutatkozik, mert az erdősávon belül és hatáskörzetében a hólerakódásban jelentkező különbségek szemmel láthatók. Az erdősáv széltörő hatása előmozdítja a hó lehullását. Ez a hatás itt annál is inkább érvényesülhet, mert a havat könnyebben elsodorhatja a szél. Mindenesetre a szélakadály sem idéz elő a hótakaróban nagy területen egyenletes eloszlást.

A szélsebességnek a hótakaró vastagságára gyakorolt hatása kitűnik NÄGELI (1946) vizsgálatából, amelynél egyidejűleg mérte a szélsebességet és a hótakaró magasságát a hófogó rács mindkét oldalán. A hórács 1 m magas volt és 5 cm széles lécekből állott, ugyancsak 5—5 cm széles közzel. A rács szélvédő hatása a szél felől 6h, a rács mögött 25h távolsáig terjedt.

A 158. ábra a hó magasságát és a föld felett 50 cm magasan mért szélsebességet tünteti fel.

A szélsebesség mérséklése általában a hónak egyenletesebb eloszlását eredményezi. Így a védő ültetvények meg tudják akadályozni a hó elhordását, ami teljesen csupasz felületen gyakran előfordul. Sokszor megfigyelhetjük, hogy a szél nagyobb sima terepről lesöpri a havat, és valami akadálnál magas hófúvássá halmozza fel. Az ilyen csupasszá tett szántón azután fagykár fenyegeti az őszi vetést, míg a hófúvás alatt a befulladás veszélye lép fel.

A védősávok szerkezetükkel is befolyásolják a hólerakódást. Csak laza és széláteresztő védőültetvények hatnak kedvezően a hóeloszlásra, míg a túl sűrű szerkezetű akadály mögött magas hősáncok rakódhatnak le.

Sűrű, széles lomblevelű erdősávokban a legvastagabb hóréteg az állomány közepén helyezkedik el, míg a szélről védett oldal felé gyors, a szél felőli oldal felé lassú és tapasztalható. Ha az erdősávok keskenyek és lazák, akkor a hótakaró vastagságának maximuma a sáv szegélyére tolódik. Legkedvezőbbek a keskeny és laza sávok, amelyek nem idéznek elő erős hófelhalmozódást.

Szántókon az erdő vagy erdősáv mentén keletkező magas hótörzsek gyakran igen kellemetlen következményekkel járhatnak. KUHN (1953) Vogelsbergben megfigyelte, hogy az élősvények mögött keletkezett hősáncok tavasszal hosszú ideig megmaradtak, és miután a többi szántóföld már teljesen hómentes volt, ezek a hősáncok még 2–3 hét múlva sem tűntek el, amit a kultúrában komoly károsodás követett.

A csapadékeloszlással kapcsolatban meg kell még emlékeznünk a harmatról. Ha a talaj felszíne és a növények az esti órákban vagy az éj folyamán a levegő harmatpontja alá hűlnek le, rajtuk a levegő páratartalma kicsapódik és kondenzálódik. Azokon a testeken, amelyek jó hősugárzók és belsejükből kevés meleget kapnak, a leghamarabb lép fel a harmatképződés. Ez a jelenség különböző tényezőktől függ. Befolyásolja a levegő páratartalma és a hőmérsékleti különbség, amely a test és a környező levegő között fennáll. De függ a levegő mozgásától is. Szélcsend és csekély levegőmozgás elősegíti a harmatképződést. Erős szél a légtömegek kicserélődését hozza létre, és ezzel megakadályozza a harmatképződéshez szükséges nagyobb hőmérsékletkülönbség kialakulását. Ebből természetszerűen következik, hogy azokon a megfigyelési pontokon, amelyek a védett zónába esnek, több harmat csapódik ki, mint ott, ahol nincs szélvédelem.

A védősávok mögötti harmatképződést tanulmányozta többek között STEUBING (1952). LEICK-féle harmatlemezekkel végzett mérései, amelyek rövidre nyírt mezőn, orgonasövénytől 2 m-re, és egy védelem nélküli mezőn folytak, a 11. táblázatban közölt eredményekhez vezettek.

11. TÁBLÁZAT

Harmatképződés a nyílt terepen és védett területen
ILLNER és GANDERT (1956) nyomán

Dátum	Nyílt terepen g/dm ²	Védett területen g/dm ²	Százalékos emelkedés
1949. IX. 26.	0,6	1,2	100,0
IX. 29.	0,6	1,3	116,7
IX. 30.	1,1	1,8	63,6
X. 5.	0,9	1,3	44,4
X. 6.	0,3	0,9	200,0
X. 9.	0,5	0,3	160,0
X. 11.	0,3	0,8	166,7
X. 12.	0,6	1,1	83,3
X. 13.	1,0	1,5	50,0
X. 17.	1,1	1,6	45,5
X. 18.	1,0	1,5	50,0
X. 22.	1,2	2,3	91,7

A védett terület értékei mindig magasabbak, mint a nyílt terep értékei. A legnagyobb százalékos növekedést az olyan éjszakákon mérték, amikor a harmathullás általában csekély volt, amikor egyrészt az erőteljesebb szélmozgás, másrészt a védősáv szélfogó hatása érvényesült. Az erdősáv védett oldala levegőjének nagyobb nyugalmi állapota következtében a sugárzó testek és az őket körülvevő levegőben erősebb hőingadozások alakulnak ki. Csendes éjszakákon a szabadföldi és a védett területi értékek jobban megközelítik egymást.

Mivel az állomány közvetlen közelében a talaj és a növényzet lehűlése kisebb, itt csekélyebb lesz a harmatképződés. Ez a magyarázata annak, hogy a fák között kevesebb a harmat, mint a szabadföldön.

Különböző magasságú védősávok mögött végzett harmatmérések kimutatták, hogy a védősáv magassága dönti el a harmatmaximum helyét. STEUBING (1952) a legnagyobb harmatmennyiséget általában a védősávtól 2–3h távolságra mérte, mint azt a 12. táblázat mutatja.

12. T Á B L Á Z A T

A védősáv magasságától és távolságától függő harmatképződés
ILLNER és GANDERT (1956) nyomán

Dátum	Védősáv magassága m	A védősávtól való távolság méterben								
		0	1	2	4	6	8	10	12	
1950. VI. 5.	2	0,05	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	
VI. 6.	2	0,05	0,05	0,1	0,4	0,6	0,3	0,2	0,2	
VI. 7.	2	0,05	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,05	
VI. 8.	2	0,05	0,1	0,1	0,45	0,3	0,25	0,2	0,15	
VI. 9.	2	0,1	0,2	0,35	0,35	0,5	0,4	0,3	0,2	
VI. 13.	2	0,1	0,2	0,2	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	
VI. 17.	2	0,1	0,25	0,25	0,7	0,6	0,5	0,35	0,45	
VI. 18.	2	0,05	0,1	0,2	0,35	0,25	0,15	0,1	0,1	
VII. 14.	2	0,05	0,1	0,1	0,25	0,2	0,15	0,20	0,2	
		0	5	10	15	20	25	30	40	100
1950. IX. 2.	12	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,5	0,5	0,3	0,25
IX. 5.	12	0,0	0,1	0,4	0,55	0,55	0,65	0,72	0,62	0,3

STEUBING mérései kimutatták azt is, hogy a védősávok mögött a harmatképződés akkor a legnagyobb, amikor a szélirány merőleges az erdősávra. Ez különben teljesen érthető, mert ilyenkor legkedvezőbb a szél fékezése.

e. Párolgás

A szél hatását a párolgásra már NÄGELI (1943) tanulmányozta a Rhone-síkság védősávjaival kapcsolatban. Mérései a szélesebbségnek a párolgásra gyakorolt nyilvánvaló hatását mutatják.

A következő eredményekhez jutott:

A szélesebbség középértékei a szabad- szél-sebbség százalékában:.....	95	85	76	67	56	45	36	27
Az ehhez tartozó párolgás középértékei a szabadföldi párolgás százalékában:	95	91	86	80	78	70	67	59

A párolgás csökkenése nem következik be ugyanolyan mértékben, mint a szélsébség fékezése. Míg 95%-os szélsébségnél a párolgás nagysága azonos csökkenést mutat, addig a szabad szél 27%-os szélsébségnél csak 59%-ra mérséklődik. A védősáv párolgáscsökkentése aránylag annál kisebb, minél erősebb a szél fékezése.

A növény vízháztartási egyensúlyára is hatással van a szél, mivel a transpiráció a környezeti viszonyoktól függ. HESSE (1954) különleges kis lysimeter- edényekkel állított be kísérleteket, hogy a szélnek a transpiráció intenzitására gyakorolt hatását tanulmányozhassa. Hogy a szél hatását elkülönítetten megállapíthassák, borsosmentás edényeket helyeztek el a szélsatornában, és különböző szélerősség hatásának tették ki. Ha a transpiráció intenzitását 0 m/sec szélsébség esetében 100%-nak vesszük, akkor az 2 m/sec szélsébségnél 123%-ra és 4 m/sec-nál 178%-ra emelkedik. További szélsébség-növekedésnél, egész 6 m/sec-ig, a transpiráció 121%-ra, és 8 m/sec-nál 71%-ra megy vissza. Erősebb szélmozgások esetében tehát a transpiráció nem növekszik, mivel a növény a levél szájadéknyílásainak zárásával védekezik a túlságos vízvesztés ellen. Tehát éppen a 4 m/sec sebességű gyenge szelek növelik legjobban a transpirációt. A vegetációnak szél elleni védelme az a lehetőség, amely a transpirációt leszállítja. Szélvédelemmel a talaj párolgása is csökkenthető. GEIGER (1951) az erdőszávoknak a mikroklímára gyakorolt legerősebb hatásának a párolgás leszállítását tartja. Ennek a hatásnak hasznossága nagymértékben függ az illető terület makroklimatikai viszonyaitól. Száraz vidékeken a terméseredmények előnyösen befolyásolhatók a vízháztartás bármilyen megjavításával. Sok csapadék és nehéz, nedves talajok esetében a talajnedvesség emelése a párolgás leszállítása által egyáltalán nem kívánatos, és a talajművelés számára igen nagy nehézségeket okoz. Viszont könnyű, száraz talajoknál a talajnedvesség megtartása még a talajerózióval szemben is hat, mivel a legfelső talajréteg kiszáradása növeli a talajelfűvás veszélyét.

Mindennemű vízpárolgás nagysága főleg a hőmérséklettől és a levegő mozgásától függ. A hőmérséklet emelkedése több párat termel és ad át a párolgó felülettel érintkező levegőrészeknek. Szélesedben ezek a párával telített levegőrészek csak lassan cserélődnek ki szárazabbakkal. Ilyenkor tehát pl. a talajból az elpárolgás és ezáltal annak vízvesztése is lassúbb. A szél viszont meggyorsítja a páratelt levegőrészek kicserélődését szárazakkal, amelyek azután újabb vízpárát vonnak el a talajból, s ezáltal a párolgási vízvesztés fokozottan emelkedik. A szélnek tehát igen nagy hatása van a talajfelszín párolgására és kiszáradására.

Az erdőszávok révén a szél erejének csökkentése, amely sokszor a teljes kiszáradástól mentheti meg a talajt és pusztulástól a növényzetet, igen jótékony lehet talajra és növényzetre egyaránt, különösen a nyári hőségben. Fontos ismernünk azt a megfigyelést is, hogy a szél ereje tavasszal és nyáron éppen nappal, a déli órákban a legnagyobb, amikor legerősebb a hőség és legkisebb a levegő relatív páratartalma, tehát amikor a szél még inkább fokozza a már egyébként is túl erős párolgást.

f. A talaj és a levegő hőmérsékletének emelése

Tapasztalati tény, hogy a levegő mozgása kiegyenlítőleg hat a hőmérséklet szélsőségeire: nappal csökkenti, éjjel pedig emeli a talajmenti légrétegek hőmérsékletét. Ha a levegő szabad mozgásának útjába erdőszávokat állítunk,

ez a kiegyenlítő hatás is csökken. A talaj és a levegő nappali hőmérséklete határozottan magasabb, mint a szabad sztyepon, viszont az éjjeli lehülés aránylag mérsékeltnek tekinthető. Nappal ugyanis a talaj feletti felmelegedett levegő éppen a szélvédelem következtében csak lassan cserélődik ki, s így állandóan melegebb, mint ott, ahol ez a kicserélődés gyorsan következik be. Éjjel a lassan lehűlő levegő, amelyről tudjuk, hogy védett helyen relatív páratartalma nagyobb, hamarabb, magasabb hőmérsékleten éri el a harmatpontot, amikor a harmat kicsapódásával hő szabadul fel, ez pedig védi a talajt és a levegőt a további lehülés ellen. Végeredményben a hőmérséklet napi középértéke a védett területen általában 1,5 C°-kal magasabb, ami különösen nagy jelentőséggel bírhat ott, ahol magasabb talajfelmelegedés kívánatos, pl. nálunk a rizstermelés szempontjából.

A hőmérsékletre gyakorolt kedvező hatások mellett rá kell mutatnunk arra a veszélyre, ami abból származhat, ha erdősávokat tömött szerkezettel vagy túl sűrű hálózatban telepítenek, illetve tartanak fenn felmelegedésre, illetőleg lehülésre hajlamos talajokon. Ez hókatlanok és fagyzugok keletkezésére vezethet.

g. Egyéb hatások

Hófűvás. A mezővédő erdősávok rendszerének helyes alkalmazása tehát — ha a fajok és az erdősáv szerkezetének megválasztásánál erre a szempontra is figyelemmel vagyunk — nagymértékben akadályozza azt, hogy a szél a mezőgazdasági földekről elhordja a havat. A hó részben az erdősávok hosszában halmozódik fel, és olvadáskor ezek talajában raktározódik. A hó nagyobb részben azonban meglehetősen egyenletesen vastag rétegekben borítja a talajt. Ez a hótakaró védi a vetést és a szántóföldet az erős fagyoktól. A vetés további fejlődése így biztosított, a föld pedig nem fagy át mélyen, és olvadásnál a téli csapadékvíz nem folyik el a felszínen, hanem kevesebb veszteséggel könnyebben és egyenletesebben szívárog le az esetleges sekélyebb fagyástól hamarabb megszabaduló talajba. A föld gyorsabb kiengedése a tavaszi mezőgazdasági munkák és a növényélet korábbi megindulására is kedvező hatással van. Ez pedig a növények gyorsabb fejlődését, és a jobb terméseredményt segíti elő.

A mezővédő erdősávok hófeltartóztató hatása tehát szervesen összefügg a talaj jó vízgazdálkodásával és azt nagymértékben segíti elő.

Vízgazdálkodás. Eddig részleteiben tárgyaltuk azokat a tényezőket, amelyeket az erdősávok közvetlenül befolyásolnak, de ezekkel együtt a vízgazdálkodást is befolyásolják. Az erdősáv alatt felgyülemelő alom és a humuszban gazdag, laza felső talajréteg nagy mennyiségű vizet vesz fel és tárol. Ez azért nagy jelentőségű, mert a szántóföldekről a víz nem folyik el, hanem az erdősávok talajában raktározódik. Erdősávokkal védett földek alatt hektáronként 4—500 m³-rel több az átlagos talajvízkészlet, mint nyílt területeken, ami minden m²-en 40—50 litert, illetve 40—50 mm csapadékot jelent. Az erdősávok alatt mintegy két és félszer annyi vízkészlet gyülemlik fel, mint nyílt területen.

A vízgazdálkodásra gyakorolt kedvező hatás lejtős területeken, ahol a vízfolyás nagyobb mértékű, különösen nagy jelentőségű.

Az erdősávok a tartalékolt nedvesség jelentékeny részét a fák és cserjék levelein át fokozatosan elpárologtatják. Ez a környezet levegőjének páratartalmát emeli, éppen abban az időben, amikor arra a növények legjobban rá-

szorulnak. Minél szárazabb ugyanis a levegő, annál nagyobb annak párologtató hatása, viszont a páratartalom emelése csökkenti a levegő párologtató erejét.

Az altalajban tárolt víz egy része a vízzáró réteg fölött annak lejtése irányában elhúzódik a mezőgazdasági földek alá, ahonnan a mély gyökérzettel rendelkező növények felveszik.

Az erdősávok víztárolása enyhe és havas esztendőben, amikor talajuk esetleg egyáltalán nincs vagy nincs mélyen átfagyva, lényegesen nagyobb, mint kemény telek után, amikor az erős fagy miatt az erdőtalaj vízbefogadó képessége alacsonyabb.

A szél és a víz romboló (eróziós) hatásának csökkentése. Ismert történelmi tény, hogy Kecskemét határában 1790 és 1800 között az előzőleg 20 000 kat. hold homokpuszta 10 év alatt a szélviharok következtében 60 000 kat. holdra növekedett. Egyéb homokos területeken is hatalmas károkat idézett elő a futóhomok, amely kiváló mezőgazdasági földeket temetett el. De nemcsak a futóhomok, hanem lejtős terepen a csapadékvíz rombolásának, talajleomosásának következtében keletkező ún. vízmosások és kopárok szintén igen sok kultúrterületet hódítottak el a termeléstől. Ezek terjedését és újabbak keletkezését csak fásítással lehet megakadályozni.

A mezővédő erdősávok megtörik és lefékezik a szél erejét, nyugalomba hozzák az előzőleg mozgásban levő laza talajokat, és elejét veszik a futóhomok keletkezésének. A lejtőkön a rétegvonalak mentén alkalmazott erdősávok pedig felfogják és elraktározzák a csapadékot, amivel a talaj vízgazdálkodását jótékonyan szabályozzák. Megakadályozzák a víz lerohanását a lejtőkön, és megelőzik a vízmosások keletkezését.

Árnyékhatás. A mezővédő erdősávok árnyékhatása lehet részben kedvező, részben káros. Kedvező akkor, amikor az árnyékhatás megakadályozza az éjjeli harmat gyors elpárolgását, s a nyári hőségben csökkenti a párologtatást. Ezzel szemben károsnak kell minősíteni azt a hatást, amit az erdősávok a közvetlen közelükben levő fényigényes mezőgazdasági növényekre árnyékukkal kifejtenek. Ez azonban inkább csak az árnyékos északi fekvésű oldalakon, és legfeljebb a famagasságnak megfelelő távolsáig jelentkezik, s az egész terület 1–2%-ánál nem jelent többet. Ezt is csökkenteni lehet a sávok szélén beültetetlen, de művelés alatt tartott keskeny szegélyek hagyásával és a szélső sorokban bokrok, cserjék és alacsonyabb növésű fák telepítésével. Az árnyékhatásból származó csekély kár eltölpül a mezővédő erdősávok hatására a földek többi részén előidézett terméstöbblet mellett.

Hőszugárzás. Szintén káros hatású a kelet-nyugati irányban fektetett erdősávok déli oldala mentén jelentkező fény-, illetve hővisszaverődés is, mert gyors felmelegedés esetén a zsenge mezőgazdasági növényeket kiperzselheti. Ez ellen a védekezés ugyanúgy történik, mint az árnyékhatás ellen.

Víz- és tápanyagelvonás. Az erdősávok szélső fáinak gyökerei átnyúlnak a mezőgazdasági földekre is, onnan vizet és tápanyagot vesznek fel. Ez azonban az egész terület 4–5%-ánál többre nem terjed ki. Az elvont tápanyagok pedig mesterségesen könnyen pótolhatók. Üresen tartott sávszegélyekkel és bokros, cserjés szélső sorokkal ezt a hatást csökkenthetjük.

Faanyag és melléktermékek termelése. Minthogy hazánk erdősültsége fa-szükségletünknek csak töredékét fedezi, a tervezett mező- és legelővédő erdősávok fatermelése komoly segítséget jelent, különösen ha azt is figyelembe vesszük, hogy importlehetőségeink folytonosan szűkülnek. Az országfásítás végrehajtása közel 600 000 kat. hold mezővédő erdősávval fogja gyarapítani erdő-

területünket. Ennek okszerű használata — az előhasználatokat is beleértve — kat. holdanként átlag 3—3,5 m³, összesen mintegy két millió m³ fatömeget biztosít évenként népgazdaságunk részére, éppen az ország fában legszegényebb vidékein.

De emelik ezt a hasznót az erdősávokból nyerhető egyéb, ún. *erdei meléktermékek*, mint erdei gyümölcs, gomba, ipari nyersanyagok (pl. gyanta, cserző- és gumianyagok stb.), gyógynövények és az életfeltételeit ott jól megtaláló vad értéke is. Eperfák telepítésének selyemtermelésünk, akác és egyéb mézelő fák, cserjék és bokrok telepítésének méhészetünk fogja komoly hasznát látni. A nyáron levágott leveles juhar-, éger-, kőrishajtások stb. frissen, esetleg megszáritva is takarmányul szolgálhatnak. Ezek együttes értéke — a fatermelés mellett — szintén nagymértékben járul majd hozzá népgazdaságunk termelésének emeléséhez.

4. A MEZŐVÉDŐ ERDŐSÁVOK KÖZVETETT HATÁSAI

a. A mezőgazdasági munka termelékenységeinek emelése

Igen téves álláspontra helyezkedne az, aki csak azt nézné, hogy az erdősávok hány kat. hold termőtalajt vonnak el a mezőgazdasági termeléstől, s ezzel szemben mennyi m³ fatömeget termelnek, tehát végeredményben csak az erdőgazdasági érdekeket látná. Nem ilyen egyszerű az eset. Ellenkezőleg, ezek az erdősávok, amelyeket rendszeren a birtokok vagy mezőgazdasági egységek, táblák határain létesítenek, nemcsak fatermelésük révén bírnak jelentőséggel, hanem főleg azért, hogy környezetükre, sőt — amint láttuk — elég nagy távolságban is még kimutatható számos jótékony hatást fejtenek ki. Ezek a mikroklímát befolyásoló hatások (széltörés, a levegő páratartalmának emelése, a párolgás csökkentése, a harmatképződés elősegítése, a hófúvások megakadályozása s ezzel az egyenletes hótakaró kialakulásának elősegítése stb.) megnyilvánulnak a mezőgazdasági termékek eredményeiben is, amelyeknek nagyobbak kell lenniök, minthogy a már tárgyalt hatások a talaj és a növényzet vízgazdálkodására és ezzel a növényzet életére, fejlődésére kedvezőek. A legkülönbözőbb országokban nyert számos megfigyelés, tapasztalat, vizsgálati adat egyértelműen bizonyítja, hogy az erdősávok védelmében a mezőgazdasági termékek nagyobbak (159. ábra).

A takarmányfüvek termésének gyarapodásánál azt állapították meg, hogy a fásítás még a trágyázást is meghaladó mértékben járult hozzá a szénatermés növeléséhez.

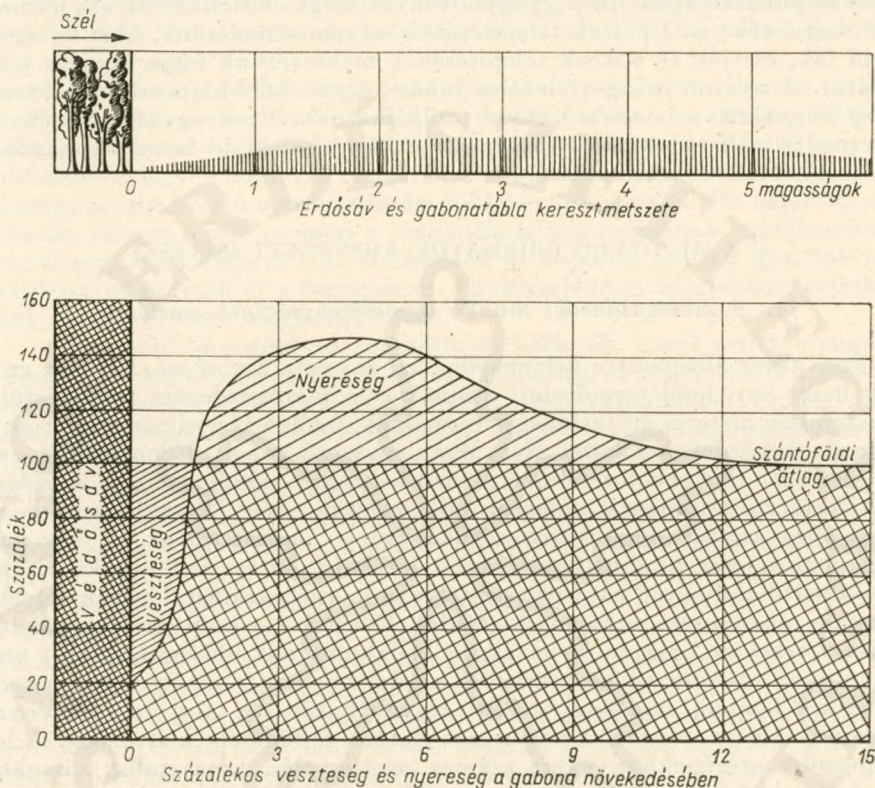
Más szovjet megfigyelések szerint búzában egyharmaddal nagyobb terméseredményt mutattak ki, beleszámítva a fásítás által elfoglalt területvesztéset is.

Az erdősávok hatása igen erélyesen nyilvánult meg az 1946. évi szárazság alkalmával, amikor a gabonatermés csak fele volt a szokásosnak, azonban még mindig 3—4-szer akkora, mint a szomszédos védtelen területeken.

Dániában végzett megfigyelések szerint a terméseredmény gyarapodása 11—34%. Csehországban, az Egyesült Államokban, Svédországban stb. szintén mindenütt termésemelkedést tapasztaltak az erdősávok hatására.

A Szovjetunióban éveken át végzett megfigyelésekből általában megállapíthatjuk, hogy a mezővédő erdősávok között a gabonaféléknél 25—100, a

kapásnövényeknél, fűféléknél és pillangós takarmánynövényeknél 50–150, a kóbaboknál (dinnye, tök) 250–350%-os termésemelkedést értek el a nyílt területen elért terméseredményekkel szemben. GYACSENKO, ZSEREBCOV és más szovjet kutató számos adatát sorolhatnánk fel ennek bizonyítására, de arra is, hogy az erdősávok között termelt gabonafélék minősége is jobb, és fajsúlya is emelkedett. 1946-ban ugyanez 41,7 g, illetve 36,4 g arányt mutatott (l. 356. o.)



159. ábra. A mezővédő erdősáv hatása a mezőgazdasági terméshozamra. BATES (1944) szerint CABORN (1957) nyomán

OLBRICH (1949) a második világháború alatt szintén beható vizsgálatokat folytatott a dél-orosz sztyepek mezővédő erdősávjai között a mezőgazdasági terméseredményekkel kapcsolatban. Az erdősávoknak a mezőgazdasági termelést támogató hatásáról meggyőző képet adnak fentebb már közölt grafikonjai (140–143. ábrák).

Mindezekből megállapítható, hogy a mezővédő erdősávok nemcsak megtérítik azt az 5%-nyi termelésbeli hiányt, amit területükkel a szántóföldi termelésből elvonnak, hanem azt többszörösen túlhaladják, és a termények jobb minőségével is meghálálják.

Ha a terméseredményekről rendelkezésre álló adatokat közelebbről vizsgáljuk, arra a megállapításra jutunk, hogy minél szélsőségesebb viszonyok között létesülnek erdősávok a mezőgazdasági termelés védelmére, illetve minél

aszályosabb egy-egy év időjárása, annál jelentősebb a hatás a mikroklímában és a természetben egyaránt.

Így GYACSENKO 2—3-szoros termésről szóló adatai félsivatagi viszonyok között születtek. Az ukrán adatok már kisebbek, s mi szintén megelégedhetünk szerényebb terméssel is, ami egyébként a mindenkori időjárástól függ. Az eddigiek szerint minél szárazabb és melegebb a vegetáció időszaka, aránylag annál nagyobb a védett terület termése a védelem nélküliével szemben.

Ennél a relatív hatásnál is talán még fontosabb az, hogy a mezővédő erdősávrendszer segíteni fog a mezőgazdaság ősi baján, a termelés bizonytalanságán. A szovjet példánál nem egy esetben láthatjuk, hogy az aszály teljesen elpusztította a vetést a nyílt területen, míg ugyanakkor és ugyanolyan talajon termést hozott az erdősáv mögött.

Végül az sem elhanyagolható előny, hogy a mezőgazdasági termelés számára az erdősávval csökkentett, vagyis kisebb területet művelünk (szántás, kapálás stb.), tehát a nagyobb termés egységét (pl. 1 mázsát) terhelő előállítási összköltség alacsonyabb lesz.

b. A hulló por felfogása

Tudjuk, hogy a pusztavacsi futóhomokon létesítették az első hazai erdősávokat 1830 körül, amelyeknek egy része — mint azóta többször levágott, de sarjakról ismételten felújult akác-sarjerdő — ma is fennáll (l. 144. ábra). Ezeknek az erdősávoknak területén tehát több mint egy évszázad óta erdő áll. Az erdősávok talajának a szomszédos homokos szántókéval való összehasonlítása céljából LÁDY GÉZA* a sávokra keresztirányban, de azok szélein túl a szántóföldekre is kifutó vizsgáló árkokat húzatott. Amint ezt az 1950 áprilisában megtartott alföldfásítási tapasztalatesere résztvevőinek is bemutatta, a talaj az erdősávok alatt 60—80 cm mélységig, azon kívül pedig a szántóföldek térségében körülbelül az erdősáv fmagasságának megfelelő távolságig mindkét irányban távolodva fokozatosan vékonyodó rétegben szemmel láthatóan átalakult sötétbarnává, tehát humuszban gazdagabbá vált.

Az erdősáv talaja soha nem kapott trágyát, a szomszédos szántóföldeket pedig trágyázták, a távolabb fekvőket ugyanúgy, mint a közvetlenül határosokat. Mégis csak az utóbbiaknál volt tapasztalható talajjavulás, s annál inkább, minél jobban közeledtünk az erdősávhoz. A javulás azután az erdősáv alatt a legjelentősebb, ahol pedig egyáltalán nem volt trágyázás, de ahol leginkább érvényesült az erdősávnak a szél erejét megtörő, a szelet átszűrő hatása, ahol a levegőáramlásból mindennemű lebegő anyag kiválhat, és idők folyamán felhalmozódhat. Ilyen módon az erdősávokban és közvetlenül közelükben a hulló por jelentős talajjavító tényezővé léphetett elő.

Igen érdekes és figyelemre méltó LÁDY GÉZÁNAK (p. 514.) ezzel kapcsolatos további fejtegetése:

„A szél által felkavart és nagy távolságokra szállított szerves és tápanyagokban dús finom por a szél erejének csökkenési helyein leülepszik, és elvegyülve az erdősávok lomb- és ághullatásával, azok kedvező mikroklimatikus hatása és a baktériumok állandó tevékenysége által jó szerkezetű, tevékeny humusztalajjává válik. A mezőgazdasági tábláknak erdőpásztákkal való szegélyezése tehát nemcsak az éghajlat és a vízgazdálkodás szempontjából nagy

* Hozzászólás. MTA Agrártud. Oszt. Közl. (1953) 2. p. 513—514.

jelentőségű, hanem kiválóan alkalmas a talaj gazdagítására, s ezáltal a termés fokozására. Szükségesnek tartom, hogy kutatóink vizsgálataikat az erdősávok porfelhalmozó és humuszképző hatásaira is terjesszék ki. Rendkívül érdekes és tanulságos lesz ennek törvényszerűségeit és mértékét feltárni, és a gyakorlat számára felhasználhatóvá tenni. A földművelés komplex fejlődésének magasabb fokán el tudom képzelni a mezővédő erdősávok vándoroltatott, váltógazdálkodásos rendszerét, amikor a középkorú erdősávok helyett velük párhuzamosan, a szántóföldi táblák más — gyengébb talajerőben levő — vonalaiban új erdősávokat fognak telepíteni. Amikor ezek védőképes fejlettségi fokukat elérik, az eredeti erdősávokat le kell vágni, hogy saját területüknek mintegy háromszorosan humuszban, tápanyagokban alaposan felgazdagított talajukat átadják az intenzív mezőgazdasági termelés céljára. Ez a rendszer egyben a mezővédő erdősávok tervszerű felhasználásának, felújításának és védő hatásuk állandósításának problémáját is megoldaná. Természetes, hogy ez a rendszer kétszer akkora területet vonna el a szántóföldi növénytermeléstől, de meg vagyok győződve arról, hogy az erdősávok termésfokozó hatása addigra annyira általánosan elfogadott és magától értetődő bizonyossággá válik, hogy ezen — akkor már — senki sem fog fennakadni. Az általános melioráció és a fejlett agrotechnika lehetővé teszik majd a szántóföldi növények kisebb területeken, jóval nagyobb mennyiségben való megtermesztését. Másrészt hazánk ipari országgá, a fa pedig mint nyersanyag egyre pótolhatatlanabbá és keresettebbé fog válni.”

Meg kell állapítanunk, hogy a meliorációnak a mezővédő erdősávok vándoroltatásán alapuló váltógazdálkodásos módszere olyan elképzelés, amely megérdemli a vele való behatóbb foglalkozást, kutatást és kísérletezést.

c. Egyéb hatások

Az I. kötetben már említettük, hogy az erdők, erdősávok árnyalásukkal milyen komoly oltalmat nyújtanak a legelő vagy pihenő állatoknak, s védik azokat a záporok és a hideg szelek ellen is. Ugyancsak rámutattunk az erdősávoknak a biológiai védekezésben elfoglalt jelentős szerepére, amennyiben fészkelési lehetőséget nyújtanak hasznos madarainknak, szállást adnak a különböző pókoknak, és ezáltal hozzásegítenek nagy mennyiségű káros rovar elpusztításához.

A mezőgazdák viszont — éppen ellenkezőleg — gyakran attól tartanak, hogy a növényi és állati károsítók búvóhelyet, illetve köztesgazdát találnak a mezővédő erdősávok növényzetében.

Ezzel a kérdéssel kapcsolatban SEDELMAYR KURT (1954 p. 275.) a következőket írja:

„A mezővédő erdősávok jelentőségét ma már mindenki elismeri. Számos kísérlet és számtalan tapasztalat bizonyítja, hogy a jól tervezett, tájhoz, talajhoz, terephez alkalmazkodó erdősávok jelentősen javíthatják a védett területek termésátlagát.

A mezőgazdaság oldaláról ugyanakkor mindinkább felmerül az az aggály, hogy az erdősávok a növényi kártevők és betegségek fészkeivé, kiindulópontjaivá válnak. Ez így is van, ha az erdősávok fa- és cserjeállományát szakszerűtlenül állítják össze, ha túl sűrű a sáv, hótörzsek a vetések kipállását okozzák, ha a gyomok irtásáról elfeledkezünk, ha madarak telepítéséről, fészekoduk felállításáról nem gondoskodunk, ha végül rendszeresen nem védekezünk a

kártevők és betegségek ellen. Ugyanakkor azonban az erdősávok nagyszerű alkalmat nyújtanak a kultúrnövények ellenségeinek tömeges elpusztítására. A rágcsálók ide húzódnak, a rovarok tömegesen keresik fel az erdősávokat, gyakran itt telelnek (mint pl. a levéltetvek), és így gyorsan és szervezeten elpusztíthatók.

Így mindenki megfigyelheti, hogy a cserebogarak előszeretettel az erdősávok tölgy- és juharfáit keresik fel. Ez aggasztó volt addig, amíg nem tudtunk ellenük hatásosan védekezni. Ma már tökéletes védőszerek és magasnyomású motorizált és magánjáró permetező- és porozógépek segítségével az erdősávokban meg lehet fogni és el lehet pusztítani a legveszedelmesebb bogárinváziót is. A mezővédő erdősávok nem jelentenek ma már veszélyt, hanem ellenkezőleg, megkönnyítik és elősegítik a bogarak és kártevők pusztítását, odacsallják a kártevőket, ahol az irtásuk biztosan, gyorsan és eredményesen végrehajtható.”

Ugyancsak az I. kötetben foglalkoztunk részletesebben az erdők, fasorok, erdősávok népegészségügyi és tájszépészeti hatásával is, és ott mutattunk rá arra a jelentős szerepre, ami az erdőkre, erdősávokra az árvízveszélyek csökkentése, illetőleg a talajok vízgazdálkodásának szabályozása terén hárul.

Említettük, hogy a pusztító árvizek legnagyobb része mindenütt a fátlan vidékekre hirtelen lezúduló erős záporokból, vagy a gyors hóolvadásokból ered. Erdős vidékeken ez csak kivételesen fordulhat elő, mert az erdő nagy mennyiségű vizet nyel el, és a hóolvadás is egyenletesebb és lassúbb a koronaszint alatt.

E helyen az ott elmondottakhoz még csak a következőket fűzzük: A téli jégvizek magasságát sokszor az teszi veszélyessé, hogy az erősen megfagyott föld nem szívja be a vizet, s így tetemesen megnövekszik a felszíni elfolyó víz mennyisége. Az erdő és erdősávok alatt azonban nem, vagy kevéssé fagy meg a talaj, s így azok ezáltal is hozzájárulnak a víztároló képesség növeléséhez és ezzel az árvízveszély csökkentéséhez.

5. AZ ERDŐSÁVOK MÉRETEI ÉS FELÉPÍTÉSE

WOELFLE (1938) azt javasolja, hogy a kb. 15 m magas erdősávok 250 m-re legyenek egymástól, közben 4–5 m magas sövényekkel, hogy így 30–40% védettséget biztosíthassanak. Dániában 5–7 m magas fasorokat találunk 100 m-re egymástól. Kanadában (WALKER 1946) az erdősávoknak 165–220 yard (150,8–201 m) egymás közti távolságát tartják helyesnek. Németországban OLBRICH (1952) az erdősávmagasság 12-szeresében állapítja meg a sávok távolságát, ugyanezt a Szovjetunióban az erdősáv magasságának 25-szörösében tervezik. De az is változhat a talaj típusától és az erózió veszélyétől függően (GORSENYIN 1941). Svájcban az erdősávok közötti távolság 600 és 700 m között ingadozik.

Síkvidéken, Angliában és Amerikában $8\frac{1}{2}$ acre (1 acre = 0,4047 ha) területű erdősávot elegendőnek tartanak ahhoz, hogy 165 acre nagyságú farmot megvédjen. A $8\frac{1}{2}$ acre magában foglalja az egész területen létesítendő valamennyi erdősávot, ami az összterületnek kb. 5%-át teszi ki, és ami általánosan elfogadható s többnyire el is fogadott kedvező arány (GEETE 1944, OLBRICH 1949).

Hogy az erdősávokkal elérhessük a maximális eredményt, egész magasságukban mérsékelten áteresztőknek kell lenniök, kivéve ott, ahol a tél folyamán a védett területen a hó egyenletes eloszlására törekszünk. Ebben az esetben

az erdősáv a talaj közelében kissé széláteresztőbb legyen. A széláteresztő képesség optimális foka általában 30 és 50% között mozog.

Az orosz erdősáv teljes magasságában széláteresztő, ami lehetővé teszi, hogy a széláram zöme irányváltoztatás nélkül áthatoljon, miközben a fák inkább szűrik, mint akadályozzák a levegőáramlást.

Az erdősávok igen különböző szélességűek lehetnek. Dániában (NØKKENTVED 1938) többnyire egyes fasorok vagy élősövények szolgálják a szélvédelmet, amelyek lombos fafajokból, gyakran galagonyából (*Crataegus oxyacantha*) és svéd berkenyéből (*Sorbus scandica*) állnak. Az előbbi egészen fiatalon, az utóbbit néhány évvel később vágják vissza, így igyekeznek a legmegfelelőbb áteresztő képességet elérni. Védőhatásuk természetesen a levél nélküli időszakban lecsökken, úgyhogy az nyáron 21%-kal nagyobb, mint télen.

Az erdősáv szélességét gyakran a rendelkezésre álló terület nagysága és értéke szabja meg. Máskor a kezelés körülményesebb volta akadályozza a keskenyebb erdősávok létesítését.

A mezővédő erdősávok telepítésének kezdetén azt hitték, hogy annál hatásosabbak az erdősávok, minél szélesebbek. Így az első erdősávok 30–60 (de *Carriere* 1880–1892), sőt többszáz m szélesek (400–600 m, *Genko* 1884–1892) voltak, s így tulajdonképpen hosszan elnyúló erdőállományt alkottak. A később foganatosított behatott vizsgálatok arra az eredményre vezettek, hogy a megfelelően áttört szerkezetű keskenyebb erdősávok előnyösebbek a túl szélesekkel szemben a következő szempontokból: kedvező mikroklíma kialakítása, a hó felfogása és elosztása, a mezőgazdasági termelés fokozása, a telepítés gazdaságossága, valamint az erdősáv céljára fordítandó terület nagysága. Ez utóbbi szempont különösen fontos, sokszor döntő jelentőségű.

Az erdősávok szélességét tehát úgy kell megállapítanunk, hogy lehetőleg ne vonjunk el nagyobb területet a mezőgazdaságtól, mint amennyi a kívánt hatás elérése érdekében feltétlenül szükséges.

Az erdősávok szélessége függ az alkalmazott fajoktól, a sorok közötti távolságtól, a talaj minőségétől, tápanyag- és vízgazdálkodásától, az éghajlati viszonyoktól, a terep sík vagy lejtős voltától és a sávok szerkezetétől.

A Szovjetunióban lefolytatott kísérletek és vizsgálatok szerint sík terepen mérsékelt szélviszonyok között vagy többé-kevésbé védett, melegebb fekvésben mind a fő, mind a keresztsorokban a kellő jó hatás elérése érdekében nem indokolt 5–7 sornál többnek a telepítése. Viszont a kimondottan szeles vidékeken, vagy ott, ahol különösen érezhető a száraz szelek elleni védelem szükségessége, 7-sorosnál feltétlenül szélesebb erdősávok létesítése ajánlatos. Ilyen szélesebb sávokat telepítünk ott is, ahol a védelmen kívül arra is törekszünk, hogy a sávban gyümölcsöt hozó gyümölcsfák is szerepeljenek (alma-, körte-, barackfák stb.), vagy ipari célra felhasználható nyersanyag is teremjen.

A szovjet mezőgazdasági területeken tehát 5–7,5 m és 7-soros (10,5 m) erdősávok szokásosak. Ahol gépi talajművelést, sorközi talajápolást alkalmaznak (GORSENYIN 1941), a sortávolság 1,5 és 2,3 m között ingadozik. Az amerikai preriken általában 10 sorból állnak és 90 láb (= 27,43 m) szélesek az erdősávok, ahol tehát 9 láb (= 2,74 m) a sortávolság. Egyes vidékeken keskenyebbek, 7-sorosak (60 láb = 18,29 m) és 5-sorosak (40 láb = 12,19 m), esetleg még keskenyebbek az erdősávok, valamivel kisebb sortávolságokkal (2,61, 2,44 stb. m) (WOODRUFF és ZINGG 1953). WEIR (1947) szerint a 132 láb (40,23 m) széles, 16-soros erdősáv (sortávolság 2,51 m) a tipikus forma. Svájcban az Orbe-Alföldön kiváló szolgálatot tesznek a 10 m széles erdősávok, másutt

viszont 20 m szélesek (GRIVAZ 1954). A Rajna völgyében 3 típust alkalmaznak, ezek 10—15, 5—10 és 2—3 m szélesek (TANNER és NÄGELI 1947).

A keskenyebb erdősávok — amint említettük — a szél által kevésbé látogatott vidékeken ajánlatosak és főleg ott, ahol az erdősáv jótékony szerepe a hó felfogásában, illetve elosztásában nyilvánul meg. Ha a havat hozó és mozgató téli szelek nem azonos irányúak, sőt esetleg merőlegesen — vagy ahhoz közel eső irányúak — a későbbi száraz szelekre, akkor a téli szelek számára keskeny és kellően áttört sávokat kell telepíteni, a száraz szelek lefékezésére szolgáló sávok pedig szélesebbek és kevésbé áttörtek legyenek.

Ha az erdősávokkal körülvett tábla túl nagy, illetőleg az egymással párhuzamos erdősávok túl messze esnek egymástól, a védelem megjavítása érdekében sokszor elegendő a táblán belül egy-egy fásor közbeiktatása.

Az erdősáv szélessége egyébként a védőhatás szempontjából a magassággal szemben csak másodlagos jelentőségű, s főleg a széláteresztő képességet befolyásolja. Mégis figyelemre méltó különbségeket okozhat a védett terület mikroklímájában, így elsősorban a párologtatásban. Ezek a kisebb relatív különbségek fontosakká válhatnak a telepítés terén (NÄGELI 1946).

Az erdő és erdősávok védőhatásának különböző távolságra való kiterjedése két okra vezethető vissza:

a) A levegőáramlás a fák csúcsa felett vízszintes irányban állandósulhat, úgyhogy a szélárnyékos oldal felőli erdőszegélyt elhagyva lassan beleolvad a védett területbe, és

b) az erdősáv koronaszintjének sűrűlódási ellenállása kiterjed az atmosféra nagyobb magasságára, ami tapasztalható a keskenyebb erdősávoknál, de észlelhető az alacsonyabb fűtakarónál is.

A légáramlás lefolyására az erdősáv körzetében, a védőhatás kialakulására nem közömbös az erdősáv keresztmetszete. A felületi sűrűlódás csökkentése érdekében itt törekedtek a legkedvezőbb áramvonalas keresztmetszet megállapítására. Az áramvonalas erdősáv keresztmetszete hasonlít a csúcsos tetejű, széles eresztű házhoz, amikor a középső sorban gyorsan növő, illetve magas növéssű fajokat, mindkét oldalon pedig fokozatosan mind alacsonyabb növéssű fajokot, majd a két szélen bokrokat telepítünk (BATES 1934).

WOODRUFF és ZINGG (1953) érdekes szélcsatorna-vizsgálatokat végeztek a 160. ábrán feltüntetett modellekkel. Feljegyezték a relatív szélesebbségeket a talaj felszínén és a különböző magasságokban a legnagyobb fák háromszoros magasságáig.

A 0,1h és a 3,1h közötti zónában a talajszint felett a védőhatás következő sorrendjét állapították meg:

1) 10-soros védősáv, C-modell, amely a védősáv felett és mögött nem okoz olyan felgyorsított fűvását, mint a többiek;

2) 5-soros védősáv, F, amely arányosan kis sebességredukciójú zónát mutat a szegély közelében, kisebb a sűrűsége, és a fák között a szél állandó beáramlását lehetővé teszi;

3) 10-soros védősáv, B;

4) 7-soros védősáv, E;

5) 10-soros védősáv, D (a C-modell fordítottja);

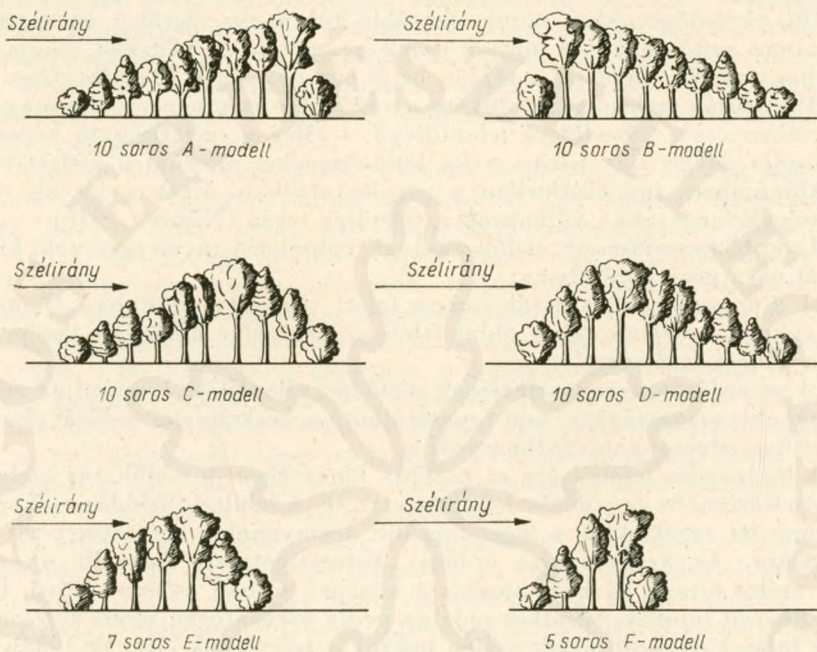
6) 10-soros védősáv, A (a B-modell fordítottja).

Tekintettel a talajvédelemre, a szélérozió elleni hatásosság következő sorrendjét állapították meg: C, A, D, B, E, F. Az amerikai viszonyok között kialakított típustervet a C-modell képviseli, amelynek védőhatása mindkét

oldalon bebizonyítottan a legjobb; egyébként az 5- és 7-soros védősáv majdnem annyi védelmet nyújt, mint a 10-soros.

Mint hogy azonban ezek az eredmények nem kinn a természetben, hanem mesterségesen előidézett körülmények között laboratóriumban, modelleken születtek, nem tekinthetők teljes értékűeknek, s inkább csak tájékoztató jellegűek.

Az erdősávok szélességét a faji összetétel annyiban befolyásolja, hogy a sűrűbb, merevebb lombosított fajok inkább akadályozzák a levegő áramlást.



160. ábra. WOODRUFF és ZINGG (1953) szélsatorna-vizsgálatai védősáv-modellekkel CABORN (1957) nyomán

sát, jobban lefékezik a szél erejét, mint a ritkább, hajlékonyabb lombosítottak, amelyekből így csak szelesebb sáv érheti el ugyanazt a hatást. Tehát az erdősávoknak minden szempontból célszerűbb elegyes összetételével még a szélességi méretek szélsőségeit is elkerülni.

A jó, kellő mértékben áttört, szűrve átteresztő szerkezet létrehozásához az általában kialakult tapasztalat szerint legalább 9-soros erdősávokra van szükség (LÁDY G. 1951 p. 39).

Az erdősávon belül a sortávolság a fafajok szerint növekedésük gyorsaságától, illetőleg az ezt befolyásoló termőhelyi viszonyoktól függően más és más lehet. Mint hogy azonban rendszeren elegyes összetételű erdősávokat tervezünk, a többnyire általánosan kialakult gyakorlatnak megfelelően a 1,5 méteres sortávolságot ajánlatos elfogadni és betartani, mint amely sortáv lehetővé teszi a jó szerkezet kialakítását, és megadja a gépi ültetés és művelés kiviteli lehetőségét. Viszont a különböző fafajok elegyítése révén elérjük azt, hogy a gyorsan

növő fajok sorai és egyedei kellő távolságra kerülnek egymástól. A további szabályozás pedig már a későbbi állományápolás munka- és lehetőségi körébe tartozik.

A mezőgazdasági termelést károsan befolyásoló szelek nem fújnak mindig azonos irányból, illetve az erdősávok nem fektethetők mindig merőlegesen a veszélyes szélirányra. Pedig az erdősávok a legnagyobb védelmet csak ebben az esetben nyújtják, és ugyanígy a jelzett 9-soros erdősávokkal csak ebben az esetben érhető el a kívánt hatás. Egyébként a megfelelő eredmény biztosításához 9—13-soros erdősávokkal kell számolnunk.

Természetesen mindettől a helyi viszonyok megfelelő mérlegelése alapján eltérhetünk.

A mezővédő erdősávok szélessége rendszeren a következő méretek között ingadozik:

13-soros:	$1 + 12 \times 1,5 + 1 = 20$	méter
12- „	$1 + 11 \times 1,5 + 1 = 18,5$	„
11- „	$1 + 10 \times 1,5 + 1 = 17$	„
10- „	$1 + 9 \times 1,5 + 1 = 15,5$	„
9- „	$1 + 8 \times 1,5 + 1 = 14$	„
8- „	$1 + 7 \times 1,5 + 1 = 12,5$	„
7- „	$1 + 6 \times 1,5 + 1 = 11$	„
6- „	$1 + 5 \times 1,5 + 1 = 9,5$	„
5- „	$1 + 4 \times 1,5 + 1 = 8$	„

Keskenyebb erdősávot lehetőleg ne alkalmazzunk, mert mérsékeltébb védőhatásukkal már a várt melioráció nem érhető el.

„Helytelennek kell tartani azt az eljárást, amikor a mezővédő erdőtelepítéseket keskeny sávok formájában végzik azokon a vidékeken, ahol a domborzat erősen tagozott és a csapadékvíz lefolyása nagy. Az ilyen sávok nem védik meg a talajt a kimosástól és a sodrástól.” (A Szovjetunió Minisztertanácsának és az SzK(b)P Központi Bizottságának 1948. október 20-i határozatából. — A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása alapján.)

A sík terepen sem felel meg a keskeny erdősáv, a hullámoson vagy lejtőn még kevésbé. A lejtőkön jóval szélesebb, a meredekségtől és tagoltságtól függően 20—60 m széles, vízszintesen futó erdősávok létesítése indokolt. Természetesen az ezekre merőlegesen, tehát a lejtő irányában vezetett kereszt-sávok általában sokkal keskenyebbek (6—9-sorosak) lehetnek. Ezek között is azonban a vízmosások mentén, illetve azokban, vagy a lejtő irányában futó hátakon vezetetteket szintén szélesebbekre (12—13-soros) kell tervezni, a vízmosásokat pedig legajánlatosabb egészen befásítani.

6. KÖVETELMÉNYEK AZ ERDŐSÁVOK FAJAJAIVAL SZEMBEN

Az erdősávok megtervezésekor az alkalmazandó fajok megválasztásánál a következő szempontokat kell figyelembe venni:

1) Milyenek a rendelkezésre álló fajok morfológiai és fiziológiai tulajdonságai (fák, bokrok, elérhető magasság, a magassági növekvés menete, koronaalak, a gyökérszét horizontális és vertikális irányú fejlődése, lombzat, szél- és fagyállóság, fényigény stb.)?

2) Milyen különleges igényeket támasztanak számításba vehető fafajaink a termőhelyi viszonyokkal szemben, és e fajok közül melyek felelnek meg termőhelyünk speciális ökológiai viszonyainak (klíma, talaj, fekvés, növénytakaró)?

3) Milyen kívánalmakat lehet és kell a telepítmény részére biztosítani (optimális szerkezet a széltörés biztosítása szempontjából, mellékhasználat, a kellő ápolás biztosítása, szegélyhatás, a gyökérkonkurrencia csökkentése stb.)?

A célnak megfelelő fajokat úgy kell felhasználni, hogy az optimális gazdasági kívánalmak teljesítése mellett a telepítés és ápolás minél kevesebb kiadással elérhető legyen.

Mindezek figyelembevételével a fajok kiválasztásakor a következő kérdések merülnek fel (WAGENKNECHT 1954):

- a) Milyen fajokot *lehet* felhasználni?
- b) Milyen fajokot *kell* felhasználni?
- c) Milyen fajokot *nem szabad* felhasználni?

Ezekre a kérdésekre a következőket felelhetjük:

a) Olyan fajokot *lehet* telepíteni, amelyek az adott termőhelyen aránylag rövid idő alatt normális növekedést ígérnek, és amelyek a szomszédos kultúrnövényzetre nem ártalmasak.

b) Olyan fajokot *kell* felhasználnunk, amelyek sürgős gazdasági szükségletet elégítenek ki (nagyobb szerfakihozatal), és amelyek az adott viszonyok között kitűzött célunk elérését a legnagyobb valószínűséggel ígérik.

c) *Nem szabad* fagy- és szélérzékeny fajokat telepíteni és olyanokat, amelyek bármilyen oknál fogva az erdősáv széltörő hatását csökkentik vagy a szomszédos kultúrnövényzet fejlődését gátolják, arra ártalmasak. Ide tartoznak azok a fajok, amelyek egyes kultúrnövények valamely betegségének, károsítójának közvetítő gazdanövényei.

Célszerű olyan fajok alkalmazása, amelyek a közeli szomszédságban hasonló körülmények között már jól beváltak. Elsősorban a különleges viszonyokhoz alkalmazkodó termőhelyi változatokat vegyük figyelembe, illetve keressük ki — ha van ilyen — és használjuk fel.

A fajok megválasztását nem szükséges a hazai fajokra korlátozni. Vannak idegen fajok is, amelyek éppen a szélsőséges termőhelyi viszonyok között igen jól beváltak, és a hazaiakat növekedés és ellenálló képesség tekintetében még felül is múlják, pl. az euramerikai nyárhibridek, az akác, a vörös tölgyek, az ezüstfa stb.

A mezővédő erdősávokban szerepeltethető fajoktól megkívánjuk, hogy a következő tulajdonságokkal rendelkezzenek (ILLNER és GANDERT 1956):

- 1) Széllel szembeni ellenálló képesség és igénytelenség a talajjal szemben.
- 2) Ellenálló képesség a talaj szárazságával és sűrű állásban a gyökérkonkurrenciával szemben.
- 3) Gyors magassági növekedés, különösen kezdő fiatal korban.
- 4) Aránylag sűrűn álló és alacsonyan felleépő oldalhajtások, amelyek hajlékonyak és dúsan lombosak.
- 5) Erőteljes, lehetőleg mélységbe hatoló gyökérszövet és nagy állásszilárdság.
- 6) Kellő fagyállóság.
- 7) Erős és tartamos sarjadzó képesség tuskóról.
- 8) Aránylag korai lombosodás és késői lombhullás.

9) Kultúrnövények semmiféle károsítójának, betegségének nem közvetítő gazdanövényei.

10) Nem lehet messze terjedő gyökérzete, sem túlzott hajlamossága gyökérsarjadzásra.

11) Ne legyenek méregtartalmú növényrészei.

12) Ipartelepek ültetvényeinél ellenálló képesség a füst- és gázkárosítással szemben.

Fafajaink a felsorolt kívánalmak talán csak egy részének tudnak megfelelni. Mégis megfelelő telepítési és ápolási eljárásokkal, fafajkombinációkkal elérhetjük a kellő hatást.

A szélllel szembeni ellenálló képesség megítélésénél egyes fafajoknál nem tekinthetünk el ezek termőhelyi kívánalmaitól. Ezek figyelembevételével BERNBECK (1920) az alábbi — itt kissé kiegészített — sorrendet állította fel az egyes fafajok szélllel szembeni ellenálló képességére vonatkozólag:

Fiziológiailag szélálló fajok :

<i>Pinus cembra</i>	<i>Robinia pseudo-acacia</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
<i>Pinus mugo</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>
<i>Ulmus campestris</i>	<i>Acer pseudo-platanus</i>
	<i>Populus canescens</i>

Közepesen szélállók :

<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
ssp. <i>pannonica</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Larix decidua</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>

Fiziológiailag szélérzékeny fafajok :

<i>Carpinus betulus</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Betula pubescens</i>	<i>Picea sitkaensis</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Abies alba</i>
<i>Pinus silvestris</i>	<i>Picea excelsa</i>
<i>Quercus rubra</i>	<i>Pseudotsuga taxifolia</i>
	<i>Pinus strobus</i>

7. A MEZŐVÉDŐ ERDŐSÁVOK TELEPÍTÉSÉNEK ÉS FENNTARTÁSÁNAK IRÁNYELVEI*

Minthogy egy-egy erdősáv hatása nagyon korlátozott területre, csak meghatározott távolságra terjed, azért a mezővédő erdősávok egész rendszerét kell kiépíteni. A sávrendszer egyes részleteinek — országos viszonylatban — láncszemenként kell egymáshoz csatlakozniuk.

A mezővédő erdősávoknak, hogy hazai termőhelyi viszonyaink között a megkívánt célokat — vagyis a mezőgazdasági termelés biztonságosságát és fokozását — a gyakorlatban a legnagyobb mértékben szolgálhassák, megfelelő

* Az MNOSZ 20214 sz. szabvány alapján.

térbeli elrendezésüknek kell lenniök. Ezért az erdősávok tervezésében, talajuk előkészítésében, telepítésük végrehajtásában, megfelelő szerkezetük kialakításában, az alkalmazandó fafajok megválasztásában, valamint a telepített erdősávok ápolásában és fenntartásában a következőkben megadott irányelvekhez kell alkalmazkodni.



161. ábra. Különböző összetételű mezővédő erdősávok (MICHALOVSKY I. felvétele)

a. Általános tervezés

Mindenekelőtt a következő általános tervezési munkálatokat kell elvégezni:

1) Az erdősávhálózatot általában egymással párhuzamosan haladó fősávokkal és a fősávokra merőleges mellésávokkal kell országos viszonylatban egységes, összefüggő sávrendszerként kialakítani. A minél nagyobb területre, lehetőleg egy szélirányzóna területére vonatkozó részletterveket megelőzően *általános tájékoztató tervet* kell készíteni, amely általános leírásból és általános átnézeti térképből álljon.

- 2) Az általános leírásnak tartalmaznia kell:
- a terület tengerszint feletti magasságát és domborzati viszonyait,
 - a terület szélviszonyait,
 - a talajviszonyokat és
 - a területen ma tenyésző legfontosabb fa- és cserjefajokat.
- 3) Az általános tájékoztató tervhez tartozó, esetleg több szelvényből álló térkép 1:25 000-es léptékben úgy készüljön, hogy azon jól láthatók legyenek:
- a lakott helyek (községi beltelkek az utcák részletezése nélkül egyszerűen körülhatárolva),
 - a vasutak, iparvasutak, a főbb közlekedési utak,
 - tavak, továbbá folyók, főbb csatornák és általában vízfolyások és azok védőtöltései,
 - hidak, alagutak, viaduktok, továbbá a nagyfeszültségű áramvezetők berendezései és egyéb állandó műépítmények,
 - művelési ágak közül a meglévő erdők,
 - megyei, járási, községi határok.
- 4) Ezután a telepítendő erdősáv-hálózat fő erdősávjainak helyeit kell kijelölni és azokat a térképen feltüntetni. A fő erdősávok elhelyezésének indoklását be kell venni az általános leíró részbe.
- Az erdősávokat úgy kell a térben elhelyezni, hogy a rácsos hálózat egymással általában párhuzamosan haladó fő erdősávjai az uralkodó — vagyis a vegetációs időszakban leggyakoribb — szélirányra merőleges elhelyezkedésűek, a keresztsávok pedig a fő-sávokra lehetőleg merőlegesek legyenek.
 - A fő-sávok egymástól oly távolságra legyenek, hogy hatásuk azon belül még jól érvényesüljön. A fő erdősávokat egymástól
mezőségi és lösztalajon 400—600 m,
szikes és silány homoktalajokon 200—400 m,
futóhomokon és rosszabb szikeken 100—200 m távolságra

kell tervezni, illetve telepíteni.

- Noha az erdősávok hatása akkor a legjobb, ha az uralkodó szél irányára merőlegesek, a fő-sávok tervezésekor mégis gyakran el kell tekinteni ettől a körülménytől, mert a mezőgazdasági területeket vasutak, műutak, csatornák és egyéb építmények hálózák be, amelyekhez az erdősávoknak is igazodniuk kell. A merőlegestől való eltérés az ilyen kényszerítő körülmények között se legyen 35°-nál nagyobb.

Ha a fő-sávokat nem lehet az uralkodó szél irányára merőlegesre tervezni, akkor a kívánt hatás elérése érdekében az alábbi összeállításban foglaltak szerint kell az azok egymástól mért távolságát csökkenteni.

Becsési szög	A sáv fáinak várható legnagyobb magassága m-ben					
	6	8	10	12	16	20
	a fő-sávok egymástól való távolsága m-ben					
90—75°	150	200	250	300	400	500
75°	150	190	240	290	390	480
65°	140	180	230	270	360	450
55	120	160	210	250	330	410

- d) Dombvidéken, lejtőkön, ahol a fő cél nem a szél erejének csökkentése, hanem a csapadék hirtelen lezúdulásának, a lejtőn elfolyó víz romboló erejének, a vízerózióknak, a talajelhordásnak a megfékezése, ott a fő erdősávokat vízszintesen a rétegvonalakban, illetve azokkal párhuzamosan kell elhelyezni még abban az esetben is, ha erdősávjaink nem kerülnek az uralkodó szél irányára merőleges helyzetbe.

b. A részletes terv elkészítése

Az általános tájékoztató terv elkészítése után az egyes gazdaságok (álmami gazdaság, termelőszövetkezet stb.) területére külön-külön kell elkészíteni a telepítendő mezővédő erdősávok részletes tervét, amely ugyancsak részletes leírásból és térképből áll.

1) A részletes leírásnak az alábbi adatokat kell tartalmaznia:

- a) A gazdaság neve (teljes és pontos elnevezése), postai, távirati címe, telefonszáma, vasútállomása,
- b) a megye, járás és község(ek) elnevezése, amely(ek)nek határában a gazdaság területe van,
- c) a gazdaság összes területe.

Ha a létesítendő erdősáv több község határába tartozik, akkor az összterületet községenként kell részletezni.

- d) A tengerszint feletti magasság és a domborzati viszonyok,
- e) éghajlati viszonyok: csapadék, hőmérsékleti és szélviszonyok (az uralkodó szélirány, szél erősség),
- f) talajviszonyok (altalaj, feltalaj, a termőtalaj vegyi és fizikai tulajdonságai, kötöttsége, vízellátottsága, víztartó képessége, mélysége, az altalajvíz mélysége stb.),
- g) a gazdálkodás rövid jellemzése, vetésforgója,
- h) a gazdaság területén meglévő fa- és cserjefajok és azok tenyésztete a különböző talajfeleéseken,
- i) a volt, a megmaradó és a tervezett erdők és erdősávok területe, és ez utóbbi kettőnek összege az egész gazdaság területének százalékában kifejezve.

2) A részletes leírásnak a felsoroltakon kívül tartalmaznia kell a tervezett fő és keresztávok egymástól mért távolságát annak megokolásával együtt, valamint szerkezetük leírását, az alkalmazandó fafajokat.

- a) A fő erdősávokat az általános tervben foglaltak szerint kell a részletes tervbe átvenni.

A fősávok iránya valamilyen gazdasági vagy egyéb ok miatt a párhuzamostól eltérhet.

A keresztávok a fősávokra általában merőlegesek, és egymástól mért távolságuk a fősávok távolságának 1,5—2,0-szerese legyen. Általánosságban oly nagy erdősávokkal körülvésett mezőgazdasági táblák kialakítására kell törekedni, hogy azokon a gépített, kollektív táblás gazdálkodás ésszerűen folytatható legyen.

- b) Sík területen a mezővédő erdősávok szélessége 14—20 m között változhat, a fősávok általában 20 m szélesek.

Dombvidéken az erdősávok a lejtésfoktól függően szélesebbek, 20—45 m-esek is lehetnek, sőt 20°-nál meredekebb lejtő esetén az egész területet be kell erdősíteni.

- c) A mezővédő erdősávok részletes tervezése során biztosítani kell az egyik tábláról a másikra történő átjárást. Az erdősávokat tehát kereszteződésüknél meg kell szakítani oly módon, hogy traktorral, kombájjal és egyéb összetett mezőgazdasági gépekkel az egyik mezőgazdasági táblából a másikba akadálytalanul lehessen áthaladni. Erdősávkeresztezéseknél 20—40 m-es megszakításokat kell tervezni. Ha a főszáv az 1000 m-es hosszúságot meghaladja, akkor célszerű annak közepe táján is átjárót biztosítani; ez a megszakítás 6—8 m széles legyen. Az ilyen átjárók azonban ne feküdjenek egymás tengelyében, mert ártalmas légszennyezőanyagot képezhetnek.

A részletes tervben gondoskodni kell az utak elhelyezéséről is. Kötött talajon — minthogy az nehezebben szárad — a déli napos oldalra, laza talajon pedig az északi oldalra kell az utakat megtervezni.

- d) Mind a fő-, mind a keresztsávokat meg kell számozni, hogy a fent részletezett leírások teljesíthetők, egyben pedig rendszerezhetők legyenek. A főszávokat egész arab számokkal (1, 2, 3 . . .), a keresztsávokat ugyancsak arab számokkal, de a szám elé 0-t írva (01, 02, 03, . . .) kell megjelölni.

A keresztsávokkal szakaszokra osztott főszávokat külön egységnek kell tekinteni, és külön számmal megjelölni.

Nagyobb gazdaságok erdősávhálózati tervéhez a számozott fő- és keresztsávok alapján kell kimutatást összeállítani az azonos típusú sávok hosszúságáról, területéről és csemeteszükségletéről. Ezek összegezése adja a beerdősítendő terület nagyságát és a szükséges csemetemennyiséget fajok szerint.

- e) Az erdősávok szélességének megállapítása során a fentiekben kívül figyelembe kell venni és ki kell mutatni a mezőgazdasági művelésből erdősávok céljára elvont terület %-os arányát, amely a mezőgazdasági területnek sík, jó termő talaján általában 5, szikes és silány homokos talajon és legelőterületeken 10—25, dombos területen 20—25%-át is elfoglalhatja.

Az erdősáv részére igénybe vett terület nagyságát úgy számítjuk ki, hogy az erdősáv hosszúságát megszorozzuk annak szélességével. A szélességi méretet pedig úgy kapjuk meg, ha a sorközök számát szorozzuk meg a sorközök távolságával, és ahhoz hozzáadunk 1—1 m-t, amely az erdősáv két oldalán megművelt, de nem erdősített területekből adódik. Pl. ha a megművelt terület széle és a cserjesor köze 1 m, a cserjesor és fasor köze ugyancsak 1 m, a fák sorközök távolsága pedig 1,5—1,5 m, akkor az erdősáv szélessége:

$$1 + 1 + (n-1) \cdot 1,5 + 1 + 1 = (n-1) \cdot 1,5 + 4, \text{ ahol } n = \text{fasorok száma.}$$

- 3) A csemetetávolság: cserjék 0,5, fenyő és tölgy 0,8, egyéb lomblevelű fajok 1 m.

Ha az erdősávokba nyárfát is elegyítünk, akkor a sorokban csak minden harmadik vagy negyedik csemete legyen nyár, a többi töltelékfa, és csak minden második sorba helyezzünk el nyárfát a mellékelt vázlat szerinti elrendezésben:

```

x o o o x o o o x o o o x
o o o o o o o o o o o o o   x = nyárfa
o o x o o o x o o o x o o   o = töltelékfa

```

4) A különböző talajokra ültetendő fafajokat úgy válogassuk össze, és az erdősáv szerkezetének kialakításához úgy csoportosítsuk, hogy azok az erdősáv szélescsökkentő hatását minél tökéletesebben biztosíthassák.

- a) Ne telepítsünk kizárólag sűrű lombzatú, csaknem egyenlő magas fákból álló erdősávot, mert az ilyen erdősávhoz érkező szél tömör akadályba ütközve csaknem merőlegesen emelkedik fel, majd a fék felett áthaladva az erdősáv szélárnyékos oldalán erős légörvényt (turbulenciát) okoz. A félkör vagy áramvonal keresztmetszetű erdősáv sem felel meg a célnak, mert e felett viszont a szél minden akadály nélkül átsziklik, s erejéből alig veszít.
- b) A szél erejét legjobban az olyan erdősáv csökkenti, amely több koronaszintből áll. A szél ezeknek lombzatán ugyan áthatol, mégis állandóan akadályokba ütközik, és így a lombzat a szelet mintegy megszűri. Ez az erdősáv típus azzal, hogy a szél erejét lényegesen mérsékli, a párolgást is csökkenti, a páratartalmat növeli, a harmatképződést fokozza, elősegíti a hótakaró egyenletes eloszlását, megakadályozza a fagyzugok és hőkatlanok képződését. Ezt az áttörtnek („aszúrosnak”) nevezett erdősáv típust minden talajon a neki megfelelő fafajokkal alakítjuk ki. A kimagasló fákat a magasan növeőkkel elegyítjük, ezek közé alacsonyabb töltelékfákat telepítünk, és végül az erdősáv alsó szintjét cserjékkel képezzük ki.
- c) Ha azon a területen, ahová erdősávot telepítünk, gyakori a hófúvás, a hónap egyenlőtlen az eloszlása, továbbá ha a kérdéses terület a kora tavaszi száritó szélről — amikor a fák még lombtalanok — szenved leginkább, akkor erdősávjainkba fenyőket és örökzöld cserjéket is elegyítsünk. Célszerű az erdősávokat az ember és a madarak által élvezhető gyümölcsöt termő cserjékkel (mogyoró, birs, som, fagyal stb.) szegélyezni. Az erdősávnak ezt az alábbi vázlaton bemutatott áttört, „aszúros” szerkezetét az állomány növekedése folyamán erdőápolási munkákkal kell fenntartani.

```

. . . . .
x . 0 . x o . x . o x . 0 . x o . x . o
o x o x . 0 . x o x o x . 0 . x
o x . 0 . x . o x o x . 0 . x . o
x o . o x o o x o . o x o o
o . 0 . x o . x x o . 0 . x o . x
o x . o x . 0 . x o x . o x . 0 . x
x . 0 . x o . x . o x . 0 . x o . x .
o x . o x . 0 . x o x . o x . 0 . x
o . 0 . x o . x x o . 0 . x o . x
o x . o x . 0 . x o . x o x . 0 . x
. . . . .
. . . . . cserjék
x x x x x x középső ko-
ronaszintet
képező fák
o o o o o o felső korona-
szintet képező
fák
O O O O O kimagasló fák

```


Ahhoz, hogy éneklő madaraink ott biztonságban érezzék magukat, azt megkedveljék és fészkelőhelyükké válasszák, a bokrokat megfelelően kezelni is kell. Az éneklő madarak fészkeiket a középső törzsbokrokra rakják. Erre a célra legalkalmasabb a galagonya, fagyal, som vagy tölgy, mert ezek hajtásvégein a rügyek örvszerűen helyezkednek el. Kezelésük abból áll, hogy az örv- vagy kehelyszerűen elhelyezkedő hajtások közül a középső ágat kivágjuk, majd a hajtásokat is visszametszük, hogy így egyrészt csézeszerű fészekvázat adjunk madarainknak, ahová szívesen fészkelnek, másrészt pedig az ágcsészéket állandóan lomb fedje, és így védje a fészket.

A védőbokrok célja a törzsbokrokra rakott fészkek védelme, azért ezeket visszametszéssel minél lombdúsabbá kell tenni. Arra ügyelni kell, hogy a védőbokrok ne nőjjenek a törzsbokrok fölé.

c. Irányelvek a fa- és cserjefajok megválasztásához

1) Homok, vályog- és agyagtalajon*

Világos, szegény homoktalajon

A felső koronaszintbe	<i>Erdei- és feketefenyő</i> , esetleg fehér vagy szürke nyár
A középső koronaszintbe	Virgíniai boróka
A cserjeszintbe	Gyalogakác, <i>boróka</i> , aranyribizke

Közepes, sárga és szürke homoktalajon

a) kedvezőtlen vízgazdálkodás esetén	Kimagasló faként	<i>Fehér és fekete nyár</i> , tiszaháti nyár
	A felső koronaszintbe	<i>Erdei- és feketefenyő</i> , esetleg fehér vagy szürke nyár
	A középső koronaszintbe	Szürke nyár, ezüsthárs, ezüstfa, mezei és feketegyűrűjuhar
	A cserjeszintbe	Mint a világos, szegény homoktalajon, azonfelül galagonya, kecskerágó
b) kedvező vízgazdálkodás esetén	Kimagasló faként	<i>Fehér és fekete nyár</i> , tiszaháti nyár
	A felső koronaszintbe	Akác, <i>erdeifenyő</i> , kocsányos tölgy
	A középső koronaszintbe	Ezüsthárs, <i>celtisz</i> , mezei és zöld juhar, csörgőfa**, vadvörte, hamvas éger

* A talajok elnevezése az MNOSZ 11850 szerint.

** -gal jelölteket (lejjebb is) a szélső cserjesorok mellé.

	A cserjeszintbe	Mint a világos, szegény homoktalajon, azonfelül bodza és kökény
<i>Barna homok- és homokos vályogtalajon</i>	Kimagasló faként A felső koronaszintbe	Óriásnyár, tiszaháti nyár Akác, kocsányos tölgy, kanadai nyár***, vörös tölgy, fekete dió, magas kőris***, szilek, erdei- és fekete-fenyő, vadgesztenye, platán
	A középső koronaszintbe	Korai, hegyi és ezüstjuhar, hársak, japánakác, nyír**, csörgőfa**, tuja, mézgas éger
	A cserjeszintbe	Som, mogyoró, kecskerágó, bodza, narancseper, galagonya, fagyal, orgona, vörösgyűrű, kökény, boróka, gyalogakác, vadrózsa
Dombvidéken	A felső koronaszintbe	Kocsánytalan tölgy, vörös tölgy
	A középső koronaszintbe	Gyertyán
	Kimagasló faként A felső koronaszintbe	Óriásnyár, tiszaháti nyár Kanadai, fehér, szürke és fekete nyár, akác, kocsányos tölgy, magas kőris
<i>Agyagos vályogtalajokon</i>	A középső koronaszintbe	Celtisz, vadkörte, japánakác, hársak, korai és fürtös juhar, mezei juhar, szil
	A cserjeszintbe	Bodza, galagonya, fagyal, orgona, vörösgyűrű, gyalogakác, kökény, mogyoró, vadrózsa
	Dombvidéken	A felső koronaszintbe A középső koronaszintbe	Kocsánytalan tölgy Gyertyán
<i>Agyagtalajon</i>	Kimagasló faként A felső koronaszintbe	Óriásnyár, tiszaháti nyár Kocsányos tölgy, magas kőris, korai juhar, fekete dió
	A középső koronaszintbe	Mezei juhar, hársak, mezei szil, gyertyán, éger
	A cserjeszintbe	Kökény, som, gyalogakác, fagyal, vörösgyűrű, kutya-benge, mogyoró, orgona, kecskerágó, tamariska, vadrózsa

*** A szabványban szereplő kanadai nyár alatt korai, illetve kései nyár, magas kőris alatt pedig magyar kőris értendő.

Dombvidéken	A felső koronaszintbe	<i>Kocsánytalan tölgy, fürtös juhar, hegyi szil</i>
Údébb helyeken	A felső koronaszintbe	<i>Kanadai nyár, fekete dió</i>
<i>Nehéz agyagtalajon</i>	Kimagasló faként	Tiszaháti nyár
	A felső koronaszintbe	<i>Kocsányos és vörös tölgy, magas kőris, fürtös juhar</i>
	A középső koronaszintbe	<i>Mezei juhar, hársak, vadvörte, gyertyán, éger</i>
	A cserjeszintbe	<i>Som, orgona, fagyal, kecskerágó, tamariska, tatár juhar</i>
Dombvidéken	A felső koronaszintbe	<i>Kocsánytalan tölgy, molyhos tölgy, cser</i>

2) Mezőgazdasági művelésre és erdőtelepítésre alkalmas szikeseken*

I/II. osztályú szelíd szikesek elegyei, vastag és jobb szerkezetű I. osztályú termőréteg esetén

Száraz, közepes és háttas fekvésben

- a) *Tölgyelegy* : kocsányos tölgy 70%, mezei szil 10%, feketefenyő 5%, szürke nyár 5%, mezei juhar 5%, amerikai kőris**, tatár juhar 5%.
A cserjeszintben:ogyoró, kökény, fagyal.
- b) *Akácelegy I.* : csakis háttasabb fekvésű, nehéz vályognál, morzsás szerkezet esetén, 55 kötöttségűnél nem nehezebb talajon telepíthető. Akác 80%, feketefenyő 10%, erdeifenyő 10%. A fenyőfák csoportosan elegyítendőek.
A cserjeszintben: bodza, kökény, galagonya.
- c) *Akácelegy II.* : akác 60%, ezüsthárs 10–20%, mezei juhar 10–20%, fekete- vagy erdeifenyő 10%, celtisz 10–20%.
A cserjeszintben mint a b) akácelegy alatt.

Űde, lapályos fekvésben

- a) *Tölgyelegy* : késői, szlávón (vagy hazai kocsányos) tölgy 50–70%, fekete dió 20%, szürke nyár 10%, mezei szil 10%, ezüsthárs 5%, korai juhar, amerikai kőris 5%.
A cserjeszintben: tatár juhar,ogyoró, kökény, fagyal.
- b) *Nemesnyár-elegy* : Nehéz vályognál, morzsás szerkezet esetén, 55–60-nál nem nagyobb kötöttségű talajon telepíthető. Kanadai vagy óriásnyár 10–20%, mezei szil 20–30%, nagylevelű hárs 20–30%, amerikai kőris 20–30%, mezei juhar 20–30%, fehér fűz 10–20%.
A cserjeszintben:ogyoró, fagyal, kökény, som.

* MNOSZ 20215.

** A szabványban szereplő amerikai kőris alatt vörös kőris értendő.

I/II. osztályú közepes szikes talajok elegyei, vékonyabb I. osztályú és kevésbé jó szerkezetű termőréteg esetén

Száraz, közepes és háts fekvésben

Tölgyelegy: hazai kocsányos tölgy 60–70%, fehér nyár 10%, vénicszil 10%, fehér vagy szürke nyár 10%, mezei juhar, amerikai kőris 10%.

A cserjeszintben mint a fentebbi nemesnyár-elegynél.

Megjegyzendő, hogy az ezüstfa a vízelöntést nem bírja.

Telepítési hálózatok: Általában a tölgyelegyekben $1,2 \times 1$ m, az akác- és nyárelegyekben $1,5 \times 1$ m telepítési hálózatot kell alkalmazni.

- 3) Mezőgazdasági művelésre csak javítással alkalmazható és mezővédő erdősávok telepítésénél figyelembe veendő szikesek

Szerkezetes savanyú szikes agyagtalaj. Az erdősávtelepítés határának *indexe:* I/IV–60., vagyis I. osztályú szikes, a vízszintes gyökérvonal alatt a kritikus IV. osztályú szikes rész 60 cm mélységben kezdődhet. Ilyen talajon álló faállomány biológiai kora 35–40 évre tehető. Talajjavítás szükséges.

Fafaj- és elegyarány ültetéskor: kocsányos tölgy 70%, amerikai kőris 20%, fagyal, gyalogakác, tamariska 10%.

Szerkezetes és mészszegény szikes vályogtalaj. Fásítási lehetőségének *határindexe:* I/III–40. A 35–40 cm vastag I. osztályú vízszintes gyökérvonal alatti altalaj átlagos szikessége III. osztályú lehet, és 40 cm mélyen vagy ez alatt kezdődhet.

Talajjavítás szükséges digózással vagy mész és gipsz adagolásával. Fafaj- és elegyarány: kocsányos tölgy 60%, amerikai kőris 10%, ezüstfa 25%, tamariska, gyalogakác, vadrózsa 5%. A várható életkor 35–40 év.

Átmeneti (gyengén lúgos) szikes agyagtalaj. A fásítási lehetőség *határindexe:* I/II–60. A 40 cm vastag I/II. osztályú szikes vízszintes gyökérvonal alatti altalajban a III. osztályú maximális szikesség 60 cm mélyen vagy ez alatt kezdődhet.

A szükséges talajjavítás, fafaj- és elegyarány mint a „szerkezetes és mészszegény szikes vályogtalaj”-nál.

Meszes-szódás szikes vályogtalaj. A fásítási lehetőség határának *indexe:* I/III–40. Az I. osztályú szikesek, jó humuszos vályog gyökérvonal alatti rétegek átlaga III/a. osztályú szikeseknél nem rosszabb, és a III. osztályú szikes réteg 40 cm mélyen kezdődhet. Az altalajvíz a gyökerek által elérhető legyen.

Fafaj- és elegyarány: kocsányos tölgy 70%, vénicszil 20%, mezei és tatár juhar, fagyal, vadrózsa 10%.

Szikes altalajú réti talajokra az „átmeneti szikes agyagtalaj” alattiak érvényesek.

Szikes altalajú mezősegi vályogtalaj. A fásítási lehetőség határának *indexe:* I/IV–80. A felszíni 30–40 cm vastag réteg nem, vagy csak I. osztályú szikes lehet, és ez a termőréteg jó szerkezetű és televényes legyen. Az ez alatti I–II/a. osztályú szikességi át-

menet után 80 cm mélységben kezdődhet a IV. osztályú szikes réteg.
Fafaj- és elegyarány: kocsányos tölgy 70%, mezei és tatár juhar,
véniczil, ezüsthárs 25%, cserjék 5%.

4) Ártérben és láptalajokon

Hullámterületeken és árterületeken

*Minden árvíznél víz
alá kerül*

Minden talajon	A felső koronaszintbe	Fehér fűz, vörös kőris
	A középső koronaszintbe	Zöld juhar

*Évente csak kétszer
kerül víz alá*

Homok- és homokos vályogtalajon

A felső koronaszintbe	Kanadai és óriásnyár, platán, magas kőris
A középső koronaszintbe	Korai juhar, kis- és nagylevelű hárs, fürtös juhar, szil, gyertyán
A cserjeszintbe	Vörösgyűrű, bangitafélék, som, mogyoró, kecskerágó

Agyagos vályogon

A felső koronaszintbe	Kanadai nyár, esetleg fehér vagy szürke nyár
A középső koronaszintbe	Korai juhar, kis- és nagylevelű hárs, szil
A cserjeszintbe	Bangita-félék, kecskerágó, mogyoró

Agyagon

A felső koronaszintbe	Kocsányos tölgy
A középső koronaszintbe	Korai juhar, hársak, gyertyán
A cserjeszintbe	Mint az „agyagos vályogtalaj”-nál

Homok altalajon, kiszáradó vályogon

A felső koronaszintbe	Fehér, szürke vagy fekete nyár, amerikai kőris
A középső koronaszintbe	Mezei és tatár juhar, ezüsthárs
A cserjeszintbe	Galagonya, gyalogakác

Csak rövid időre kerül víz alá

Gazdag homokon

A felső koronaszintbe	Akác, tiszaháti nyár
A középső koronaszintbe	Celtisz, vadgesztenye
A cserjeszintbe	Bodza, bangitafélék

Szegény homokon

A felső koronaszintbe	Erdeifenyő, tiszaháti nyár
A középső koronaszintbe	Celtisz, vadgesztenye, ezüstfa
A cserjeszintbe	Galagonya, bengéfélek, vadrózsa

Száraz homo- kon	A felső koronaszintbe A középső koronaszintbe A cserjeszintbe	Feketefenyő, szürke nyár Ezüstfa, vadkörte Virgíniai boróka, galagonya
Vályogon	A felső koronaszintbe A középső koronaszintbe A cserjeszintbe	Vörös tölgy, ezüsthárs, szürke nyár Mezei és tatár juhar Ezüstfa, mogyoró, galagonya, vadrózsa

Láptalajokon

<i>Vízállásos, csak szá- razságban szá- rad ki</i>	Tőzegtalajokon	A felső koronaszintbe A középső koronaszintbe A cserjeszintbe	Mézgás éger, fehér fűz Zöld juhar Vörösgyűrűsöm
<i>Vízmentes, csak ta- vasszal kerül a feltörő víz alá</i>	Tőzegtalajokon	A felső koronaszintbe A középső koronaszintbe A cserjeszintbe	Kanadai nyár Mézgás éger, zöld juhar Som, gyalogakác
<i>Talajvíz soha nem tör a felszín fölé</i>	Kotus talajokon	A felső koronaszintbe A középső koronaszintbe A cserjeszintbe	Kanadai és óriásnyár, magas kőris, fekete dió Mézgás éger, juharok, hársak Gyalogakác, bangitafélék
<i>Kiszáradó ho- mok és vályog- talajokon</i>		A felső koronaszintbe A középső koronaszintbe	Akác, tiszaháti nyár Celtisz, vadgesztenye

5) Az erdősávok típusának megállapítása során egy erdősávba lehetőleg ne tervezzünk sok fajajt, mert az az ültetést vagy vetést bonyolulttá teszi, ami sok hibaforrásnak oka.

Célszerű a szélsőségesen rossz termőhelyektől eltekintve minden lassan növő fafajokból álló mezővédő erdősávba legalább ritka hálózatban a termőhelynek megfelelő nemes-, illetve szelektált hazainyár-fajták ültetését is tervezni. Ha ezek sok helyen nem is lesznek hosszú életűek, de 10–20 évig bőséges előhasználati anyagot adnak, és meggyorsítják a mikroklímajavító hatás érvényesítését. A nyárok fiatal korban aránylag gyengébb termőhelyen is gyorsan növekednek bizonyos ideig, s azután a közben megerősödött tölgy- stb. állomány veheti át a tartós szélvédelmet.

Példa 11-soros erdősáv típusra:

1. és 11. sorban	cserje
2. és 10. sorban	erdeifenyő

3., 6. és 9. sorban

hárs, a sor minden harmadik helyére kanadai nyár

4., 5., 7. és 8. sorban

korai juhar

Példa 13-soros erdősávtípusra:

1. és 13. sorban

cserje

2., 5., 7., 9. és 12. sorban

ezüsthárs

3., 4., 10. és 11. sorban

kocsánytalan tölgy

6. és 8. sorban

erdeifenyő

6) A részletes tervhez tartozó térkép 1:5000 vagy 1:10 000-es léptékben a c. pontban foglaltakat értelemszerűen tartalmazza. Dombvidéken és lejtős területeken a rétegvonalakat is 10–20 m szintkülönbséggel ábrázolni kell. A terepen való tájékozódás megkönnyítése érdekében a térképhez vázrajzot is kell mellékelni.

d. Talajelőkészítés

A telepítés sikerének egyik legfontosabb biztosítója a talaj szakszerű és gondos előkészítése, megmunkálása.

A talajelőkészítés lehet teljes, amikor az egész beerdősítendő területet, vagy részleges, amikor a területnek csak egy részét (fák sorát) műveljük meg. Mivel erdősávokat általában mezőgazdaságilag hasznosított területeken kell telepíteni, ahol azok talaját akár gépi, akár fogatos ekével meg is művelhetjük, illetőleg a beerdősítésre előkészíthetjük, azért a részleges művelést — rendkívüli esetektől eltekintve — mellőzzük, és csak a teljes művelés módját írjuk elő, amely a fák növekedését és így a telepítés sikerét leginkább biztosítja.

Ha nem a következőkben felsorolt különleges talajművelési módokat kell alkalmazni, akkor a kijelölt területet ősszel 30–35 cm mélyen, lehetőleg gépi erővel megszántjuk. Ezzel elősegítjük az őszi és téli csapadék elraktározását a talajban.

A tél fagya által szétaprózódott hantokat tavasszal, amint a földön dolgozni lehet, meg kell boronálni, simítózni, majd többtagú középnehéz hengerrel lehengerezni. Ezzel biztosítjuk az őszi és téli nedvesség tárolását. A porhanyóra megművelt talaj erősen légjárható, ezért a felső 2–4 cm-es réteg nyáron gyorsan felmelegszik, télen vagy ősszel pedig gyorsan lehül. Az alatta levő réteg hőmérséklete pedig — mert sok benne a jó hőszigetelő levegő — nyáron 15–20 °C-nál is alacsonyabb lehet. Alacsonyabb hőmérséklet esetén pedig a párolgás kisebb mértékű, ami a vízgazdálkodást kedvezően befolyásolja.

Az ily módon előkészített talajon az ültetés vagy vetés megkezdése előtt meg kell jelölni az erdősáv csemetesorainak helyét. Erre a célra megfelel a vetőgép, amelynek csoroszárait a csemete sortávolságának megfelelően állítjuk be, vagy pedig fogatos erővel vont sorolót* használunk.

Mintthogy az erdősáv beültetett szélessége átlag 12 és 18 m között van (csak a megvonalazandó területet véve figyelembe), célszerű, ha a sorolót

* A soroló egy deszka vagy kerekeken gördülő gerenda, amelyben a csemete sortávolságának megfelelően a sorokat megjelölő fogak vannak.

a megvonalaázandó terület fél szélességére készítjük el, s így az erdősáv helyét egyetlen oda- és visszajáratással megvonalaázuk.

A csemetetávolságokat nem kell kijelölni a csemetesorokra merőlegesen húzott sorolóval, mert az ültető munkások az előírt csemetetávolságot kisebb-nagyobb lépéssel is be tudják tartani. A csemetéknek keresztirányban is sorba-ültetése felesleges és káros, mert a szél a sorban ültetett fák között nagy rést talál, és azon majdnem teljes erejével keresztüljuthat.

1) Ha a telepítendő erdősáv talaja *homoktalaj*, akkor itt is 30–40 cm mélyen kell azt ősszel megszántani, kivéve, ha ezzel a mélyebb szántással a homokmozgásnak nyitnánk utat. Ez esetben sekélyebben szántsunk.

Ha sekély szántású talajművelésre kényszerülünk, akkor ajánlatos a talaj mélyebb rétegét altalajporhanyítóval meglazítani, és ezzel a talaj vízbe-fogadó képességét növelni.

Ha a talaj a szántást megelőzően nem volt még mezőgazdasági művelés alatt, akkor azt a következő évben még nem ajánlatos erdősíteni, hanem ha jó táperőben van, egy évig mezőgazdasági műveléssel gyomtalanítsuk, ha pedig tápanyagban szegény, akkor ugaroljuk vagy zöldtrágyázzuk. Mészben szegény talajon csillagfürtöt, meszes homokon nyúlszapukát vagy somkórót, száraz homokon pedig szöszösbükkönyt ajánlatos bevetni, amit virágzásának teljében hengerezzünk le, majd alászántásuk után a hengerezést ismételjük meg. Ezzel a talajnak nemcsak tápanyagát növeljük, hanem fizikai tulajdonságait is javítjuk.

Ha gyeptakaró fedí a kijelölt területet, akkor legkésőbb a nyár folyamán, eső után, a lehető legsekélyebben szántsunk meg és hengerezzük le. A lefordított gyeptakaró gyorsan korhadásnak indul, és ősszel a mélyszántást el tudjuk végezni.

2) *A futóhomok* a fentitől eltérő talajelőkészítést igényel. Ha a területet a mezőgazdasági termény letakarítása után vesszük át, akkor ne alkalmazzunk tarlöhántást, sőt ilyenkor az alant felsorolt okoknál fogva az őszi mélyszántást is mellőzzük.

A tarlöhántás célja a gyomirtás, a talaj beérlelése, a nedvesség tárolása, és ezzel a televényképzés. Minthogy azonban a futóhomok gyenge minőségű talaj, a tarlöhántásban a gyomok nem tudnak oly mértékben kifejlődni, hogy az októberben képződő nagyobb szelek okozta homokhordást megakadályozzák. Márpedig hiábavaló a talajbeéredés és a televényképződés, ha talajunk legértékesebb részét a szél elhordhatja. Ezért a futóhomokot vagy gyomavarral vagy őszi vetéssel kell megkötni.

Őszi ültetés esetén a talajt a nyár végén 18–20 cm mély keverőszántással műveljük meg. Az ültetés után pedig, hogy a szélnek homokelsőprő erejét megtörjük, a területet szalmázzuk.

Tavaszi ültetés esetén csak tavasszal, ültetés előtt szántsunk. Minthogy a tavaszi szelek is veszélyeztetik a futóhomokos talajt, a szántást hengerelés és boronálás után, elültetés előtt, szórjuk le szalmával. Ha pedig a talaj még így sincs a homok elhordása ellen biztosítva, akkor szélfogó rácsokat alkalmazzunk.

Bár homoktalajon — annak tömörítése érdekében — fontos szerepe van a hengernek, futóhomokon a talajmunkát mégis mindig a borona fejezze be, mert tapasztalati tény, hogy a sima felületű talajon hamarabb megindul a homokvándorlás.

3) *Szikes talajokon* mindenekelőtt a szikesség fokát kell — az MNOSZ 20215 szerint — megállapítani.

Teljesen megnyugtató eredményt csak akkor kapunk, ha a talajnak 2 m mélységig terjedő rétegeit laboratóriumban megvizsgálhatjuk, mert megtörténhetik, hogy a kérdéses területen kedvező időjárás esetén kiváló mezőgazdasági kultúrát találunk, ami azonban nem jelenti azt, hogy azon jó erdőt is nevelhetünk. A 25—30 cm mély jó talajon ugyanis a mezőgazdasági növények — különösen a sekély gyökérzetűek — kedvező időjárás esetén jól díszlenek, sőt a facsetete is 1—2 évig jól érzi magát. Amikor azonban száraz időjárás következik, vagy a csetete gyökere eléri az alsóbb szikes vagy szódás réteget, amelyen nem tud áthatolni, akkor növekedése megáll, sínylődik, majd elpusztul.

A laboratóriumi vizsgálat alapján megtudjuk, hogy a talaj a 'SIGMOND által megállapított négy osztály melyikébe tartozik. Az I. és II. osztályú szikes jól erdősíthető, a III. osztályú már csak az I. és II. osztályú szikesek közé kis területtel beékelve, vagy akkor, ha összszótartalma 0,5%-nál, szódatartalma pedig 0,2%-nál nem nagyobb. Egyébként a III. osztályú szikesek fásítása nem célravezető, még kevésbé a IV. osztályúaké.

Ha a szikes talajt gyeppel borítja, akkor azt nyár elején vékonyan megszántjuk, majd hengerezük. Szükség esetén eső után keresztben megtárcsázzuk, majd többtagú nehéz hengerrel újból lehengerezük. Így a gyepréteg gyorsan korhadásnak indul.

Ősz elején ezt a talajmunkát már mélyebb szántás követheti. Ennek mélységét mindig a sófelhalmozási szint (akkumulációs réteg) elhelyezkedése szabja meg. Ügyelni kell arra, hogy ekénk ne hozzon fel földet az akkumulációs rétegből, mert az megművelt talajunk szerkezetét több évre tönkretetheti.

Az altalajlazítást, noha költséges, ritkán itt is alkalmazhatjuk. Ez esetben az akkumulációs réteget mélyszántás előtt (altalajporhanyítóval) szaggassuk meg, hogy lehetővé tegyük a víz és levegő behatolását az így nyitott rések keresztül.

Ha a talaj tápdús, akkor folytassunk a következő évben a területen — esetleg 2 éven át is — mezőgazdasági művelést. Első évben kalászosokat termelünk, amelyeknek gyökérzete meglazítja a mélyebb talajt, majd a második évben kapásnövényeket, amelyeknek ápolásával a feltalajt érleljük be jobban. A tápanyagban szegény talajt ugarolni kell, vagyis növény termelése nélkül művelni és ezzel gyomtalanítani.

Az erdősávok telepítésének gyakorlati kiviteléről KEMENESY ERNŐ* a következőket mondja:

„A harmincas évek legelején a Hortobágy szomszédságába eső tájra kerültem. Mint a Dunántúlról jött ember, többek között azt a megoldandó feladatot láttam, hogy az úgyszólván teljesen fátlan vidékeken az erdősávok telepítését megkezdjük, első lépésként pedig a szikes legelőkön, mégpedig azon célból, hogy a legelők kiszáritását enyhítsük, de egyben a szakaszos legeltetés ökonomikus célkitűzéseit is megoldjuk.

Ezt a munkát MAGYAR PÁL professzor szaktanácsai alapján VEZEKÉNYI ERNŐ munkatársammal kíséreltük megoldani. Hogy milyen technikával sikerült a fásításra igen kedvezőtlen viszonyok között eredményeket elérni, ezt a következőkben vázolólok:

Irányelvként azt tűztük ki célul, hogy a szélsőséges szikes talajokból kellő javítással elsősorban kultúratalajt alakítsunk ki, és az oda telepített cseteteket olyan intenzíven ápoljuk, mint az igényes kapásnövényeket, mégpedig addig,

* Hozzászólás. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 1953. 2. p. 503—505.

amíg a fák be nem árnyékolják a talajt, és így a maguk útjára nem engedhetjük azokat. Minél szélsőségesebbek, illetve kedvezőtlenebbek az ökológiai viszonyok, annál intenzívebb technikával kell támogatni a csemeték kezdeti fejlődésében a fásítást.

Az erdősavok helyeit a szikes legelőkön már a nyár elején feltörtük. Az ekét csak oly mélyen állítottuk be, hogy a talajt a káros akkumulációs szint felhozásával el ne rontsuk. Egyben az ekét lehető legszélesebbre igazítottuk be, hogy a talajszelet teljesen megforduljon, és azt nyomban gyűrűshengerrel járátva a gyepnemez gyors enyészését elősegítsük. Egy-kéthónapos enyészet után a területet kellő dózisban és nem sablonszerűen meszeltük be oly módon, hogy a mezadagokat a szikesség változó mérvé szerint szabtuk meg. Bár az egészen világos foltok már szódások voltak, amelyek gyógyítására gipszre lett volna szükség, de ennek hiányában erre nem kerülhetett a sor. A meszés után a sávokat betrágyáztuk túlérett istállótrágyával, a szódás foltokat még külön árpapelyvával fizikai javítás céljából, majd ennek nyomán kétszeres traktortárcsával járattuk meg a talajt, hogy a meszet és az istállótrágyát homogén módon vihessük bele a sekély rétegű feltalajba. Az így kezelt és megjavított talajt a szóban forgó extrémítások között még mindig nem tartottuk alkalmasnak a fásításra, hanem ezen túlmenően fontosnak tartottuk még egy további talajt javító és a szikes talajon jól menő elővetemény beiktatását. Ezek a növények a szőszösbükkönyös rozs, valamivel szelidebb talajviszonyok között pedig a gabonaszórára vetett, kitűnően árnyékoló szegletes lednek. A következő évben eme növényekkel, azok gazdag és jó minőségű gyökérmaradványaival, kitűnő előveteményt nyújtottunk az elültetendő csemetéknek. Azokon a sávrészekon, ahol a növények a talaj mostohasága miatt gyengébben fejlődtek, nem arattuk le, hanem a talaj további kiegyenlítő javítása érdekében zöldtrágyának hagytuk meg. A növények lekerülte után az aránylag beért talajt nyomban leszántottuk, ugyancsak nyomban gyűrűshengerrel járattuk meg, hogy a káros légüregeket megszüntessük, majd a tarlómaradványok, illetve zöldtrágya enyészete után azt alaposan megtárcsáztuk. A tárcsázásokkal elértük a mérszék és szerves maradékoknak további homogenizálását a feltalajban, ami élénk biológiai aktivitást indított meg. Az így megindult intenzívebb szénsavtermeléssel a mérszók feloldása és az azok nyomán előálló talajjavítás biztosítása következett be. A talajban ezek után olyan kedvező fizikai, kémiai és biológiai változások voltak érzékelhetők, hogy arra szinte nem lehetett ráismerni.

Mikor egy mezőgazdasági üzem keretében fásítunk, módunkban van a korszerű talajjavítás, trágyázás, talajművelés, sőt kedvező elővetemény nyújtásával oly előfeltételeket megteremteni, amelyek a legmostohább talajviszonyok között is biztosítják a fásítás sikerét.

Akkor, amikor ezzel a mezőgazdálkodás sorsdöntő kockázatmentességét van módunkban megteremteni, nem szabad még nagyobb áldozatoktól sem visszariadni. De tovább menve azt is meg kell állapítani, hogy itt még különösebb áldozatról sincs szó akkor, amikor tudjuk, hogy ezek a mezőgazdasági üzem önellátó forrásából kerülnek ki, szinte különösebb megerőltetés nélkül. Tapasztalatból mondhatom, hogy a fásítással járó áldozat a mezőgazdasági üzem keretében inkább szervezési kérdést jelent, mint anyagit, és mozgató rugójának mindig a fa szeretetéből kell kiindulnia.

Minden mezőgazdasági üzem maga állítsa elő azonos talajtípuson a maga csemeteszükségletét. Fontos ez az önellátás további érvényesítésén kívül azért

is, hogy a csemetéket különösen ezeken a sekély termőrétegű talajokon oly gyökérmorfológiával fejleszthessük ki, hogy azok átültetése azonos típusú talajba ne jelentsen különösebb zökkenést. De természetesen fontos azért is, hogy kikerüljünk a szállításokkal járó kiszáradást, és ehelyett a csemete a földből azonnal a földbe kerülhessen bele.

A talaj javításával és a vázolt agrotechnika nyújtásával csak egyik felét oldottuk meg az előttünk álló feladatoknak. A biztos megeredés és a kritikus kezdeti fejlődés biztosítása természetesen a kultúrák további ápolásában, intenzív kapálásában rejlik. A gyommentes és állandóan porhanyó takarórétteg biztosítása a szóban forgó extrém talaj- és éghajlati viszonyok között. Folytatni kell ezt addig, amíg a fák beárnyékoló és humuszképző hatása be nem következik. A kapálás technikájának leggazdaságosabb és legeredményesebb módja az egysoros lókapákkal történjék, amit szükség szerint tavasztól ősziig folytatni kell.

A viljamszi gondolat szellemében ma már egészen másképp látjuk az Alföld fásításának sorsdöntő horderejét. Ezeken a száraz vidékeken, ahol a klíma szélsőségeit még fokozottabban súlyosbítják a talajok rossz vízgazdálkodási viszonyai, az erdősávok rendszerének meghonosítása itt országos viszonylatban sorrendiségben valóban az első helyre kell hogy kerüljön. Ezeken a fátlan és emiatt mezőgazdasági szempontból kevésbé értékes tájakon igen megokoltnak látszik, hogy az erdősávok a szokásos 5%-os volumen helyett legalább 8–10%-os részesedéssel szerepeljenek. Szükség van erre azért, mert a talaj sekély termőrétege és levegőtlenése miatt a fák csak alacsonyabbra tudnak kifejlődni, tehát a sávok távolságát közelebb kell hoznunk egymáshoz. De indokolja ezt még az is, hogy a sávokat szélesebbre kell beállítanunk, hogy a talaj beárnyékolásának kumulatív hatása egy szélesebb sávban érvényesülhessen, ami a sávok kiszáritását akadályozza meg. A nagyobb arányú erdősítést alátámasztja még az a szükségszerűség is, hogy a vidék, illetve a gazdasági üzemek el legyenek némileg látva szerszám- és tűzifával.

Az erdősávok sikeres létesítésének előfeltételeit sem a mezőgazdák, sem az erdészek egyedül megteremteni nem tudják. Tapasztalatból mondhatom, hogy a két szakember együttműködése tud csak megfelelő eredményeket elérni. Az erdészek szaktanácsaikkal, a mezőgazdák pedig agrotechnikai és szervezési készségükkel tudják együttesen megteremteni a mezőgazdasági üzem önálló forrásainak igénybevételével azon előfeltételeket, amelyek ennek a nem könnyű problémának megoldását teszik lehetővé.”

4) Különleges munkát igényel a *domboldalakra tervezett, a víz romboló hatását (erodáló erejét) megszüntető erdősávok talajának előkészítése is*. Ezt a munkát is úgy kell elvégezni, hogy addig, amíg a telepített erdősáv felnő és hivatását teljesíteni tudja, a talajmunka akadályozza meg a víz lefolyását, és így a nagy mennyiségben leömlő vizek romboló hatását (erózióját).

Ebből a célból a talajt a szintvonalak mentén sáncolni (MNOSZ 6314) kell, vagy pedig, ha a terepviszonyok megengedik, az alábbi eljárást kell alkalmazni: Egy négyes traktoreke két belső ekefejről le kell szerelni a kormánylemezeket. Így a traktor a rétegvonal mentén haladva egy barázdát, azt követően a kormánylemez által képezett ormot, amely alatt a talaj lazított, majd egy ekevasnyom szélességben meglazított talajt, emellett egy barázdát és végül újból egy ormot képez ki. Az így kialakított barázdák és ormok megakadályozzák a víznek a lejtő irányában történő lefolyását, s annak legnagyobb része majd a talaj mélyebb rétegeibe szívárog le.

e. A telepítés végrehajtása

Az erdősáv telepítését tavasszal, a vegetáció megindulása előtt, vagy ősszel, a levelek lehullása után kell a kellően előkészített talajban megkezdeni. Ez vagy mag vetésével, vagy csemete ültetésével, illetőleg dugványozással történjék.

1) *Vetést* tölgy, fekete dió és egyéb nagymagúak telepítése esetén alkalmazunk, barázdába vagy fészkes vetéssel.

A sorolóval megvont vonal nyomán ekével *barázdát kell* húzni, amely tavasszal 5, ősszel 8–10 cm mély legyen. Ebbe a barázdába 70%-os csíráképességű mag esetén folyóméterenként mintegy 15 db-ot helyezünk el, majd utána a barázdát behúzzuk.

A *fészkesbevetést* úgy végezzük, hogy a sorolóval megvont vonal mentén kapával 0,8 m-ként fészket vágunk, s abba 3–4 szem makkot helyezünk el ugyancsak 5, illetőleg 8–10 cm mélyen, majd a makkra húzzuk rá a földet. A makkot a megfelelő gépekkel is vethetjük.

2) *A telepítés másik módja az ültetés*, amikor csemetekertekben nevelt 1–3-éves csemetékét vagy gyökeres dugványt ültetünk a kijelölt sorokba. Az ültetés — az ültetővas alakjától függően — lyukba, hasítékba, illetőleg gödörbe történjék.

Lyukba vagy hasítékba csak jó földbe ültessünk rövid és ritka gyökerű csemetékét. Ez akként történik, hogy a kúp vagy ék alakú ültetővassal lyukat, illetve éket vágunk a földbe, amelyet az ültetővas ide-oda mozgásával kellő szélességűre bővítünk. A csemetét úgy helyezzük a kellő mélységű lyukba, hogy gyökere lehetőleg eredeti állásába, gyökfője pedig a föld színével egy magasságba kerüljön. Ezután az ültetővasat a lyuk vagy hasíték mellett azonos mélységig még egyszer a földbe vágjuk, és a földet előbb a csemete gyökeréhez, majd gyökfőjéhez szorítjuk akként, hogy az ültetővas nyelét előbb magunk felé, majd ellenkező irányba mozdítjuk el.

A nagyobb, dúsabb gyökerű csemetékét *gödörbe kell ültetni*. A sorok kijelölése után — a föld megmunkálhatósága szerint — ásóval, kapával, csákánnyal, irtókapával, esetleg kézi vagy gépi fúróval a csemete gyökérzetének megfelelő nagyságú és mélységű lyukat ásunk, illetve készítünk. A kiemelt földet oly módon kell a kiásott gödör két oldalára helyezni, hogy az egyik oldalára a beérett felső, a másik oldalára pedig a nyers alsóbb réteg kerüljön. Ha hosszú karógyökerű csemetét ültetünk, amelynek gyökere hosszabb, mint a gödör mélysége, akkor a gödröt annak közepébe ütött lyukkal ki kell mélyíteni.

A gödröt sohasem szabad az ültetést megelőzően már napokkal előbb kiásni, mert — különösen tavasszal — nemcsak a gödör fala, de a gödörből kiemelt föld is gyorsan kiszárad, és veszélyezteti a fásítás sikerét.

Az ültetés legcélszerűbben a következők szerint történik: Bal kézbe fogva a csemetét, jobb kézzel elrendezzük a csemete gyökérzetét, eredeti állásának megfelelően. Ügyelni kell arra, hogy a gyökérnyak kb. 2–3 ujjnyival a föld felszíne alatt legyen. Ezért célszerű, ha az ültető munkás egy, a gödör átmérőjénél nagyobb pálcát fektet át a gödörön, így a csemete elhelyezése nincs a szem mértékére bízva. Ezután jobb kézzel a porhanyóbb földből földet szórunk a gödörbe, közben a csemetét rázogatójuk, hogy gyökerei között a föld minden hézagot kitöltsön. (Az esetleges hézagok mellett ui. a gyökér megpenészedik.) A csemetét rázogatózás közben lassan húzzuk felfelé, amíg eléri azt a magasságot, amelyen a csemetekertben is állott.

Mire a gödörnek kb. egyharmada megtelt földdel, mindkét öklünkkel nyomjuk meg a gödörbe szórt földet, mégpedig inkább oldalról a közepe felé, mint függőlegesen. Ezt követően újabb réteget szórunk a gödörbe, és ezt újra nyomkodjuk meg. Ezt a műveletet addig folytassuk, amíg a gödör megtelik. A csemete körül néhány kézmozdulattal alakítsunk ki tányért, erre szórunk 2—3 ujjnyi porhanyó földet, amely a gyors kiszáradástól védi meg.

A munka meggyorsítása érdekében használjunk az ültetőgödör átmérőjénél hosszabb ültetőlécet. A csemetét először az ültetőléc közepébe vágott résbe illesztjük, és csak ezután helyezük a lécet a gödör fölé. Ezzel elérjük, hogy a csemetét nem kell egyik kezünkkel tartani, mert az a lécsőbe akasztva a gödörbe lóg, és így a földet mindkét kezünkkel húzhatjuk a gyökérre, illetve megigazíthatjuk a földet a gyökér mellett.

Gépi ültetésnél főleg azt kell ellenőrizni, hogy a talaj kellően elő van-e készítve, és a gép jól helyezi-e el a csemetét. Géppel főleg merev gyökerű csemetét ültessünk (tölgy, kőris stb.). A hajlékony gyökerű csemeték (fenyők stb.) helyes gépi ültetése kifogástalan talajelőkészítést, kiváló minőségű csemeteanyagot, és a gépi ültetés minden részletét ismerő és kihasználni tudó szakmunkást kíván.

Az ültetőgép nem tömöríti a csemete körül kellően a talajt, azért a gép után minden egyes csemete körül a talajt még tömöríteni kell.

Figyelembe kell vennünk, hogy az ültetés sikerét az időjáráson kívül főleg két hiba veszélyezteti: a csemeték helytelen kezelése és ültetése. A csemetét a helyszínre történt megérkezésük után, azonnal el kell vermelni.

A csomagoltan érkezett csemetét a csomagolóanyagból szedjük ki, és vékony rétegben helyezük el az előre elkészített árokba, amelynek egyik oldala függőleges, a másik pedig menedékes legyen. Az árok mérete a csemete nagyságától függ. Főleg a menedékes oldala legyen elég hosszú, hogy a csemete gyökere abban teljes hosszában elférjen, a gyökér a függőleges falnál ne kunorodjék vissza.

Ha a csemete százas vagy ötszázas kötegekben van, akkor minden szétzedett és a gödörben elhelyezett (ismert mennyiségű) csemete után szúrjunk pálcát a földbe; így mindig ellenőrizni tudjuk az elvermelt mennyiséget.

Amikor az árok 1—1,5 m-es hosszúságában elrendeztük a csemetét, földeljük le bőven porhanyós földdel, legalább a csemeték gyökfőjéig. Célszerű az így leföldelt csemetét megöntözni, hogy a víz a finom földet bevigye a gyökerek közé, és ezzel a légjárhatóságot megakadályozza. A csemetét itt tároljuk a kiültetésig.

Ha ősszel nem tudjuk a levermelt csemetét kiültetni, és az télen át is levermelve marad, akkor vastagabb földréteggel kell letakarni, és ajánlatos leszalmázni.

A csemetét, miután elvermelési helyükről kiemeltük, nyomban ki kell osztani a csemetehordóknak, akiknek a csemeték gyökereit azonnal nedves ruhába kell csavarniuk.

Az ültetők helyezték a csemetét kosárba vagy vödörbe, takarják le nedves ronggyal, és ez alól mindig csak egy elültetni szándékolt csemetét húznak ki.

Helytelen, ha a csemetehordó az ültető elé, a már kiásott gödrök szélére dob le egy-egy csemetét, mert néha percek, néha negyedórák múlhatnak el, amíg a csemete az ültető kezébe, majd onnan a földbe kerül, ez pedig, főleg tavasszal, a csemete kiszáradásának veszélyével jár.

A másik hibaforrás a „pipás ültetés”, amelynél a csemeték gyökere a gödörben nem függőlegesen helyezkedik el, hanem — mert a gyökér hosszabb, mint a gödör mélysége — a vége visszkunkorodik. Az ilyen gondatlan munkának veszélyességét főleg az fokozza, hogy káros eredménye gyakran csak hosszú évek után jelentkezik.

3) *A telepítés harmadik módja a dugványozás.* Egyes fafajok, így különösen a fűz- és nyárfélék, valamint a legtöbb cserjefélék hajtásai, ha azokat a földbe dugják, meggyökeresednek, és cserjévé, illetőleg fákká nőnek. Ezeknek a fafajoknak egyéves ágaiból vágjunk 25—30 cm-es, különleges esetekben 30—50 cm hosszú dugványokat (MNOSZ 20205). A vágáslap — alsó végén közvetlen a rügy alatt, felső végén pedig nem közvetlenül a rügy felett vágva — a dugvány mindkét végén a hossztenelyre merőleges legyen. A dugványokat késő ősssel vagy kora tavasszal, utóbbi esetben lehetőleg minden fafaj ültetését megelőzve kell a földbe, a föld színéig berakni. Kötöttebb talajon, ahol az a veszély fenyeget, hogy a földbeszúráskor a dugvány kérge megsérülhet, ültetővassal kell annak helyet készíteni, majd behelyezése után a földet melléje szorítani, nehogy légszák maradjon a dugvány mellett, ami annak megeredését és egészséges fejlődését kétséssé tenné.

f. A telepítés ápolása és védelme

A legfontosabb ápolási munkálatok a következők: gyomlálás, kapálás, az elpusztult csemeték pótlása, tisztítás, gyérités.

1) Az elvetett magból kikelt vagy az ültetett csemetét ápolni, gondozni kell, mert a feltörő gyom a csemetét növekedésében gátolja, esetleg el is nyomja.

A csemeték ápolása céljából a csemetesorok közeit, sőt magát a csemetesort is évenként többször, de legalább 3-szor meg kell kapálni. Az első kapálást a gyomok kifejlődése előtt kell elvégezni, még mielőtt azok a csemetéket elnyomnák. Magvetés esetén ajánlatos annak sorát 50—100 cm-enként pálcák leszúrásával, vagy korán kelő magvakkal megjelölni, nehogy a már erősen növekvő gyom között az alig látható magkelésbe belekapáljunk.

A csemeték *sorközének* kapálása fogatos erővel, lókapával, sőt gépi erővel is végezhető, és ezért célszerű ezt a nyár folyamán minél többször megismételni. A csemeték *sorának* megkapálása már gondosabb munkát kíván, amely csak kézi erővel végezhető.

A csemeték ápolásának egyik módja a mezőgazdasági köztesművelés, amikor a csemetesorok között mezőgazdasági növényeket termesztünk, és azok ápolásával együtt ápoljuk a csemetéket is. A csemeték szempontjából a legjobb, ha borsót, lencsét, tehát pillangósokat vetünk, mert azok nitrogéngyűjtők. Sorrendben ezek után a paradicsom, burgonya, tök és kukorica következnek. Kender és napraforgó termesztését mellőzzük. Nem szabad azonban megfeledkezni arról, hogy ennek az ápolási módnak a célja nem a mezőgazdasági növények termesztése, hanem a csemeték ápolása.

Az ültetett fafajtól függően egy-három év múlva a köztesművelés — a csemeték árnyékolása miatt — már nem folytatható. Ettől az időtől kezdve addig kell a csemetesorok tisztántartását — a szükségnek megfelelően — folytatni, amíg a sorok között, a csemeték károsítása nélkül, még közlekedni tudunk, vagyis amíg a csemeték a talajt be nem árnyékolják.

2) A telepítést követő ősssel, illetve tavasszal az elpusztult csemetéket pótolnunk kell mindaddig, amíg telepítésünk eléri a teljes sűrűségét.

3) A fiatalos záródása után annak ápolása már nem a talaj megmunkálásából, hanem az állomány tisztításából és gyéritéséből áll.

A csemeték ápolásához tartozik azok visszavágása, amely az elültetéssel egyidejűleg történhet; ennek célja a fogamzás és megmaradás elősegítése, a sok nedvességet kívánó törzs és ágak eltávolításával. De történhet többéves korban is, ha a törzs erősen megsérül (vadrágás, tűz stb.). A lomblevelű csemetéket általában töre, vagy — fajától függően — egy-két szemre vissza szokták vágni. A visszavágást éles kertészollóval rügyfakadás előtt, fagymentes időben kell végezni. A fenyőféléket visszavágni nem szabad.

Amikor csemetéink annyira fejlődtek, hogy a fiatalos egy része magasabb növéssűek nyomása alatt már sínylődik, megkezdjük tisztítását. A művelés részben eltér az erdőgazdaságban alkalmazott tisztítástól. Amíg ott elsősorban azt a faanyagot szedjük ki, amelyet tenyészteni nem akarunk, itt az a cél, hogy a szél útjába annak erejét minél tökéletesebben fékező akadályt létesítsünk.

Amikor az erdősáv már záródott, akkor a felesleges, sőt az erdősáv további fenntartására káros faegyedeket ki kell termelni, vagyis gyériteni kell.

Mind a tisztítást, mind a gyéritést korán, gyakran és mérsékelten kell végezni.

A gyérités során még fokozottabban törekedjünk arra, hogy a mezővédő erdősáv több koronaszintjének kiképzése vagy fenntartása mellett az erdősáv egész lombsátora nagyobb hézagoktól mentes, de amellett ne tömött legyen.

Ebben a nagy szakértelmet és körültekintést igénylő munkában az eltávolítandó törzsek kijelölését feltétlenül szakember végezze, mert a helytelen tisztítás vagy gyérités hosszú éveken, sőt évtizedeken át helyrehozhatatlan hibákat eredményezhet.

4) Az erdősáv megfelelő kialakításában jelentős szerepe van a fák és cserjék nyesésének, amivel nemcsak a fák rossz növéssű (pl. villás) törzsrészeit vagy ágait távolítjuk el, hanem elősegítjük az áttört szerkezet kialakítását is.

5) Nagy értéket képviselő erdősávjainkat az ember és állat kártevéseitől egyaránt meg kell védeni. A kártevők és a károsítók módjától függően ez a cél elérhető az erdősáv határvonalára levert és fehérre meszelt karókkal (az éjszaka szántó traktoros jól lássa az erdősáv szélét), figyelmeztető táblákkal (gyalogutak megszüntetése, tűzveszély csökkentése), árok ásásával vagy párszálás sima, esetleg szögesdrótkerítés létesítésével (háziállatok kártétele ellen).

Védelmet nyújtanak az erdősáv szélső cserjesorába telepített szűrős és tövises fa- és cserjefajok is.

A szövegben idézett egyéb szabványok

Termőtalaj sáncolása	MNOSZ 6314
A növénytermesztésre használt talajok elnevezése	MNOSZ 11850
Erdei lomblevelű fa- és cserjedugványok	MNOSZ 20205
Szikes talajok fásításának irányelvei	MNOSZ 20215

- ANDERSON, R. H. (1931) : Tree planting on the Farm. *Fmrs' Bull. N. S. W. Dep. Agric.*
- BACSÓ N. (1948) : A hőmérséklet eloszlása Magyarországon 1901—1930. Az Országos Meteorológiai Intézet Hivatalos Kiadványa, Budapest
- BART, A. (1934) : Om vindens produksjonsnedsettende innflytelse i skogen og midlene til i bekjempe den. Grøndahl & Sons, Oslo
- BATES, C. G. (1911) : Windbreaks : their Influence and Value. *Bull. U. S. For. Serv. 86.*
 — (1924) : The Windbreak as a Farm Asset. *Fmrs' Bull. U. S. Dep. Agric. No. 1405.*
 — (1934) : The Plains Shelterbelt project. *J. For. 32. p. 978—991.*
 — (1944) : The Windbreak as a Farm Asset. *Fmrs' Bull. U. S. Dep. Agric. (átdolgozva)*
 — (1945) : Shelterbelt Influences. *J. For. 43. (2) p. 88—92.*
- BEAUREGARD L. (1863) : Gesztsorok telepítése az alföldi pusztákon. *Erdészeti Lapok p. 289—298.*
- BERNBECK, O. (1920) : Das Wachstum im Winde. *Forstwissenschaftliches Centralblatt 42.*
- BODROV, V. A. (1935) : Influence of Shelterbelts on Microclimate of adjoining territory. *Translation U. S. For. Serv. No. 164.*
 — (1936) : The influence of shelterbelts over the microclimate of adjacent territories. *J. For. 34. p. 696—697.*
- BRINKEN (1833) : Aussichten über die Bewaldung der Steppe. Braunschweig
- CABORN, J. M. (1957) : Shelterbelts and microclimate. *Forestry Commission Bull., Edinburgh No. 29.*
- CHEYNEY, E. G. (1931) : Establishment, growth and influence of shelterbelts in the prairie region of Minnesota. *Bull. Minn. agric. Exp. Sta. 285.*
- DANYILOV, E. (1931) : Waldschutzstreifen. *Lanw. Staatsverlag, Moskau-Leningrad*
- DENUYL, D. (1936) : The zone of effective windbreak influence. *J. For. 34. p. 689—695.*
- FEKETE Gy. (1954a) : Véderdő-övezetek, mezővédő erdősávok tervezése a Bolgár Népköztársaságban. *Az Erdő p. 199—201.*
 — (1954b) : Véderdő-övezetek, mezővédő erdősávok telepítése a Bolgár Népköztársaságban. *Az Erdő p. 410—413.*
- FLENSBORG, C. E. (1926) : Hegns og Laeplantning. *Hedeselsk. Tidsskr., Viborg 23. p. 333—338.*
 — (1939/40) : *Zeitschr. der dän. Heideges., Viborg*
- FRANSEN, J. J. (1942) : De invloed van windschermen op landbouwgewassen. *Landbouwk. Tijdschr., 's-Grav., (April)*
- GEETE, E. (1944) : Låplanteringar. *Skogsågaren 20. (9) p. 211—212., 215—218.*
- GEIGER, R. (1931) : Wald und Windschutz. *Forstwissenschaftliches Centralblatt 53. p. 760—762.*
 — (1950) : Climate near the Ground. *Harvard Univ. Press. — Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig*
 — (1951) : Der künstliche Windschutz als meteorologisches Problem. *Erdkunde 5. (2) p. 106—114.*
- GLOYNE, R. W. (1954) : Some effects of shelterbelts upon local and microclimate. *Forestry 27. (2) p. 85—95.*
- GOLUBINSKIJ, I. I. (1955) : Az erdősávok — a fekete viharok és a száraz szelek elleni gátak. *Lesznoje hozajszto 2. p. 34—36. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratossfordítása)*
- GORSENYIN, N. M. (1941) : Agricultural improvement through forestry. *Govt. Publisher Kolkhoz and Sovkhoz literature, Moscow*
 — (1946) : Principles of shelterbelt layout on arable slopes. *Nauchny otchet VNIALMI za 1941—42., Szelhozgis, Moscow*
 — — PANFILOV, JA. et al. (1934) : Improvement of farmland in the irrigated region of the Zavoljje (East of the Volga). *Translation U. S. For. Serv. No. 64.*
- GOVIADIN, Z. (1933) : The forest in the service of agriculture. *Translation U. S. For. Serv. No. 35.*
- GRIVAZ, F. (1954) : La plaine de l'Orbe. *J. for suisse és Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. 105. (2) p. 80—92.*
- GYACSENKO, A. JE. (1950) : Mezővédő erdőpászták a félsivatagban. *Athenaeum, Budapest*
- HAJÓSY F. (1935) : A csapadék eloszlása Magyarországon 1901—1930. Az Országos Meteorológiai Intézet Hivatalos Kiadványa, Budapest
- HARTKE, W. (1951) : Die Heckenlandschaft. *Erdkunde 5. (2) p. 132.*
- HENNEBO, D. (1952) : Der Einfluss von Grünanlagen in Großstadtgebieten auf den Staubgehalt der Luft. *Diss., Berlin*

- HENNEBO, D. — ILLNER, K. (1953): Strömungsbedingte Erscheinungen, Windschutzpflanzungen und ihre landwirtschaftliche Bedeutung. *Die Deutsche Landw.* 4. (11) p. 603—607.
- HESSE, W. (1954): Eine neue entwickelte physikalisch-meteorologische Methode zur exakten Messung der Transpirationsintensität der Pflanzen. *Die Deutsche Landw.* 5. (7) p. 373.
- HILF, R. B. (1951): 110 Jahre Windschutzstreifen auf dem Westerwald. *Forstarchiv* 22. (7/8) p. 101—106.
- HUBENY, J. (1835): Anleitung zur Bindung und Kultur des Flugsandes im Ungarn mit Rücksicht auf die Landesverhältnisse. *Bey Kilian jun., Pesth*
- HUNFALVY J. (1864): Das ungarische Tiefland und die Mittel zur Abwendung des zeitweiligen Misswachses. *Österreichische Revue* 7. p. 69—108.
- IZUKA, H. (1950): Wind erosion prevention by windbreak. *Bull. For. Exp. Sta. Meguro* No. 45. p. 95—129.
- (1952): On the width of windbreak. *Bull. For. Exp. Sta. Meguro* No. 56.
- ILLNER, K. — GANDERT, K. D. (1956): Windschutzhecken. *Deutscher Bauernverlag, Berlin*
- KASHIYAMA, T. et al. (1953): The capture of sea-fog particles by an experimental shelterbelt. *Bull. For. Exp. Sta. Meguro* No. 63.
- KITTREDGE, J. (1948): *Forest Influences*. McGraw Hill, London & New York
- KOPANYEV, I. D. (1954): A hólerakódás a különböző szerkezetű erdősávokban. *Lesznoje hozajisztvo* 12. p. 64—66. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- KÖPPE, W. (1931): *Grundriss der Klimakunde*. Berlin
- KREUTZ, W. (1950): Praktischer Windschutz. *Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau* 92. (1) p. 168—175.
- (1952a): Der Windschutz. *Ardey Verlag, Dortmund*
- (1952b): Niederschlagsverhältnisse an verschiedenen Windschutzobjekten. *Garten und Landschaft* 62. (2).
- KUHN, W. (1953): Auswinterungsschäden in der Heckenlandschaft. *Umschau in Wissenschaft und Technik* 53. (7)
- LA COUR, P. (1872): Skovenes Indflydelse paa Varmen. *Zeitschr. d. Österr. Ges. f. Met.*
- LÁDY G. (1951): Országfásítás. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- LAMMERT, A. (1947): Wie sich Windschatten auswirken. *Land, Wald u. Garten* 12. p. 367—368.
- LEONTIEVSKY, N. P. (1934): Plan of shelterbelt planting for raising agricultural yields. *J. Geophys., Moscow* 4. (1) p. 127—140.
- LINDE, R. J. VAN DER—WOUDEBERG, J. P. M. (1951): On the microclimatic properties of sheltered areas: the oak coppice area. *Meded. Inst. toegp. biol. Onderz. Nat.* No. 10.
- LOGGINOV, B. I. (1954): Fa- és cserjefajok megválasztása az Ukrán SzSzK mezővédő erdősávjaiban. *Lesznoje hozajisztvo* 9. p. 11—16. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- LUNCZ G. (1949): A szélvédők elhelyezésének rendje az Alföldön. *Erdészeti Lapok*
- (1950): Mezővédő erdősávok éghajlati hatásának mérése. *Időjárás* p. 334—343.
- (1951): Mezővédő erdősávok éghajlati hatásának vizsgálata 1951-ben. *Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve, Sopron*, p. 3—17.
- LUPE, I. Z. (1952): Perdele de protectie si cultura lor in cimpiele Republicii Populare Romine (Mezővédő erdősávok és művelésük a Román Népköztársaság síkságain.) *A Román Tudományos Akadémia kiadványa, Bukarest*
- MARCEL Gy. (1926): Az erdős területek szélviszonyairól. *Erdészeti Kísérletek* 3—4. p. 1—43.
- MAYER-WEGELIN, H. (1943): Die geschichtliche Entwicklung der Aufforstungen in der ukrainischen Steppe. *Forstarchiv*. p. 95—107.
- MOLNÁR F. (1822): A folyó homoknak eredetéről, veszedelmességéről s elfojtásáról. *Tudományos Gyűjtemény X. Trattner János Tamás, Pest*
- NÄGEL, W. (1941): Über die Bedeutung von Windschutzstreifen zum Schutze landwirtschaftlicher Kulturen. *Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen* 11. p. 265—280.
- (1943): Untersuchungen über die Windverhältnisse im Bereich der Windschutzstreifen. *Mitt. der schweiz. Anst. f. forstl. Versuchsw.* 23. (1) p. 223—276.
- (1946): Weitere Untersuchungen über die Windverhältnisse im Bereich von Windschutzstreifen. *Mitt. der schweiz. Anst. f. forstl. Versuchsw.* 24. (2) p. 659—737.
- NØKKENTVED, CHR. et al. (1938): Laevirkningsundersøgelse og Typebestemmelser af Laehegn. *Hedeselsk. Tidsskr., Viborg* 59. (4) p. 80—136.
- (1940): Fortsatte Laevirkningsundersøgelse. *Hedeselsk. Tidsskr., Viborg* 61. (13) p. 362—422.
- OLBRICH, A. (1949): *Windschutzpflanzungen*. Verlag M. & H. Schaper, Hannover
- (1952): Stetiger Windschutz. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 71. (7/8) p. 254—256.

- PANFILOV, JA. D. (1936): Experiments and Research of All-union Research Institute for Agri-Forestry Melioration and Forest Management. No. 6. (Shelterbelts), State Tech. Printing Office, Moscow
- PARDY, A. A. (1946): Windbreaks and shelterbelts. Bull. Dep. Agric. S. Rhod. No. 1346. és Rhod. agric. J. 43. (2) p. 131—138.
- (1949): Windbreaks and shelterbelts. Rhod. agric. J. 46. (2) p. 65—72.
- PIANITSKY (1932): On the question of the limits of the influence of shelterbelts. Na leszokulturnom fronte 5—6.
- PISZMENNII, N. T. (1955): Értekezlet a mezővédő erdőtelepítésről. Pocsyvegyenyije 2. p. 93—96. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- REIHER, M. (1936): Nächtllicher Kaltluftfluss an Hindernissen. Bioklim. Beiblätter 3. p. 152—163.
- RIDER, N. E. (1952): Effect of a hedge on the flow of air. Quart. J. R. Met. Soc. 78. p. 97—101.
- RODICZKY J. (1884): Adatok a befásítás történetéhez. Erdészeti Lapok p. 685—697.
- ROLLER K. (1950): A fásítás hatása a mezőgazdaság termelékenységére. Erdészeti Lapok — (1953a): Mezővédő erdősávok telepítésének tanulságai és jövőbeni irányelvei. MTA Agrártud. Oszt. Közl. p. 471—523.
- (1953b): Áttörtségi tényező figyelembevétele a mezővédő erdősávok tervezésénél. Az Erdő 3. p. 274—323.
- SATILOV, I. (1893): Five years of investigative work into afforestation on the chernozem. S. P. B., Moscow
- SATO, T. (1952): Notes on the water relation of trees in windbreaks. Misc. Inform. Tokyo Univ. For. No. 9. p. 26—30.
- SEDELMAYR K. (1954): A sopronhórpácsi cserebogárirratási kísérlethez. Az Erdő
- SIEGEL, S. (1936): Messungen des nächtlichen thermischen Gefüges in der bodennahen Luftschicht. Gerl. Beiträge zur Geophysik 47. p. 369—399.
- SIMS, H. J. (1945): The effect of shelterbelts on wind velocity. Aust. J. Sci. 8. (1) p. 19—20.
- STECKHAHN, H. (1951): Der Wind als Feind der Fruchtbarkeit. Kosmos 47. p. 486—490.
- STEBING, L. (1952): Der Tau und seine Beeinflussung durch Windschutzanlagen. Biologisches Zentralblatt 71. (5/6) p. 282.
- SYME, P. S. (1944): Farm shelter. N. Z. J. Agric. 63. (2) p. 89—97.
- SZILVESZTROV, Sz. I. (1953): A véderdő-állományok elhelyezése a kolhozok és szovhozok területén. Lesz i sztyep 3. p. 78—86. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- SZTARCSENKO, I. I. (1954): Az erdősávok hatása a vorosilovgrádi területen. Lesznoje hozjajsztvo 12. p. 62—64. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- TANNER, H. C. H.—NÄGEL, W. (1947): Wetterbeobachtungen und Untersuchungen über die Winderhältnisse im Bereich von Laub- und Nadelholzschutzstreifen. Jahresbericht der Melioration der Rheinebene
- WAGENKNECHT, E. (1954): Probleme der Holzartenvahl. Allgemeine Forstzeitung, Wien 7/8.
- WALKER, J. (1946): Planning and planting field shelterbelts. Fmrs' Bull. Dep. Agric. Can. No. 139.
- WEIR, A. H. W. (1947): Small woodland owners and shelterbelts. Scot. For. I. (1/2) p. 29—36.
- WOELFLE, M. (1935): Wald und Windschutz. Forstwissenschaftliches Centralblatt 57. p. 349—362.
- (1936): Wald und Windschutz. Forstwissenschaftliches Centralblatt 58. p. 325—338, 429—448.
- (1938): Hecken als Windschutzanlagen. Forstwissenschaftliches Centralblatt 60. p. 15—28.
- (1950): Waldbau und Forstmeteorologie. Bayerischer Landwirtschaftsverlag, München
- WOODRUFF, N. P.—ZINGG, A. W. (1953): Wind-tunnel studies on shelterbelt models. J. For. 51. (3) p. 173—178.
- ZSEREBCOV, V. G.—MASZLOVA, R. I. (1954): A termésmennyiség növekedése az erdősávok védelme alatt. Lesznoje hozjajsztvo, 12. p. 61—62. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)

VII. LEGELŐFÁSÍTÁS

I. A LEGELŐKRŐL ÁLTALÁBAN

Az egész magyar erdőgazdaságnak, de különösen az alföldfásításnak és az alföldi erdőknek átka és legnagyobb veszedelme a kellő minőségű és mennyiségű legelőterület hiányával kapcsolatos erdei legeltetés. Ez főleg az utolsó 100 esztendőben meglehetősen állandósult, fokozódott, s valóságos csapássá fajult.

Ez alatt az idő alatt ugyanis az út- és vasúthálózat kialakításával és fejlesztésével elkövetkezett a mezőgazdasági termények konjunktúrája, s az addig hatalmas kiterjedésű legelőket mind nagyobb mértékben törték fel és változtatták át szántókká. Amíg azonban így egyrészt rohamosan csökkent a legelők területe, másrészt süllyedt a legelők átlagos minősége is, mert elsősorban a jobb minőségűek voltak alkalmasabbak szántóföldi használatra is. Viszont többnyire megmaradtak legelőknek a mezőgazdasági művelésre nem, vagy csak korlátozott mértékben alkalmas szikes, homoki, valamint vizenyős területek, és a kopárosodó, vízmosásos, pusztuló lejtők. Ugyanakkor azonban nem csökkent, sőt gyarapodott a mezőgazdasági termeléssel szoros kapcsolatban álló állattenyésztés szükségessége (mezőgazdasági munkálatokhoz, szállításhoz nélkülözhetetlen igaerő, trágyatermelés stb.). A mezőgazdasági termelés terjeszkedése tehát szükségszerűen legelőhiányt idézett elő. Ezen a hiányon erdei legeltetéssel igyekeztek segíteni, az erdőgazdaságnak, a fatermelésnek számokban alig kifejezhető kárára. Kétségtelenül könnyű, a mezőgazdaság részéről egyszerű és hasznos, de a népgazdaság szempontjából igen drága és káros megoldás.

Márpedig a legelőkérdést meg kell oldani, és pedig úgy, hogy abból egyik gazdasági ág számára se származzék hátrány, sőt mindenik részére előnyt, nyereséget jelentsen. Erre a legelők szakszerű fásítása, a legelővédő erdősávok létesítése révén meg is van a lehetőség.

Népgazdaságunk fejlődésének s egyúttal a szocializmus építésének ugyanis egyik elengedhetetlen feltétele a mezőgazdasági termelés és az állattenyésztés fellendítése. Ez utóbbi pedig — a legkiválóbb szakemberek megállapítása szerint — lehetetlen megfelelő, jó legelő nélkül. Így Sz. G. KOLESZNYEV (1950) a következőket írja: „A nyári takarmányozásnak és a nyári zöldtakarmányoknak óriási a jelentősége az állattenyésztés valamennyi ágazatában.

A legjobb élettani hatást úgy érhetjük el, ha az állatok zöldtakarmányukat a legelőn veszik fel, mert a legelő füvei nagy tápértékükkel és könnyen emészthetőségükkel tűnnek ki, továbbá mert a növényevő állatok egyetlen vitaminforrása a zöldtakarmány, és ilyen szempontból egyetlen egyéb takarmány sem teljes értékű. Ezek után világos, hogy milyen figyelmet kell fordítani a legelőgazdálkodásra.”

BÍRÓ JÁNOS (1928) szerint: „A jó legelő termeli ... a sorsdöntő nyári takarmánybázist, és lehetővé teszi az egyéb szükségletek: a jó levegő, a nap-sütés és a szabad mozgás élvezetét. A formás és életerős állattípus kifejlődésének további nem nélkülözhető feltétele: a legelés műveletével járó mozgási folyamatok.”

Ide kell iktatnunk még GRUBER FERENC (1954) következő megállapítását is: „A jó legelőn felszedett természetes takarmány jelentőségét nem kell külön kiemelni. Bár volt idő, amikor azt tartották egyesek, hogy csak az istállózott állat termel kielégítően, a legelőt viszont kifutókkal vélték helyettesíteni, de az általános és helyes felfogás mindenkor az volt, hogy egészséges, szilárd szervezetű állatot csak réti szénával és legeltetéssel lehet nevelni.”

Hazánk legelőterülete hozzávetőlegesen 1 600 000 kat. holdra tehető, ami kb. 10%-os területarányt jelent. Ez kedvező viszonyok között meg is felelne a szükségletnek. Sajnos azonban legelőink állapota meglehetősen siralmasnak mondható, ami részint a talajviszonyokra, részint a túlzott mértékű legeltetéssel járó leromlásra vezethető vissza. Mindezt elősegítette, sőt siettetette a szakszerű kezelés, a hozzáértés és karbantartás többnyire teljes hiánya. Általában ennek a hatalmas területnek csak alig több mint $\frac{1}{3}$ -a jó és közepes minőségű, a második $\frac{1}{3}$ -a annyira gyenge, hogy a legelő állat számára alig nyújt valami, de semmi esetre sem elegendő táplálékot, végül a harmadik $\frac{1}{3}$ -ot már többnyire csaknem teljesen csupasz vagy igen gyéren benőtt lejtők, kopárok és vízmosások alkotják.

Legelőink talajának vízgazdálkodása túlnyomó részben kedvezőtlen. A magasabb fekvésű vagy lejtős kötöttebb és a szikes agyagtalajok igen nehezen veszik be a vizet, úgyhogy a csapadékvíz jelentős része elfolyik vagy elpárolog anélkül, hogy a növényzet hasznosíthatná. A laza és futóhomok pedig amilyen könnyen átnedvesedik, ugyanolyan könnyen túl is ad víztartalmán. Azonfelül az esetleges fűtakaró — különösen tömegéhez viszonyítva — aránylag igen sokat párologtat.

Természetesen a bármilyen oknál fogva leromlott, termőerejüket veszített, meggyérült növénytakaróval bíró, elhanyagolt, kedvezőtlen vízgazdálkodású legelőktől nem várhatunk megfelelő fűhozamot. Ezeket a legelőket, de az egész legelőgazdálkodásunkat az állattenyésztés fejlesztése érdekében gyökerelesen meg kell javítanunk. Mindenekelőtt meg kell változtatnunk azt az elavult, régi felfogást, amely szerint a legelőnek nincsen szüksége különleges ápolásra, gondozásra és művelésre, fenntartásához teljesen elegendő az a trágya, amit a legelő állattól kap.

Elsősorban tehát megfelelő felvilágosító munkára van szükség. Leromlott legelőink megjavítását talajjavítással, öntözéssel és szakszerű, körültekintő fásítással, legelővédő erdősávok létesítésével érhetjük el.

2. A LEGELŐFÁSÍTÁS ÉS JELENTŐSÉGE

A legelő régóta kényes és megoldásra váró kérdése közgazdaságunknak.

Régebben részint az erdei legeltetés által tönkretett, erősen meggyérült erdőrészeket vonták ki a rendszeres erdőgazdaságból, s engedték át legeltetésre, részint pedig tág hálózatban beültették a legelőket facsemetékkal. Ezáltal kettős célt kívántak elérni: egyrészt természetesen, hogy a terület legelőül szolgáljon, másrészt, hogy ugyanakkor értékes faanyagot is termeljen. Így keletkeztek az ún. *legelőerdők* (162. ábra), amelyek azonban nem váltották be

a hozzájuk fűzött reményeket. A legelőkön kiültetett csemeték ugyanis szárazabb viszonyok között a fűtakaró gyökérkonkurrenciája, talajt kiszárító hatása következtében mentek tönkre, kedvezőbb termőhelyi viszonyok között, kifejezetten erdőklímában pedig a legelő jószágától való megvédése jelentett komoly, sokszor nehezen megoldható feladatot.



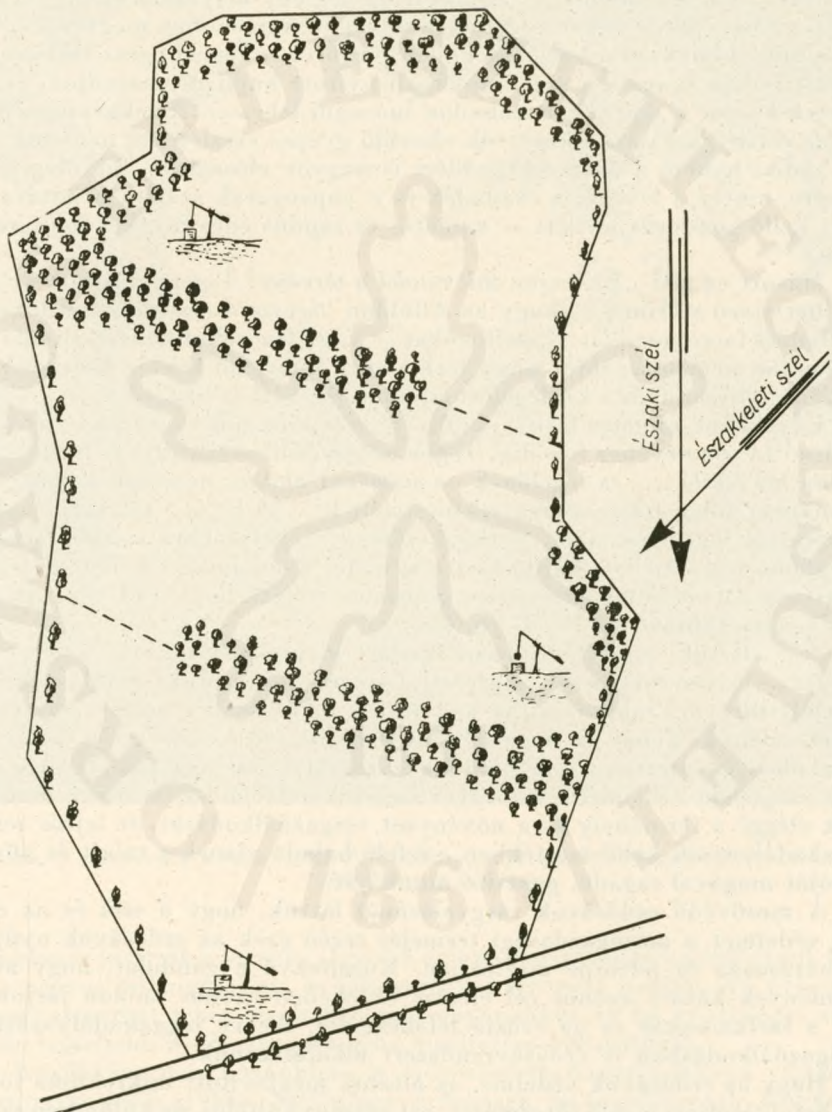
162. ábra. 25-éves akác-legelőerdő lösztalajon. Magassága 18—20 m, a hálózat 6×8 m. Szőlősgyörök, 1957 (TOMPA K. felvétele)

Tegyük fel azonban, hogy minden jól ment, és sikerült a tág hálózatban telepített, egészen laza, 0,2—0,3 záródású állományt sértetlenül felnevelni, akkor a szabadon fejlődött fák törzse már aránylag egészen alacsonyan elágazott, a koronák elterebélyesedtek, s így kisebb értékű faanyagot, túlnyomó részben csak tűzifát szolgáltatottak. Ezenfelül a terebélyes koronák alatt a fafajoktól és a termőhelyi viszonyoktól is függő erősségű árnyékban nőtt fűnek sem a minősége, sem a mennyisége nem volt kielégítő. De nem hanyagolható el az a káros hatás sem, amit a fák koronáitól délre eső gyeptakaróban a fény visszaverődés idéz elő azáltal, hogy forró nyárban kisebb-nagyobb folton a fű

vet kiegészíti, illetve kiszárítja. Végeredményben tehát az ilyen legelőerdő sem legelőnek, sem erdőnek nem felel meg teljes mértékben.

A fejlődés további folyamán a legelőgazdálkodásra alkalmatlan, minőségileg vagy mennyiségileg gyenge fűtermésű, vagy kedvezőtlen fekvésű foltokat és a túlságosan meredek lejtőket beerdősítették, míg a legelőnek alkalmas területeket, az oda vezető utakat és a delelőhelyeket fasorokkal szegélyezték.

Ennek a *ligetes fásításnak* (163. ábra) a képe lebeghetett „Az alföldi erdők telepítéséről és a fásításokról” szóló 1923. évi XIX. t. cikk megalkotóinak szemelőtt, amint erről BIRÓ JÁNOS könyvében (1928) is olvashatunk:



163. ábra. Kisebb terjedelmű alföldi ligetes fás legelő vázlata. BÍRÓ J. (1928 p. 69.) nyomán

„Mint hogy az Alföldön nagy terjedelmű közlegelők vannak, vizsgálni kell, hogy a szóban forgó fásítási törvény mennyiben fedi a közlegelőbirtokosok jól felfogott érdekeit. Evégből elsősorban is vessük fel azt a kérdést, hogy miben is állanak ezek az érdekek?” — „... Erre a kérdésre csak azt lehet felelni, hogy a *közlegelők befásítása*, mégpedig oly módon való befásítása, amely a gyepek hathatós védelme mellett a legelőgazdaság céljainak is leginkább megfelel; ez pedig a *ligetes fásítás*. További kérdés, *miben áll* a ligetes fásítás? Abban, hogy elsősorban a legelő legrosszabb részeinek igénybevételével kisebb-nagyobb területen erdőt telepítsünk, erdőfoltokat, facsoportokat, védőpáztákat, szélfogókat, fasorokat létesítsünk, és azokat lehetőleg úgy helyezzük el, hogy a közöttük elterülő gyepek részeket a szél ellen minél hathatósabban megvédjük. Tehát a hosszabb oldalukkal a káros szél ellen fordulva, a legelő egész szélességében egymást fedjük, vagyis a szél irányában nyitott kapu ne maradjon, és a fás részletek között a csordával szabadon mozogni lehessen. Az ekképpen elhelyezett fás részletek aztán a közöttük elterülő gyepek részleteket nemcsak a szél ellen védik, hanem a harmatképződést is nagyon elősegítve, üdítőleg hatnak a gyepekre, amely a levegő, a csapadék és a napsugarak szabad behatása folytán — kellő gondozás mellett — zamatos és tápdús édes füveket fog teremni” (p. 64.).

Másutt ez áll: „És vajon *mit rendel a törvény?* Ligetes fásítást az Alföldön, illetve szó szerint azt, hogy az Alföldön *tervszerű elosztással* erdőket kell telepíteni és facsoportokat — szélfogókat — vagy fasorokat kell létesíteni (1. §)”. Ez azonban nem más, mint nagy területekre kiterjedő ligetes fásítás. Vagyis a törvény teljesen fedi a közlegelőtulajdonosok érdekét” (p. 65.).

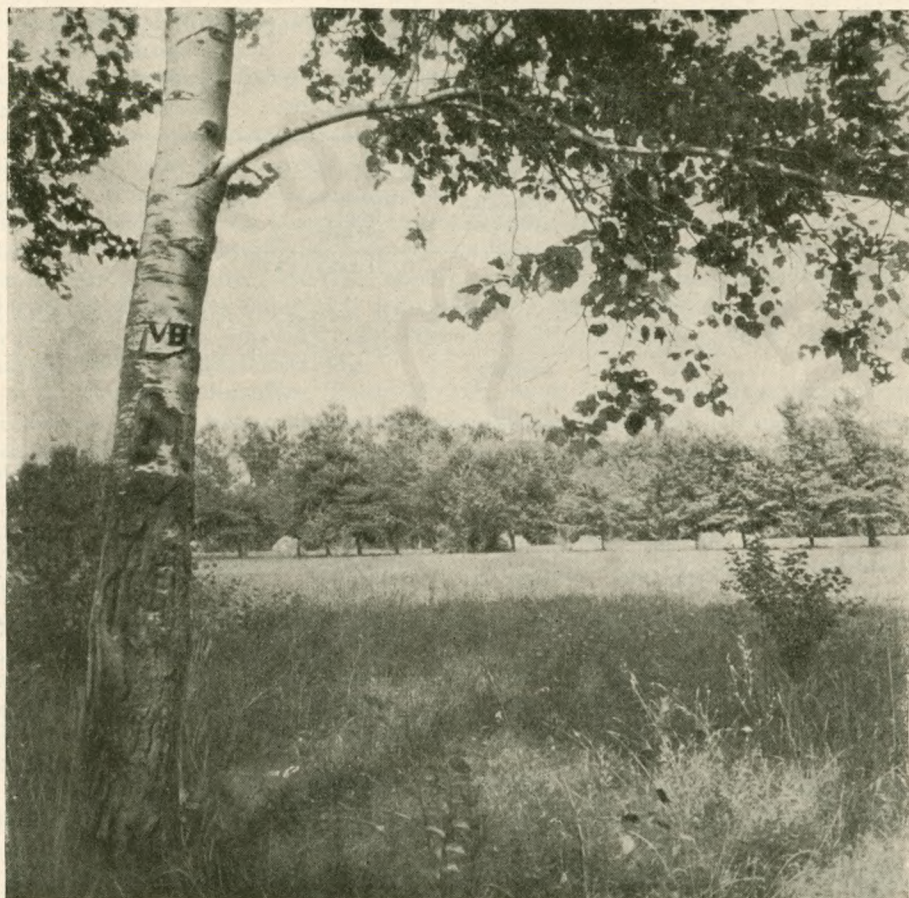
Egyébként a ligetes fásítás rendszere, a fejlődésnek ez a szakasza hazánkban BIRÓ JÁNOS nevéhez fűződik. Teljes meggyőződéssel vallja és hirdeti, hogy a *ligetes fás legelő* „... a legelőnek az *eszményi alakja*, nemcsak kellemes külseje, hanem főleg hasznossága tekintetéből is”. Majd így folytatja: „Mikor a ligetes fás legelő eszméjét évtized előtt a Székelyföldön *először felvettem* és meghonosítása mellett kardoskodtam, nehéz küzdelmeket kellett érdekében folytatnom. Ott el is terjedt, s most *örömömmre szolgál*, hogy a törvény az Alföldön is ligetes fásítást rendel el” (p. 65.).

Így elértük, hogy legelőgazdálkodást kizárólag csak erre a célra megfelelő termőhelyen folytattak, másrészt a szegélyező fasorok, esetleg erdőfoltok a legelőterület mikroklímáját is kedvezően befolyásolva annak terméseredményét emelték. Tehát az ilyen módon létrejött ún. *ligetes legelők* kétségtelenül haladást jelentettek a legelőerdőkkel szemben, bár még mindig nem nyújtottak megfelelő védelmet a veszélyes szelek kártételeivel szemben, nem javították eléggé a termőhely és a növényzet vízgazdálkodását, és lejtős terepen nem akadályozták kellő mértékben a lefelé haladó víznek a talajt és növénytakaróját magával ragadó, pusztító munkáját.

A mezővédő erdősávok tárgyalásánál láttuk, hogy a szél és az erózió elleni védelmet a mezőgazdasági termelés terén ezek az erdősávok nyújtják, igen hatásosan és jelentős mértékben. Közelfekvő a gondolat, hogy azonos körülmények között azonos cél elérése érdekében azonos módon járjunk el, tehát a szélkárosítás és az erózió lefékezésére, illetve megakadályozására a legelőgazdálkodásban is erdősávrendszert alkalmazunk.

Hogy az erdősávok védelme, az általuk megjavított mikroklíma jótékonyan befolyásolja a legelő fűtermését, azt számos külföldi, de különösen szovjet megfigyelés, mérési eredmény bizonyítja. Így pl. a Kamennaja-sztyepen fel-

vett adatok szerint az erdősávok védelmében a telepített évelő fű termése hektáronként 40–70 q, amely kedvezőbb években 100 q-ig emelkedett. Ezzel szemben a nyílt sztyepen csak 20–45 q szénatermést gyűjtöttek. Ugyanez a helyzet a legelők takarmánytermelő képessége terén is. Az erdősávok védelmében értékesebb, táplálóbb, bővebben termő fajok fejlődhetnek. Az erdősávok



164. ábra. A sziki erdők közötti rétek fűtermőképessége igen jó. Püspökladány-Farkassziget, 1953 (Tóth B. felvétele)

ily módon is javítják a legelőt. Így a Kamennaja-sztyepen az erdősávok között 10 ha vegyes pillangósokkal és fűkeverékkel bevetett legelőn egy évben 15–20 szarvasmarhát lehet legeltetni, míg ugyanakkor 10 ha közönséges sztyepi legelőn legfeljebb 3–5 szarvasmarha legeltetése biztosítható.

Egyébként már hazánkban is megindultak hasonló irányú vizsgálatok (BENKOVITS 1952, 1955). Különösen érdekesek és tanulságosak BENKOVITS-nak a püspökladányi szikkísérleti telepen folytatott fűtermésvizsgálati ered-

ményei, melyeknek adatait a 13. táblázat tünteti fel. Az alábbiakban közöljük BENKOVITS megállapításait.

a) *A fűtermés súlya.* A júniusi termésminta súlya a nyílt területen 21,5%-kal volt nagyobb, mint a védett területen. Ennek magyarázatát a súlyszaporulatot döntően befolyásoló csapadék mennyiségében és a szikes talaj kedvezőtlen vízfelvevő sajátosságában találjuk meg.

13. TÁBLÁZAT

Fűtermésvizsgálatok erdősávval védett és nem védett termőhelyen
BENKOVITS K. (1955) nyomán

A fűminta															
vételének ideje, 1954	súly			C-vitamin-tartalma			emészthető-fehérje-tartalma			szárazanyag-tartalma			keményítő-értéke		
	a fő erdősávvtól														
	6	15	30	6	15	30	6	15	30	6	15	30	6	15	30
	méter távolságban														
	g			mg/100 g			%			%			kg		
<i>Erdőhálózattal védett területen (kaszálogelők)</i>															
VI.	926	863	997	7,5	5,5	9,5	1,2	1,5	1,4	35,2	28,4	29,2	12,5	9,6	10,4
	átlag: 929			átlag: 7,5			átlag: 1,4			átlag: 30,9			átlag: 10,8		
VIII.	317	383	227	24,0	17,0	24,0	2,2	1,4	2,2	37,1	32,7	45,8	17,5	14,5	18,5
	átlag: 309			átlag: 21,7			átlag: 1,9			átlag: 38,5			átlag: 16,8		
Összesen	1243	1246	1224	31,5	22,5	33,5	3,4	2,9	3,6	72,3	61,1	75,0	30,0	24,1	28,9
	átlag: 1238			átlag: 29,2			átlag: 3,3			átlag: 69,4			átlag: 27,6		
A nyílt terület-hez képest	+ 9%			+ 108,5%			+ 144,4%			+ 67,8%			+ 85,2%		
<i>Nyílt területen (legelő)</i>															
VI.	1129			14,0			1,4			41,4			14,9		
VIII.	13			—			—			—			—		
Összesen	1142			14,0			1,4			41,4			14,9		

Júniussal bezárólag ugyanis, amikor az első mintavételek történtek, a félievi csapadék összmenyisége 46,5%-kal több volt az átlagnál. Tudjuk viszont, hogy a vizet a szikes agyagtalaj rendkívül nehezen veszi magába, úgyhogy a túl bő csapadékot az elárasztott és főleg gyökérfulladással küzdő növényzet — jelentős mértékben éppen az erdősáv hálózat védelmének szélesillapító hatása következtében — megfelelően nem volt képes értékesíteni.

Ezzel szemben a nyílt terület szabad légmozgása — a párologtatást fokozó hatása következtében — a hasonlóan vizes talajon álló növényzet

vízhasznosítását támogatta, és különösen a vízfelesleg elpárolgását, s ezzel a talaj felmelegítését is gyorsította.

Ennek tulajdonítható a nyílt terület első fűtermésének súlytöbblete.

A júliussal azonban beállott az aszály. A csapadék az átlagnál 18,6%-kal volt kevesebb, a hőmérséklet pedig a legnagyobb értékét érte el, aminek következtében a nyílt területen a második sarjadzás elsorvadt, míg a védett területen számottevő fűmennyiséget eredményezett.

Végeredményben — a szokatlanul kedvezőtlennek minősíthető időjárási viszonyok ellenére is — *a kísérleti védett terület összes fűtermése súlyban is 9%-kal többnek mutatkozott.*

Mint hogy az állattenyésztés szempontjából az első fűtermésnek döntő a jelentősége, tehát főleg ennek érdekében kell a fásítást megtervezni olyan módon, hogy hasonló talajviszonyok között az erdősávok szerkezeti kialakítása a tavaszi esetleges túl bő csapadék maradéktalan értékesítését károsan ne befolyásolja. Ezt úgy érhetjük el, hogy a veszélyes szél irányára merőleges erdősávok áttörtségét lazább formában szerkesztjük meg. Ez a megoldás vonatkozik minden olyan talajra, amelyik a vizet nagyon nehezen veszi magába, és minden olyan tájra, ahol a csapadék nagy része a nyári aszályt megelőző tavaszi időszakban rövid idő alatt hull le.

b) *C-vitamin-tartalom.* Tudnunk kell, hogy csak a zöldtakarmányok tartalmaznak C-vitamint, a szárítottak nem. Védő szerepe van a skorbuttal szemben, azonfelül főleg akkor nélkülözhetetlen, ha a takarmányból a valamennyi állat számára annyira fontos A-vitamin (karotin) hiányzik.

A nyílt terület júniusi fűmintája a védetthez képest közel kétszeres mennyiségű C-vitamint tartalmaz. Ennek valószínű magyarázatát az erdősávok által is védett túl bő nedvességben, valamint az aránylag kevés napfényben és melegben kell keresnünk.

Ezt a feltevést látszik megerősíteni augusztusban a túl bő nedvességtől megszabadult védett terület C-vitamin-mennyisége, amely a több napsütés, a meleg, és elsősorban az erdősáv védőhatása következtében meglepően nagy. Ez az eredmény 65%-kal haladja meg a nyílt terület júniusi adatát. Végeredményben *a védett terület összes fűtermésének C-vitamin-tartalma 108,5%-kal több, mint a nyílt területé.*

c) *Emészthetőfehérje-tartalom.* Ez az állati test izmosodását, húsosodását mozdítja elő. Hiányának következménye a növendékállat fejlődésének elmaradása, a fejlett jószágoknak pedig legyengülése.

A védett terület júniusi fűmintájának biológiailag értékes fehérjetartalma — a már ismertetett tavaszi zavarok ellenére — eléri a nyílt területen kapott értéket, az augusztusi fűminta pedig azt 33%-kal meg is haladja.

Végeredményben *a védett terület összes fűtermésének biológiailag értékes fehérjetartalma 144,4%-kal több, mint a nyílt területé.*

Ez a feltűnő eredmény kizárólag a fásítás védőhatásának tulajdonítható.

d) *Száranyag-tartalom.* Ez egyrészt az állati test felépítésében is fontos szerepet játszó ásványi (hamu), másrészt szerves anyagból áll. Az utóbbi pedig részben nitrogéntartalmú anyagokat, fehérjeféléket, részben szénhidrátokat (cellulóz, keményítő, cukor), továbbá az állati szervezet egészségének és termelőképességének fenntartásához nélkülözhetetlen anyagokat (zsír, olaj) tartalmaz.

A nyílt terület júniusi főtermésének szárazanyaga — nagyobb súlyra — 25%-kal haladja meg a védett terület fűtermésének szárazanyagát. Ezt a mennyiséget a védett terület augusztusi fűtermése 93%-kal közelíti meg.

Végeredményben az összes szárazanyag-tartalom — az ismertetett kedvezőtlen tavaszi viszonyok ellenére — a védőfásítás kedvező hatására a védett részen 67,8%-kal több volt, mint a nyílt terület összes fűtermésében.

e) *Keményítőérték.* A takarmányok össztápértékének kifejezésére szolgáló mértékegység, s mint ilyen, a jelen esetben a fásítás védőhatásának számokban történő kifejezésére is alkalmas.

A védett terület júniusi fűmintájának keményítőértéke 72,5%-ban közelíti meg a nyílt területét. Az augusztusi viszont ezt még 12,7%-kal túl is haladja.

Tehát a védett legelő fűtermésének összes keményítőértéke 85,2%-kal nagyobb, mint a nyíltan fekvő legelőé.

Mindebből pedig nyilvánvalóan következik, hogy az erdősávok — a kedvezőbb mikroklíma kialakítása révén — nemcsak lényegesen emelik a fűtermés mennyiségét, hanem jelentősen javítják annak minőségét is, úgyhogy az erdősávok legelőjavító és fűtermésfokozó hatása így még fokozottabb mértékben nyilvánul meg. Tehát az erdősávok létesítése nyomán a legelőterületben jelentkező veszteség bőségesen megtérül egyrészt a fűtermés emelkedésében, másrészt annak minőségi javulásában, a fatermelésről, valamint a nyári hőségben az embernek és állatnak nyújtott védelemről stb. nem is beszélve.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy állattenyésztésünk fejlesztése megköveteli legelőink megjavítását. Ennek pedig egyik leghathatósabb módja az, hogy legelőterületeinket erdősávokkal szegélyezzük, de ezen belül még legelővédő erdősávrendszert alakítunk ki, amelyben az egyes parcellák adják a legelőszakaszokat.

3. LEGELŐSZAKASZOK KIALAKÍTÁSA

Alig tudjuk pontosan felmérni, milyen nagy kár származik abból, hogy a legelő állatok kora tavasztól késő őszig nap-nap után reggeltől estig állandóan járják és tapossák a legelőterület gyepszőnyegét és talaját, úgyhogy sem a gyeppel, sem a talaj nem pihenhet. Becslések szerint így a fűtermésnek mintegy 20—25%-a megy veszendőbe, emellett az állandó taposás tömíti a talaj felső rétegét, s ezzel akadályozza a talaj szellőzését, a mikroorganizmusok O-ellátását, de kedvezőtlenebbé válik a vízgazdálkodás is.

Mindezt a kárt még növeli az a tény, hogy a legeltetési időszak elején különösen bőségesen rendelkezésre álló fűnek az egész területen barangoló jószág csak a legjavát válogatja, egyes foltokat pedig egészen érintetlenül hagy. Minél nagyobb az ilyen legelő területe, annál több fű megy szárbá és vénül el, amit még inkább kerül az állat, s így annál több fű vész kárba, annál több területet és takarmányt pazarolunk el.

Az egész területet állandóan igénybe vevő rendszertelen legeltetésről tehát át kellett térni a rendszeres és okszerű, a legelő fűtermését a legelőnyöbbségekben és leggazdaságosabban kihasználó szakaszos legeltetésre, amelynek tervszerű kivitele esetén a fű sehol nem vénülhet és pazarlóddhat el, s amely így lehetővé teszi a fűtermés teljes és legjobb felhasználását.

Amennyiben megfelelő terjedelmű legelővel rendelkezünk, minden egyes állatfaj számára külön-külön legelőtagot jelölünk ki, majd az egyes legelőtagokat a legeltetés belterjes és okszerű gyakorolhatása érdekében a helyi viszonyok szerint több fordulóra, illetve szakaszra osszuk fel, amelyeknek határait a célszerűen fektetett széltörő és legelővédő erdősávok alkossák.

A legelővédő erdősávrendszert tehát úgy kell megterveznünk, hogy az mikroklímajavító, fűtermésemelő stb. hatásán kívül még a legelő leggazdasá-

gosabb kihasználását szolgáló szakaszos legeltetés kereteit, a szakaszos beosztást is megadja. Ennek célja úgy szabályozni a legeltetést, hogy a legeltetett szakaszokon kívül mindig legyenek pihenő szakaszok, amelyek a legelő jószág számára friss fűvet termelnek, illetve fejlesztenek fokozatosan, s amelyeket azután kellő időpontban bocsáthatunk az állatok rendelkezésére. Tehát amíg egy-egy szakaszon folyik a legeltetés, addig a többin a megújulás, a fejlődés más-más fokozataiban találjuk a gyeptakarót. Természetesen a szakaszok számát, nagyságát, legeltetési idejét, egymás utáni használatát úgy kell megterveznünk, hogy zökkenő nélküli állandó körforgás alakuljon ki.

A legelőszakaszok létesítésének szükségességére és hasznosságára már régebben rájöttek. Ilyen szakaszokat, fordulókat tüntetnek fel már BÍRÓ JÁNOS (1928) tervei is. Szerinte a legelőtagok a termőhelyi viszonyok figyelembevételével 3—5 fordulóra, illetve szakaszra oszthatók be.

Tegyük fel, hogy a fű megújulásához szükséges napok száma (N) — amely a helyi viszonyoktól függően 30—45 nap között van — 40, akkor egy-egy szakasz legeltetési ideje (I), amennyiben a legelőt 5 szakaszra osztottuk, 10 nap. Az egész legelőtag egyszeri legeltetési időtartama, amely alatt a legeltetés valamennyi szakaszon végigmegy = egy szakasz legeltetési ideje (I, a jelen esetben 10 nap) + a fű megújulásához szükséges napok száma (N, a jelen esetben 40 nap) = 50 nap.

Ha adva van a legeltetni kívánt ún. számosállatok* darabszáma (A), egy számosállat napi fűszükséglete (F), az 1 kat. holdon az egyszeri legeltetési időszak (N + I) alatt termő fűhozam kg-okban (H) és egy legelőszakasz legeltetési ideje (I), akkor a legelőszakasz nagyságát a következőképpen számíthatjuk ki:

$$Sz = \frac{A \cdot F \cdot I}{H}$$

Ezek után, amennyiben ismerjük a fű megújulásához szükséges napok számát (N) is, megállapíthatjuk az egész szükséges legelőtag kiterjedését.

* BÍRÓ JÁNOS a következőket írja könyvében (p. 296.): „Az 1913. évi X. t. cikk végrehajtási rendeletének 169. §-a szerint 'a jelen rendeletben általában számosállat alatt egy felnőtt szarvasmarhát vagy lovat, vagy két (1 1/2 évnél fiatalabb) növendékállatot, vagy négy juhot, vagy négy sertést kell érteni.'

Az általam annak idején Nagymagyarország egész területéről beszerzett adatokat egybevetve, nálunk általában egyenlőnek vesznék:

1 db felnőtt szarvasmarhát	1 számosállattal
1 „ növendék szarvasmarhát.....	1/2 „
1 „ rugott borjút	1/4 „
1 „ felnőtt lovat	1 „
1 „ csikót	1/2 „
1 „ választott csikót	1/4 „
1 „ öszvért vagy szamarat	1 „
1 „ felnőtt sertést	1/4 „
1 „ süldő sertést	1/8 „
1 „ juhot vagy kecskét	1/6 „
1 „ bárányt vagy gidát	1/12 „

Ezeket az adatokat vettem fel a Hortobágy puszta jobb hasznosításáról írt és fentebb már említett javaslatomba is, a lóra vonatkozólag azonban a következő kiegészítéssel:

1 db csikós kanca megfelel	2 számosállatnak”
1 „ 3-éves ló megfelel.....	1 1/2 „
1 „ 2—3-éves csikó megfelel	1 „
1 „ 1—2-éves csikó megfelel	1/2 „

$$L = \frac{N}{I} \cdot Sz + Sz$$

Ezeket a számításokat abban az esetben végezzük el, amikor a legelőállatok meghatározott számához kell megállapítanunk a feltétlenül szükséges legelőterület nagyságát.

Gyakoribb azonban az az eset, amikor egy adott nagyságú legelőterületből kell kiindulnunk, s annak ún. jószágbírását kell megállapítanunk.

Ismertek — vagy feltételezhetőek — a következő értékek: $L = 600$ kat. hold, $N = 36$ nap, $I = 4$ nap, $F = 30$ kg, $H = 900$ kg. Hány legelőszakaszból fog állni a legelő, mekkora lesz egy-egy szakasz, és mekkora lesz a legelő jószágbírása, azaz hány számosállat kaphat rajta kielégítő mennyiségű fűvet az egész legeltetési időszak alatt?

Minthogy minden legelőszakasznak 36 napig kell pihenni, hogy az előzetes 4 napi legeltetés után újból legeltethető legyen, az egész területen végighaladó legeltetés $I + N = 36 + 4 = 40$ napig tart. Minthogy egy szakasz legeltetési ideje $I = 4$, a szakaszok száma $= (I + N) : I = \frac{N}{I} + 1 = \frac{36}{4} + 1 = 10$. A legelő tehát 10 szakaszból fog állni.

$$L = \frac{N}{I} \cdot Sz + Sz = \left(\frac{N}{I} + 1 \right) Sz$$

$$600 = 10 Sz$$

$$Sz = 60$$

A jelen esetben egy szakasz = 60 kat. hold.

$$Sz = \frac{A \cdot F \cdot I}{H}$$

$$A = \frac{Sz \cdot H}{F \cdot I}$$

$$A = 60 \cdot 900 : 30 \cdot 4 = 450$$

Az adott viszonyok között tehát a 600 kat. hold nagyságú legelő jószágbírása 450 számosállat.

Külön rá kell mutatnom arra, hogy amíg BÍRÓ JÁNOS a legelőnek még 3—5 szakaszra történő felosztását ajánlja, addig újabban BENKOVITS KÁROLY, a modern legelőfásítás specialistája, pl. a mezőkövesdi mérsékelt szikes talajú legelő fásítási típusmintatervében az 518 kat. holdas területre 12 szakaszt állapít meg. Természetesen amilyen arányban nőtt a szakaszok száma, ugyanolyan arányban csökkent az egy-egy szakaszra eső legeltetési napok száma is. Így a mezőkövesdi mintatervben $I = 3-4$ nap. Ezzel a taposás időtartamát is lerövidíti.

Amíg BÍRÓ JÁNOS a legelő területének átlag 25%-os ligetes fásításával számol,* addig BENKOVITS (1956) sík területen 8—10%-os legelőfásítást —

* „... ugyanazon körülmények között a szél ellen védett területen a fűhozam 20—30%-kal nagyobb, mint ugyanakkora védetlen területen. Ha tehát a közlegelő területéből átlag 25%-ot ligetesen befásítunk, úgy annak idején, amikor a szélfogó pászta hatásukat már kifejtik, a legelő fűhozamából nem veszítünk” (p. 71.).

erdősávokkal — már elegendőnek tart, viszont dombvidéken a legelő 13—15%-át foglalják el az erdősávok.

A fentebb közölt képletek és számítások általános irányelvül szolgálnak, egyenletes terep- és termőhelyi viszonyokat tételeznek fel. Semmi esetre sem alkalmazhatók sablonosan, hanem csak ésszerűen, a helyi adottságoknak és kívánalmaknak megfelelően.

Mint konkrét példát közöljük a BENKOVITS KÁROLY (1952) által tervezett, s már említett mezőkövesdi legelővédő fásítást.

Itt a tervezett legelőszakaszok és környező erdősávjaik kiterjedése a következő:

1. szakasz:	36,5 kat. hold	+	4,7 kat. hold sávterület	=	41,2 kat. hold
2. "	48,6 "	+	4,4 "	=	53,0 "
3. "	38,5 "	+	2,5 "	=	41,0 "
4. "	54,8 "	+	6,4 "	=	61,2 "
5. "	42,5 "	+	5,2 "	=	47,7 "
6. "	42,9 "	+	2,9 "	=	45,8 "
7. "	56,2 "	+	1,6 "	=	57,8 "
8. "	47,7 "	+	1,9 "	=	49,6 "
9. "	56,6 "	+	7,4 "	=	64,0 "
10. "	35,3 "	+	4,7 "	=	40,0 "
11. "	35,3 "	+	4,7 "	=	40,0 "
12. "	37,2 "	+	3,8 "	=	41,0 "
13. "	42,3 "	+	8,0 "	=	50,3 "

Összesen: 574,4 kat. hold + 58,2 kat. hold sávterület = 632,6 kat. hold

Tehát a tervezés szerint a behálózandó 632,6 kat. hold legelő területének 9,2%-át foglalják el az erdősávok. Az ún. 9. szakasz = 56,6 kat. hold állandó sertéslegelő, tehát tulajdonképpen különálló legelőtag, a többi 517,8 kat. hold pedig szarvasmarha-legelő.

A gyeptű egyszeri kifejlődéséhez, illetőleg újrafelforrásához (amikor legeltetésük a legcélszerűbb) szükséges időre (N) 35 napot számítva, a szarvasmarha-legelő egyes szakaszainak legeltetési időtartama a következő lesz (a fentebb közölt képletből levezetve $I = N \cdot Sz : [L - Sz]$):

1. szakaszé	=	$36,5 \cdot 35 : (517,8 - 36,5)$	=	3 nap
2. "	=	$48,6 \cdot 35 : (517,8 - 48,6)$	=	3,6 "
3. "	=	$38,5 \cdot 35 : (517,8 - 38,5)$	=	3 "
4. "	=	$54,8 \cdot 35 : (517,8 - 54,8)$	=	4 "
5. "	=	$42,5 \cdot 35 : (517,8 - 42,5)$	=	3 "
6. "	=	$42,9 \cdot 35 : (517,8 - 42,9)$	=	3 "
7. "	=	$56,2 \cdot 35 : (517,8 - 56,2)$	=	4 "
8. "	=	$47,7 \cdot 35 : (517,8 - 47,7)$	=	3 "
10. "	=	$35,3 \cdot 35 : (517,8 - 35,3)$	=	2 "
11. "	=	$35,3 \cdot 35 : (517,8 - 35,3)$	=	2 "
12. "	=	$37,2 \cdot 35 : (517,8 - 37,2)$	=	2 "
13. "	=	$42,3 \cdot 35 : (517,8 - 42,3)$	=	3 "

Összesen: = 517,8 kat. hold = 35 nap

A legeltetést a legkorábban kizöldült, illetve a legkorábban kifejlődött fűtakarmányt termő szakaszon kell megkezdeni, és a kizöldülés, illetve a fejlődés sorrendjében folytatni és ismételni az egész legeltetési idény alatt.

A szarvasmarha-legelő jelenlegi állatbírása a kat. holdankénti egyszeri fűtermést (H) 12 q-ra, 1 számosállat napi *bőséges* fűtakarmány-szükségletét (F) 45 kg-ra becsülve, továbbá a legelőszakaszok területének és legeltetési időtartamának átlagát számítva ($Sz = 43,1$ kat. hold és $I = 3$ nap) $A = Sz \cdot H : F \cdot I = 43,1 \cdot 1200 : 45 \cdot 3 = 383$ számosállat.

Napi 30 kg *kielégítő* fűtakarmány-szükséglet számítása esetén pedig a legelő jelenlegi állatbírása 575 db számosállat.

4. A LEGELŐVÉDŐ ERDŐSÁVOK RENDSZERE ÉS ELHELYEZÉSE

Mint a mezővédő erdősávok rendszerét, úgy ezt is fő- és melléksávok alkotják. Minthogy az erdősávrendszer rendeltetését elsősorban a fő erdősávok hivatottak betölteni, ezek fektetésének iránya döntő jelentőségű a cél elérése érdekében. Minthogy főleg ezek védik a talajt és növényzetét a káros szárító szelektől, a lejtőket pedig az erózió romboló hatásától, a fő erdősávokat sík terepen a veszélyes szelek, lejtős terepen pedig a lefolyó víz irányára merőlegesen kell elhelyeznünk. Síkvidéken az így megállapított iránytól legfeljebb 25–30°-kal térhetünk el, de már akkor is csökken a védőhatás, amin vagy a sávok szélesítésével, vagy az egymástól mért távolság mérséklésével segíthetünk. A melléksávok lehetőleg merőlegesen álljanak a fősávokra. Az erdősávok fektetési irányától függ, hogy mekkora területet kell elvonnunk fásításra a kívánt cél elérése érdekében. A melléksávok egyrészt az egyéb szelek ellen védik a legelőt, másrészt a fősávok mikroklímajavító hatását fokozzák, illetve egészítik ki. Célszerű tervezés esetében pedig mind a fősávok, mind a melléksávok a legelőszakaszok határait alkotják.

A legeltetésre alkalmatlan, de fásításra alkalmas kopár foltokat, erózióveszélyes tereptöréseket, valamint a vízválasztókat teljesen fásítsuk be. Az így beerdősített foltokat építsük be az erdősávrendszerbe, úgyhogy az erdősávok ezekkel összefüggésben álljanak, ezekre támaszkodjanak, és a legelőszakaszokba minél kevesebb ilyen kerüljön. A fásításra nem alkalmas nagyobb foltokat, így a vízállásos részeket, a IIIa. osztályúnál rosszabb, legeltetésre is alig alkalmas szikes területeket erdősávokkal kell megfelelően körültelepíteni, hogy azok gyepezete is lehetőleg javuljon.

A megfelelő irányú és fekvésű erdőszegély természetesen helyettesítheti az erdősávot, s így bekapcsolható az erdősávrendszerbe.

a. A legelővédő erdősávok távolsága egymástól

Sík terepen itt is, mint a mezővédő erdősávoknál, a fősávok távolságát egymástól a kifejlett fák átlagos magasságának 20–25-szörösében állapíthatjuk meg. Minthogy ez a magasság a talaj minőségétől és vízgazdálkodásától függ, minél gyengébb a talaj és minél kedvezőtlenebb annak vízgazdálkodása, annál kisebb lesz a fő erdősávok közötti távolság. Lejtős terepen ezeken kívül még a lejtés foka és az égtáj szerinti kitettség is befolyásolja az erdősávok távolságát egymástól. Minél meredekebb, kopárabb és szárazabb fekvésű a lejtő, annál közelebb kerülnek egymáshoz a rétegvonalak irányában létesített fő erdősávok.

A tapasztalati adatokat tartalmazó 14. táblázatban megtaláljuk a különböző lejtésfokoknak megfelelő erdősáv távolságokat, amelyek azonban csak teljesen zárt gyepzetű legelőkre vonatkoznak. Lazább gyepetakaró esetén a táblázatban feltüntetett távolságokat a „Megjegyzés” útmutatása szerint megfelelően csökkenteni kell.

Természetesen ezektől a fő erdősávoktól csak abban az esetben várhatjuk a kívánt védőhatást, ha az egymástól mért távolságra vonatkozó tapasztalati előírásokat szigorúan betartjuk. Tehát a tervezés alkalmával a kellő

14. TÁBLÁZAT

A legelővédő fő erdősávok egymástól mért távolságának meghatározása
LÁDY G. (1951) nyomán

Sor- szám	Talajminőség	H a l e j t é s										
		0—5°	6—8°	9—10°	11— 12°	13— 14°	15— 16°	17— 18°	19— 20°	21— 22°	23— 24°	25°
		akkor a fősávok távolsága m-ben										
1.	Erősen kötött agyag, mezőségi és erdőtalaj	400	230	170	140	115	100	90	80	75	70	65
2.	Közepesen kötött agyag, mezőségi, erdőségi és vályogtalaj	350	200	145	120	105	90	80	70	65	60	55
3.	Könnyebb mezőségi erdőtalaj és vályogtalaj	300	170	125	105	90	80	70	60	55	50	45
4.	Jó barna és fekete homoktalaj	300	170	125	105	90	80	70	60	55	50	45
5.	Közepes sárga és szürke homoktalaj	220	125	90	75	65	55	50	45	40	35	35
6.	Gyenge, világosszürke, laza homoktalaj	150	85	65	50	45	40	35	30	—	—	—
7.	I. osztályú szikes talaj	300	170	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	II. osztályú szikes talaj	200	115	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	III. osztályú szikes talaj	150	85	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	Kötöttebb tőzegtalaj	350	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	Lazább tőzegtalaj	250	145	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	Kotu (már elkorhadt humuszos tőzegtalaj)	150	85	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Megjegyzés. A táblázatban megadott alaptávolságok teljes gyepesültségű legelőre vonatkoznak. Amennyiben a legelő gyepesültsége nem teljes, a fősávok távolságát a gyepesültség arányában csökkenteni kell úgy, hogy a táblázatban megadott alaptávolságot a gyepesültség arányát jelző tizedes számmal megszorozzuk (pl. 80% zártságú gyepzetű legelőn 0—5 lejtés-
rok mellett könnyebb mezőségi talajon a fősáv távolsága $300 \times 0,8 = 240$ m).

nagyságú legelőszakaszok kialakításánál a fő erdősávokat nem tologathatjuk tetszés szerint le- vagy felfelé. Az eredmény kockáztatása nélkül csak kisebb mértékű változtatás engedhető meg. Jóval szabadabbak vagyunk a kereszt-sávok egymástól mért távolságának megállapításánál, úgyhogy a legelőszaka-szok megfelelő nagyságának elérését ezúton biztosíthatjuk. Ezek szerint lejtős terepen a kereszt-sávok egymástól mért távolsága elsősorban a legelőszakaszok nagyságától függ.

Sík vidéken kissé más a helyzet. Itt ugyanis a fősávoknak egymástól mért távolságát a szélvédő hatás keretén belül nagyobb mértékben változtat-hatjuk. De ha már bármilyen okból kifolyólag rögzítettük, úgy a kereszt-sávok egymástól mért távolsága itt is főleg a legelőszakaszok nagyságához igazodik. Mindenesetre túlzásba nem mehetünk. Semmi esetre sem ajánlatos a fősávok $2-2\frac{1}{2}$ -szeresénél távolabbra helyezni a kereszt-sávokat, mert egyrészt nem adnának kellő védelmet a keresztirányú szelekkel szemben, másrészt a túl hosszúra nyújtott legelőszakaszokon az állatok terelgetése, valamint velük szemben az erdősávok szegélyének megvédése nehezebb, körülményesebb volna.

Csak a figyelembe veendő valamennyi szempont (terepviszonyok, az álla-tok száma, széljárás, itatóhelyek stb.) gondos mérlegelésével állapíthatjuk meg célszerűen a kereszt-sávok legmegfelelőbb helyét.

b. A legelőfásítás mértéke

Minthogy legelőink termőhelyi viszonyaik, állapotuk, használhatóságuk stb. tekintetében országosan igen nagy változatosságot mutatnak, fásításukra általános érvényű mértéket megszabni nem lehet.

Említettük, hogy a ligetes fás legelőknél BÍRÓ JÁNOS 25%-os fásítással számol. Ez természetesen általában túlzott; viszont pl. homokos vidéken, ahol sok a legeltetésre alkalmatlan, de erdősítésre még alkalmas laza homok, esetleg bucka, olykor még kevés is lehet. Másutt ellenben esetleg annyira kedvezőek a terep- és termőhelyi viszonyok, s olyan jókarban tartott és teljesen zárt a gyeperdő, hogy csak olyan mértékű fásításra van szükség, amely biztosítja a mikroklíma, a termőhelyi viszonyok további javulását, s a talaj védelmét, amire — ilyen körülmények között — 6–8%-os erdősávterület rendszeren ele-gendő. A vázolt szélsőségek között az átmenetek sorozata található. Ott, ahol a talaj felső rétegei teljesen leromlottak vagy lekoptak, illetve elmosódtak, ahol a vízgazdálkodás egészen kedvezőtlen, meredek a lejtő stb., ahol tehát a telepítendő erdősáv aránylag alacsony marad, s így az erdősávokat közelebb kell hozni egymáshoz, illetőleg a sávok szélesítésével kell megakadályoznunk a további leromlást és kell lehetővé tennünk a mikroklíma, a termőhelyi viszo-nyok, s ezzel a fűtermelés javulását, a legelőfásítás mértékét legalább 10–15%-ig, esetleg — a kedvezőtlenebb viszonyoktól függően — még magasabbra kell emelnünk. Túlzásba azonban ezen a téren sem mehetünk. Nem szabad ugyanis megelégednünk arról, hogy állattenyésztésünk szakszerű fejlesztése érdekében nemcsak jó, hanem elegendő legelőre is szükségünk van. Így vala-mennyi ide vonatkozó szempont tárgyilagos összegegyeztetése után az a fel-fogás alakult ki, hogy a legelőgazdálkodásra csakugyan alkalmas, illetve azzá tehető legelők területének országos átlagban 10%-os védőfásításával a kitűzött cél elérhető.

c. A legelővédő erdősávok szélessége és hálózata

Az erdősávok kívánatos szélességét szintén számos tényező befolyásolja (a talaj minősége, mélysége, vízháztartása, lejtésfoka stb.), s ezért általános érvényű határozott méretet erre nem adhatunk. Bár a legkülönbözőbb viszonyoknak megfelelően tervezhetünk 10–30 m széles erdősávokat, mégis általában megállapíthatjuk, hogy országosan igen jól beváltak a 20 m széles erdősávok, amelyek 13 fasorból és a széleken 1–1 cserjesorból állnak. A fasorok távolsága 1,5 m, s a sáv két szélén még 1–1 méteres növtér jut a cserjesorok gyökérzetének. A fenyő, tölgy csemetetávolsága 0,50–0,70 m, a többi fafajé rendszeren 1 m. A nyárákat pedig úgy elegyítsük bele az erdősáv soraiba, hogy azok 3–6 m távolságra jussanak egymástól, s a közöket többé-kevésbé árnyat tűrő fafajok töltsék ki.

20 m-nél szélesebb erdősávot ritkábban telepítünk, főleg meredekebb, szárazabb, leromlottabb talajú legelőkön, futóhomokos területen, tehát ahol a talaj fokozottabb védelmet igényel.

20 m-nél keskenyebb sávot ültethetünk akkor, ha pl. lejtős terepen több egymáshoz közelebb fekvő erdősávval akarjuk megakadályozni az eróziót, illetőleg visszatartani az elfolyó vizet.

A legelőfásításnál, különösen sík vidéken, a fő- és keresztávokat rendszeren azonos szélességűre tervezzük. Lejtős terepen a lejtő irányába eső keresztávok jelentősen keskenyebbek lehetnek a fősávoknál, amennyiben nem vízmosásban haladnak. Azonban a legkeskenyebb sáv is legalább 10 m széles legyen, 7 fasorral, 1,5 m-es sortávolsággal.

d. A legelővédő erdősávok szerkezete

Az erdősávok faji összetétele, felépítése, szerkezete módosul aszerint, hogy mi a rendeltetésük. Így síkon és 5°-on aluli lejtőn, ahol csak a szél elleni védelem lehet a fő cél, a legelővédő erdősávok tervezésénél ugyanazok a szempontok érvényesülnek, mint a mezővédő erdősávoknál. Tehát a legelővédő erdősávok a kívánt hatást csak úgy érhetik el, ha elég magasak, 3–4 koronaszintből állnak, és kellő mértékben áttört szerkezetűek.

Az 5°-nál nagyobb lejtőkön, tereptöréseken az erdősávok segítségével minél több csapadékot akarunk felfogni, a talajba vezetni, s a lefolyó víz erózióját kívánjuk lefékezni, illetve teljesen megakadályozni. Ezért az ilyen erdősávokat aránylag sűrűbbre, kisebb sor- és csemetetávolsággal tömörebb szerkezetűre kell terveznünk. Itt is szükséges a több koronaszint, különösen ha az egyes szintek — fölülről lefelé haladva — mindinkább árnyat tűrő fajokból állnak, s az árnyat tűrő bokorszint a sáv egész szélességére kiterjed. Az így erősen megnövekedett lomb- és ágfelület jóval több csapadékot fog fel és vezet a talajba. Az erdősávok hatásfokát még lényegesen növelhetjük erősebb lejtőkön azzal, hogy a sávok felső szélén víznyelő árkot húzunk, amit azonban állandóan tisztán kell tartanunk. Ugyancsak az erdősáv hatásossága érdekében különös gondot kell fordítanunk a sáv szegélyének megfelelő kialakítására, hogy a szélső fák, bokrok és cserjék állandóan földig ágasak maradjanak, a tisztítások és gyéritések során is. Különbözn a behatoló szél kiszáritaná és elsöpörné az almot, akadályozná az elhalt és lehullott növényi részek lassú bomlását, a humuszképződést, s mindezzel gátolná az erdősávok fő feladatát, a lejtők vízgazdálkodásának szabályozását.

A lejtők vízszintesen futó fő erdősávjainak rendeltetéséből önként következnek, hogy keresztmetszetükkel szemben nincsenek különleges kívánalmaink, mert nem a széltörés a fő cél. Tehát a keresztmetszet tetszés szerint lehet parabolikus vagy ív alakú is.

5. A FAFAJOK MEGVÁLASZTÁSA ÉS ELEGYÍTÉSE, SÁVTÍPUSOK KIALAKÍTÁSA

Ahol szél elleni legelővédő erdősávokat akarunk tervezni, tehát síkvidéken és enyhe lejtőkön, a fafajok megválasztását és a sávtípusok kialakítását illetően ugyanúgy járunk el, mint a mezővédő erdősávoknál. Különleges szempontot jelent a legelő jószág károsításával szemben szükséges fokozottabb védelem. Az állatok behatolásának megakadályozására célszerű az erdősávok szélén tövises bokrok (ezüstfa, galagonya, kökény, narancseper, gledícsia stb.) telepítése. Ajánlatos ezenkívül, ha a szélső sorokba olyan fafajokat ültetünk, amelyeknek lombját a legelő állat nem szereti. Ilyen pl. a fekete dió és a bálványfa, amelyek közül az elsőt jó, üde, a másodikat silányabb talajon is telelíthetjük.

Ahol minél több csapadék felfogása és az erózió megakadályozása a fő cél, tehát lejtős terepen, ajánlatos, ha a fősávok részére nagy ág- és lombfelülettel bíró és bőséges almot adó fafajokat válogatunk össze. Igen hasznos ezekbe az erdősávokba túlevelűek elegyítése is, egyrészt a téli hóvisszatartás, másrészt a tavaszi hóolvadás idejének elnyújtása, s a keletkező hólé erodáló hatásának lefékezése, illetve megakadályozása érdekében. Ezzel elérjük azt is, hogy így jóval több hólé szivárog a talajba, s teszi kedvezőbbé a talaj vízgazdálkodását. Természetesen itt különösen nem szabad megelégednünk a három koronaszint minél célravezetőbb összeállításáról, amelynél a fő szempont, hogy a felső szint fényigényes, az alsó kettő pedig árnyéktűrő fafajokból álljon, és hogy minél nagyobb csapadékfelvevő lomb- és ágfelületet alkossanak.

Az alkalmazandó fafajok megválasztása előtt ajánlatos, ha alapos termőhelyfeltárást, talaj- és vízgazdálkodási vizsgálatokat, gondos környezettanulmányt végzünk.

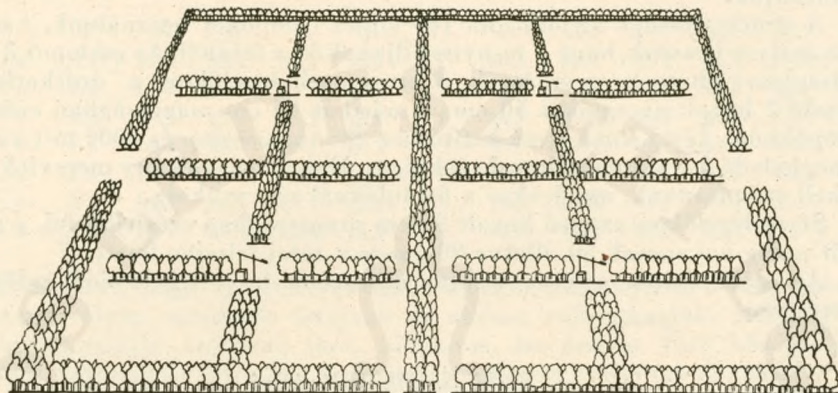
Mindig célszerű a terepen jól megállapítható egyes termőhelyi változatok számára megfelelő erdősávtípusokat összeállítani, amiket azután a további tervezésnél sablonosan alkalmazhatunk. Egyébként itt is úgy járhatunk el, mint a mezővédő erdősávoknál.

Keresztezések, áthajtók kialakítása. Amint láttuk, a legelőfásítás elsőrendű gazdasági rendeltetése végeredményben a legelő termelékenységét fokozó mikroklíma kialakítása, továbbá a legelőnek legkisebb letaposási veszteséggel megtervezhető szakosítása. Az így felfokozott termelékenység minél jobb kihasználását célozzák és a letaposási veszteségnek lehetőleg a minimumra szállítását szolgálják a helyi viszonyokhoz alkalmazkodó és gondosan megtervezett felhajtó utak, valamint az egyes szakaszok között kellő helyen létesített átjárók. Ezeket az átjárókat rendszeren az erdősávok keresztezéseinél — és esetleg hosszabb legelőszakasznál az erdősávok közepe táján is — létesítjük. Az átjáróknak olyan széleseknek kell lenniük, hogy azokon át a legelő állatok nagyobb torlódás, és így károkozás nélkül könnyen átterelhetők legyenek. Az áthajtók szélessége tehát főleg a legelő állatok számától függ, és általában 20—30 m között van.

Itató- és védőberendezések. A korszerű legelőgazdálkodáshoz hozzátartozik, hogy a legelő állatok vízellátásáról úgy gondoskodjunk, hogy ivóvíz mindig

közel, kellő mennyiségben és minőségben álljon rendelkezésre. Ezért a legelőszakaszokat és kutakat úgy kell megtervezni, hogy 2–2 szomszédos szakasznak határvonalába 1–1 csordaitató jusson, esetleg a csordaitató több, 3–4 szakaszt, illetve szakaszhatárt képező erdősáv metszéspontjába essen, amely esetben egy kútnál több szakaszból itathatjuk a legelő jószágot (165. ábra).

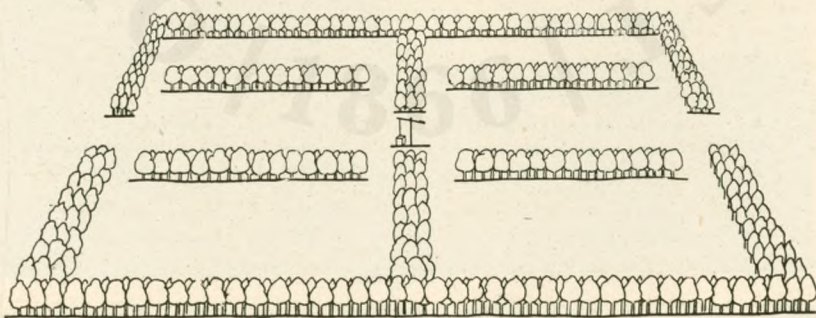
Sok helyen az ásott kút nem felel meg a kívánalmaknak, vagy mert vize rossz (pl. szikes vidéken), vagy pedig kevés. Ilyenkor kénytelenek vagyunk



165. ábra. Kutak elhelyezése a legelőszakaszok között

fúrott kútról gondoskodni, bár ez meglehetősen drága. Éppen ezért költségkímélésből a legelőterület nagysága szerint csak egyet, esetleg kettőt készíthetünk belőle, úgy választva meg helyüket, hogy azok mindenünnen aránylag könnyen elérhetőek legyenek (166. ábra). Ekkor azonban már érdemes korszerű itatót is építeni, hogy minél jobban megkíméljük a kút környékének gyeptakaróját. Azzal mindenesetre számolnunk kell, hogy a kevesebb kút az odavető utak és a kútközei gyep intenzívebb taposásával jár.

Gondoskodnunk kell a legelővédő erdősávoknak a legelő állatok kártétele elleni védelméről is, különösen fiatalabb korban. Az erdősáv szélén a tüskés cserjéknek vagy az olyan fafajoknak a telepítése, amelyeknek lombját a legelő állat nem eszi, nyújt ugyan némi védelmet, de mégsem elegendőt. A pásztor



166. ábra. Költségesebb kút elhelyezése nagyobb számú legelőszakasz részére

fokozott éberségére és lelkiismeretességére is szükség volna még a károk elkerülésére érdekében. Erre azonban nem mindig számíthatunk.

Az erdősáv szélén húzott árok szintén elég megnyugtató védelmet jelent, azonban elég költséges, a talajt szárítja, s állandóan gondozni, tisztogatni kell.

Az árkolásnál nem, vagy csak alig drágább, és a legbiztosabb védelem a kerítés, amikor az erdősávokat tövises gallyakból karók közé szorított sövényekkel vagy 2—3 százból álló olcsó drótkerítéssel, esetleg villanypásztorral körülkerítjük.

A drótkerítéshez legjobb, ha 160 cm-es cölöpöket használunk, s ezeket 60 cm mélyre beássuk, hogy 1 m-nyire álljanak ki a földből. Az oszlopok 3—4 m távolságban lehetnek egymástól. Szarvasmarhalegelőkön a drótkerítéshez elegendő 2 huzal; az egyiket 50 cm, a másikat 95 cm magasságban erősítsük a cölöpökhöz. Így 1 km hosszú kerítéshez 286 tartóoszlop és 2000 m-t valamivel meghaladó 3—4 mm-es huzal szükséges. Ehhez még néhány merevítő cöveget kell számítanunk, amelyekre a fordulónál van szükség.

Sertéslegelőkön az alsó huzalt 25 cm magasságban erősítjük fel, a másikat pedig ugyancsak 50, illetve 90 cm-re a talaj felszíne felett.

Az alábbiakban néhány mintát mutatunk be a legelővédő erdősávok tervezésére.

a. Sziki legelők erdősávjai

Jobb minőségű, de szárazságra hajlamos, közepes fekvésű szikes legelőn a 20 m széles erdősávok fát* a következő módon oszthatjuk el:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Ki	Mo	ksT	hJ	ksT	Ff	ksT	Ff	ksT	frNy	ksT	Mo	Ki
Ki	Mo	ksT	hJ	ksT	Ff	ksT	Ff	ksT	hJ	ksT	Mo	Ki
Ki	Mo	ksT	hJ	ksT	Ff	ksT	Ff	ksT	hJ	ksT	Mo	Ki
Ki	Mo	ksT	frNy	ksT	Ff	ksT	Ff	ksT	hJ	ksT	Mo	Ki
Ki	Mo	ksT	hJ	ksT	Ff	ksT	Ff	ksT	hJ	ksT	Mo	Ki
Ki	Mo	ksT	hJ	ksT	Ff	ksT	Ff	ksT	hJ	ksT	Mo	Ki
Ki	Mo	ksT	hJ	ksT	Ff	ksT	Ff	ksT	frNy	ksT	Mo	Ki

* A fafajok nevei helyett az 101/E/1953 OEF sz. utasítás értelmében használt rövidítések kifejtése:

Kemény lombfák		Lágy lombfák	
A	akác	frNy	fehér nyár
Ez	ezüstfa (<i>Elaeagnus</i>)	koNy	korai nyár
hJ	hegyi juhar		
Ki	gyalogakác (kinincs, <i>Amorpha</i>)		<i>Cserjék</i>
ksT	kocsányos tölgy	eGg	egybibés galagonya
Kt	vadkörte	fBd	fekete bodza
mJ	mezei juhar	Kök	kökény
O	ostorfa (<i>Celtis</i>)	Mo	mogyoró
vT	vörös tölgy	Ta	tamariska

Fenyők

Bor	boróka
Ef	erdeifenyő
Ff	feketefenyő

Az ültetendő csemeték aránya: cserje 31%, közép-(mellék)fafaj (hegyi juhar + feketefenyő) 28%, uralkodó (fő) fafaj (kocsányos tölgy) 38%, kiemelkedő fafaj (fehér nyár) 3%. Közepes minőségű szikes legelő szárazabb részein.

A következő minta tömörebb összetételű sávot ad, amely aránylag jobban fékezi a levegő mozgását. Telepítése valamivel egyszerűbb. A szükséges csemeték aránya: cserje (tamariska + ezüstfa) 27%, középfafaj (mezei juhar + feketefenyő) 22%, uralkodó fafaj (kocsányos tölgy) 46%, kiemelkedő fafaj (fehér nyár) 5%.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Ta	<i>frNy</i>	ksT	ksT	ksT	mJ	Ff	mJ	ksT	ksT	ksT	<i>frNy</i>	Ta
Ta	Ez	ksT	ksT	ksT	mJ	Ff	mJ	ksT	ksT	ksT	Ez	Ta
Ta	Ez	ksT	ksT	ksT	mJ	Ff	mJ	ksT	ksT	ksT	Ez	Ta
Ta	Ez	ksT	ksT	ksT	mJ	<i>frNy</i>	mJ	ksT	ksT	ksT	Ez	Ta
Ta	Ez	ksT	ksT	ksT	mJ	Ff	mJ	ksT	ksT	ksT	Ez	Ta
Ta	Ez	ksT	ksT	ksT	mJ	Ff	mJ	ksT	ksT	ksT	Ez	Ta
Ta	<i>frNy</i>	ksT	ksT	ksT	mJ	Ff	mJ	ksT	ksT	ksT	<i>frNy</i>	Ta

I. osztályú magasabb fekvésű szikes legelőn, amennyiben a talaj morzsás szerkezetű vályog, uralkodó fafajnak az akácot választhatjuk. Minthogy az akác koronaszintje aránylag laza, ajánlatos, ha árnyat tűrő középfajjal soronként váltogatva ültetjük. A csemeték aránya: cserje (gyalogakác + mogyoró) 31%, középfafaj (ostorfa) 31%, akác 35%, (keskeny koronájú: tiszaháti, Bolle-, gatyás, esetleg óriás-) nyár 3% (elszórta).



167. ábra. 8-éves, 10—12 m magas, 15 m széles (10-soros) akác legelővédő erdősávok. Balmazújváros (TOMPA K. felvétele)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Ki	Mo	A	O	A	O	A	O	A	O	A	Mo	Ki
Ki	Mo	A	O	A	O	A	O	A	O	A	Mo	Ki
Ki	Mo	A	O	A	O	A	O	A	O	A	Mo	Ki
Ki	Mo	A	O	A	O	A	O	A	O	A	Mo	Ki

b. Homoki legelők erdősávjai

A homoki legelőkön különös figyelmet kell fordítanunk a talaj védelmére, mert könnyen kikezdheti a szél. Sovány, laza homokon a következő egyszerű összetételű erdősávot ültethetjük, amelyben a fő fafaj- és a cserjesorok változtatják egymást (összetétele: cserje 54%, fő fafaj 46%):



168. ábra. Fiatal akác-erdősávok, Csokonyavisonta (TOMPA K. felvétele)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Bor	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	Bor
Bor	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	Bor
Bor	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	Bor
Bor	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	eGg	Ef	Bor

Jó minőségű homoktalajon a következő, már kevésbé egyszerű összetételű erdősáv biztosabban véd a szél ellen:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Ki	<i>frNy</i>	A	A	A	O	fBd	O	A	A	A	<i>frNy</i>	Ki
Ki	fBd	A	A	A	O	fBd	O	A	A	A	fBd	Ki
Ki	fBd	A	A	A	O	fBd	O	A	A	A	fBd	Ki
Ki	fBd	A	A	A	O	<i>frNy</i>	O	A	A	A	fBd	Ki
Ki	fBd	A	A	A	O	fBd	O	A	A	A	fBd	Ki
Ki	fBd	A	A	A	O	fBd	O	A	A	A	fBd	Ki
Ki	<i>frNy</i>	A	A	A	O	fBd	O	A	A	A	<i>frNy</i>	Ki

A száraz, laza homok felszíne a nyári napsütésben 60—70 C°-ig felmelegszik. Gondosan kerülnünk kell tehát annak lehetőségét, hogy az erdősávokkal körülzárt legelőszakaszokon megszoruljon a levegő. Ha az erdősávokkal le is fékezzük a szél erejét, némi levegőmozgást mégis biztosítanunk kell. Hagyjunk tehát szélesebb állatbejárókat, s a legelőt körülvevő külső erdősávot itt-ott szakítsuk meg, egy-egy részletét hagyjuk is el. Az ilyen szempontból leginkább veszélyeztetett foltokat pedig jobb, ha egészen beerdősítjük.



169. ábra. 15—16-éves, 4-soros korainyár-erdősáv. Szany, 1955 (TOMPA K. felvétele)

c. Ártéri legelők erdősávjai

Az erdősávok eddig ismert és tárgyalt szerepén és jelentőségén kívül az ártéri legelők erdősávjaira még az a feladat is hárul, hogy megvédjék a legelő talaját az elsodrástól (egyrészt lefékezzék a víz áramlását, másrészt gyökérzetükkel kössék meg a talajt). A folyásában lelassult víz így lerakja termékeny iszapját, s ezzel javítja, trágyazza a legelő talaját.



170. ábra. 3-éves, 18 m széles legelővédő erdősáv keresztmetszete. Összetétele: Ki, ksT (vT), 4 sor koNy, Ki, Kt, Ki, 4 sor koNy, ksT, Ki. Szany, 1955 (TOMPA K. felvétele)

Az ártéri erdősávok szintén lehetnek 20 m szélesek. Az említett hatások minél biztosabb elérése érdekében szükséges, hogy minél több cserjét elegyítsünk a fák közé. Különösen a folyóparti, az ún. hullámtéri legelőkön ajánlatos, ha tágas állatbejárókat létesítünk, és esetleg szakítsuk is meg az erdősávot, hogy a vízáradat így az általunk megállapított helyeken szabadon mozoghasson. Romboló ereje így kisebb lesz, még ha a legelőket jégzajlás idején önti is el.

Az ártéri erdősávok felépítése általánosságban olyan lehet, mint a homokon, de természetesen más cserje- és fafajokkal.

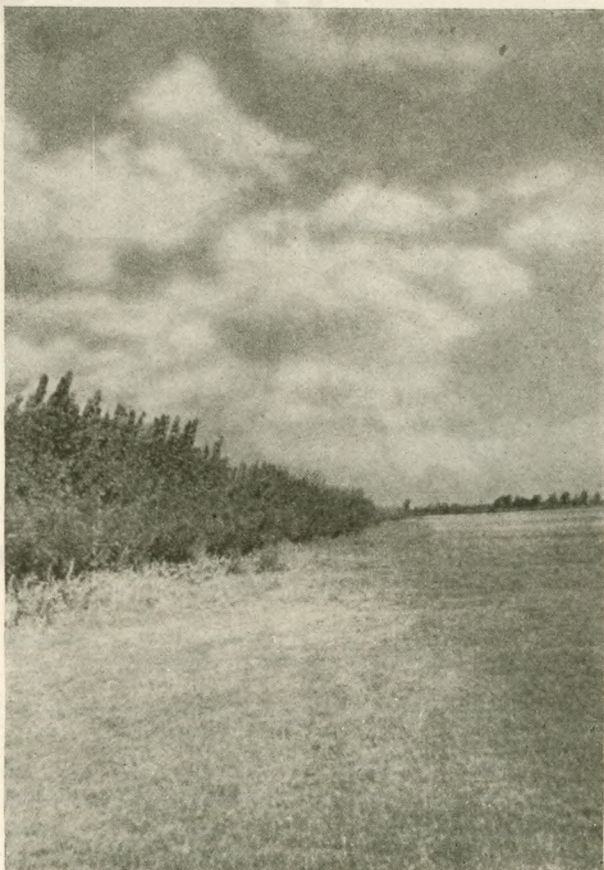
d. Egyéb lapályi legelők erdősávjai

A síkvidéki legelőket elsősorban a minden akadály nélkül szabadon járó szél szárító, sorvasztó hatásától kell védenünk. Ne törekedjünk a minél kevesebb, csak 1 vagy 2 fafajból álló erdősáv létesítésére. Ez csak szélsőségesen kedvezőtlen termőhelyen lehet indokolt. A nagyon komplikált összetételű erdő-

sáv telepítése pedig gyakorlatilag szinte kivihetetlen, de nincs is rá szükség. Vályog- és vályogosagyag-talajú legelőn jó eredményt várhatunk a következő összetételtől: cserje (kökény) 12%, töltelékfafaj (juhar + hárs) 38%, uralkodó fafaj (kocsányos tölgy) 46%, kiemelkedő fafaj (korai nyár) 4%.

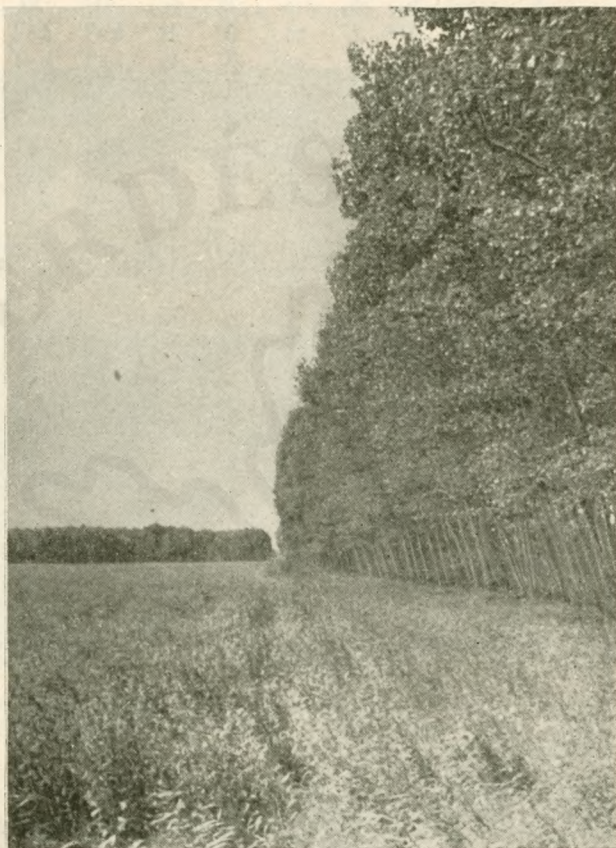
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
<i>koNy</i>	ksT	ksT	ksT	H*	J*	mJ	J	H	ksT	ksT	ksT	<i>koNy</i>
Kök	ksT	ksT	ksT	H	J	mJ	J	H	ksT	ksT	ksT	Kök
Kök	ksT	ksT	ksT	H	J	mJ	J	H	ksT	ksT	ksT	Kök
Kök	ksT	ksT	ksT	H	J	<i>koNy</i>	J	H	ksT	ksT	ksT	Kök
Kök	ksT	ksT	ksT	H	J	mJ	J	H	ksT	ksT	ksT	Kök
Kök	ksT	ksT	ksT	H	J	mJ	J	H	ksT	ksT	ksT	Kök
<i>koNy</i>	ksT	ksT	ksT	H	J	mJ	J	H	ksT	ksT	ksT	<i>koNy</i>

* Ahol a H, J vagy T közelebbi megjelölés nélkül fordul elő, ott a termőhelyi viszonyoknak megfelelően az Alföldön tenyészhető bármelyik hárs-, juhar- vagy tölgyfaj ültethető.



171. ábra. 3-éves, 18 m széles legelővédő erdőszáv. Összetétele: Ki, *koNy*, O, ksT.
Szany, 1955 (TOMPA K. felvétele)

Kedvező vízgazdálkodású, morzsás szerkezetű, jó mezőiségi talajon rendszeresen kitűnően fejlődik az akác, s vele gyorsan nevelhetünk megfelelő hatású erdősávot. A jobb talajú legelőkön a két szélén azonban rendszeren egy-egy cserjesor is elegendő.



172. ábra. Korai nyár legelővédő erdősávok Mosonszentjános határában, 1954
(TOMPA K. felvétele)

e. Öntözéses legelők erdősávjai

Az öntözéses gazdálkodás, az öntözőcsatorna-rendszer kiépítése, vízellátása súlyos befektetéssel járó, de rendszeren bőségesen kifizetődő gazdálkodási mód, a tápanyag kellő utánpótlását feltételezve. Ez a helyzet a mezőgazdaságilag használt talajokon, amelyek pedig általában jobb minőségűek, mint a legelők talajai. Nem lehet tehát meglepő az a megállapítás, amely szerint a legelők költséges öntözése csak jobb, tápanyagban gazdagabb talajokon lehet indokolt és kifizetődő, továbbá ott, ahol aránylag kis területen vagyunk kénytelenek sok állatot nevelni, illetve eltartani.

Itt sem nélkülözhetjük az erdősávok védelmét. Éppen mert az öntözés annyira költséges, fokozottan gondoskodnunk kell róla, hogy lehetőleg minél kevesebb víz párologjon el, s menjen a fűtenyészet szempontjából veszendőbe. Ügyelnünk kell arra is, hogy a feltétlenül szükséges és hasznos erdősávhálózat összterülete minél kisebb legyen, hogy minél kevesebb területet vonjunk el a fűtermeléstől.

Az öntözött legelőkön nincs mindig szükség olyan szabályosan kiépített erdősávrendszerre, amely több irányból fenyegető veszély elhárítására védelműl szolgálna. Ilyen esetben a keresztávok elmaradnak, és a káros szélirányra merőlegesen fektetett fősávok csak kulisszaszerűen váltakoznak.

Szükséges, hogy kétoldali elárasztásnál az erdősávok lehetőleg az elárasztott területsávok közepén húzódjanak, tehát a csatornától a lehető legtávolabb. Ennek az eljárásnak célja, hogy a csemeték ki ne mosódjanak, illetve meg ne fulladjanak.

Az egyoldalú árasztással öntözött legelőn az erdősávokat a csatornának arra az oldalára ültetjük, amelyiket nem öntözzük, és az öntözött legelőszakaszok túlsó szélére. Ha azonban az elárasztási oldalon is kell fásítani, akkor legalább ott szakítsuk meg a sávot, ahol a víz kiáramlik, kivéve, ha az erdősávon átvezetett szivornyákkal öntözzük.

A fafajokat úgy kell megválasztanunk, hogy minél jobban bírják a vizet, és a szelet is jól megfogják. A hullám- és árterekre ajánlott fák, cserjék többnyire itt is beválnak.

f. Dombvidéki legelők erdősávjai

Lejtős terepen a legelők fő erdősávjait mindig vízszintesen telepítjük, mert így tudjuk a csapadékot a legjobban felfogni. Erősebb lejtőkön keskenyebb, de egymáshoz közelebb eső fő erdősávokat ültethetünk (l. 14. táblázat).

A 20 m széles erdősávok tervét a homoki legelő erdősávjainak mintájára készítjük el, más megfelelő fajokkal.

A keskenyebb sávokra az alábbi két minta nyújt példát.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
eGg	Kök	T*	H*	T	Kök	eGg
eGg	Kök	T	J*	T	Kök	eGg
eGg	Kök	T	H	T	Kök	eGg
eGg	Kök	T	J	T	Kök	eGg

Ez az összetétel valamennyire véd a szél ellen is. Összetétele: cserje 57%, töltelékfafaj 14%, uralkodó fafaj 29%. Az egyszerűség kedvéért a középső három fasort esetleg ugyanabból a fafajból is ültethetjük.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
eGg	H	Mo	J	Mo	H	eGg
eGg	H	Mo	J	Mo	H	eGg
eGg	H	Mo	J	Mo	H	eGg
eGg	H	Mo	J	Mo	H	eGg

* l. a 453. oldal lábjegyzetét.

Ez a változat főleg a talaj védelmét és a víz tárolását szolgálja. Összetétele: cserje 57%, középfaj 43%. Meredekebb lejtőkön sokszor a csak cserjéből álló sávok is megfelelnek a célnak. Ezekben váltakozhatnak az alacsonyabb és magasabb cserjék, sőt esetleg csupa alacsony cserjét is ültethetünk, de a szokásosnál kisebb sor- és csemetetávolsággal.

A keresztávok általában ugyanolyan szélesek lehetnek, mint a fősávok. Távolságuk többnyire kétszerese a fő erdősávokénak, de esetleg messzebb is állhatnak egymástól.

I R O D A L O M

- BENK VITS K. (1952): Korszerű legelőfásítás. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve
— (1955): A legelővédő fásítás hatása a mikroklímára és a fűtermés minőségére. Erdészeti Kutatások 3.
— (1956): Legelők fásítása. Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, Budapest
— (1957): Legelővédő fásítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
BÍRÓ J. (1928): A legelőgazda könyve. A Földművelésügyi Minisztériumkiadványa, Budapest
GRUBER F. (1954): Rét és legelő. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
KOLESZNYEV, Sz. G. (1950): A növénytermesztés és az állattenyésztés megszervezése a szocialista mezőgazdaságban (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
LÁDY G. (1951): Országfásítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

VIII. RONTOTT ERDŐK HELYREÁLLÍTÁSA

I. A RONTOTT ERDŐK FOGALMA ÉS KELETKEZÉSE

Hazánk állandóan növekvő faszükségletét új erdők telepítésével nem tudjuk a kívánt mértékben kielégíteni, mert az erdőterületeknek a tervezettnél nagyobb arányú kiterjesztése a mezőgazdasági termelés érdekeibe ütközhetne. Ha azonban az erdőn kívüli fásítás nagyobb mérvű felkarolása mellett a már meglevő erdeink minőségének és termelékenységének feljavításával is számolunk, illetve ha erre eredményesen törekszünk, reményünk lehet rá, hogy belátható időn belül lényegesen megközelíthetjük népgazdaságunk kielégítő ellátottságát fával.

Erdőgazdaságunk e fontos célkitűzésében általában igen jelentős szerep vár az állományátalakításokra, és ezen belül a rontott erdők helyreállításának munkájára. Erdeinket úgy kell rendbehozni — s itt nemcsak a kimondottan rontott erdőkről van szó —, hogy azok a legelőnyösebben elégítsék ki a népgazdaság szükségleteit. Rendszeren célszerű fafajcserével vagy megfelelő elegyítésekkel kell a legkedvezőbb állapotot, a legtöbb értéket szolgáltató állományt létrehozni anélkül, hogy a talajt kiszarolnánk. Sőt, kedvező termőhelyi viszonyok között jól megválasztott fafajok elegyítésével és szakszerű, gondos ápolással annyira segíthetjük a természet munkáját, hogy rövidebb vágásforduló bevezetésével a fahozam jelentősen növelhető lesz.

Mindenekelőtt állapítsuk meg, milyen erdőt nevezünk rontott erdőnek, illetőleg hogyan keletkezik a rontott erdő. *Rontott erdő fogalma alá esik minden olyan erdő, amelynek állományalkotó fő fafaját nem megfelelő talajra, nem megfelelő termőhelyi viszonyok közé telepítették;* ha pl. akácot száraz, rossz vízháztartású meszes vagy savanyú homokon, nedves laponon, szódás altalajú sík területen, fagyzugban, erősen kötött agyagon, gyomosodásra nagyon hajlamos talajon stb., vagy erdeifenyőt ugyancsak rossz vízháztartású, száraz, meszes homokon telepítettek (173. ábra).

Igen gyakori eset, hogy az állományok ápolását teljesen elmulasztották, vagy helytelenül, szakszerűtlenül, vagy nem kellő gondnal végezték. Régebben már az állományápolás alapelve is hibás volt, amikor a természet útmutatását helytelenül követve az elnyomott anyagot vágták ki azzal az indokolással, hogy a természet már maga kiselejtezte a gyengébb, életképtelenebb egyedeket, úgyhogy ezek kivágásával a természet intencióit követjük, s az ilyen kiselejtezteken már úgysem lehet segíteni. Ennek az irányelvnek követése az általában egyenes, szabályos törzsképződésű fenyvesekben nem okozott komolyabb károkat, annál inkább a lomberdőkben, ahol az erőteljes növéssű, de esetleg rossz törzsalakkal bíró, már alacsonyan elágazó, főleg csak tűzifát szolgáltató böhöncök gyakran elnyomhatják a kevésbé erőteljes fejlődésű, de szép és értékes szerfajelölteket.



173. ábra. Rossz növekedést mutat a száraz, meszes homokon telepített erdeifenyő-állomány. Szentendrei sziget (SIMON T. felvétele)



174. ábra. Podagrafűves (*Aegopodium podagraria*) tölgy-szil ligeterdő árokkal lecsapolva. A talaj ily módon megbolygatott vízháztartása következtében megindul a ligeterdő leromlása gyöngyvirágos tölgyessé, amely alacsonyabb hozamával ez esetben már rontott erdőnek számít (BORHIDI A. felvétele)

Lombállományainknak túlnyomó része sarj eredetű, amelyek között egyáltalán nem ritka a rontott erdő. Ezek vagy úgy keletkeztek, hogy egymás után már többször mindig sarjról újították fel, s a magról történő felújítást teljesen elhanyagolták, vagy pedig elmulasztották a főleg tuskósarjak idejében történő egyelését. Az ilyen tömegesen fellépő, a vén tuskó peremén körben álló sarjak egymás fejlődését, koronájuk kialakulását gátolják, és törzsüket egymástól elhajlásra, ferde állásra kényszerítik. Természetesen ez az állapot vágásfordulóról vágásfordulóra fokozatosan, sőt egyes fafajoknál rohamosan rosszabbodik.

A rontott erdők keletkezésének oka lehet még a túlzott legeltetés, vad okozta károsítás, nem megfelelő származás, a vízellátottság időszakos leromlása, a talajvíz szintjének leszállása, a kevésbé értékes fafajok túlsúlyra jutása akár helytelen felújítási mód (gyertyán, cser, hárs stb.), akár szakszerűtlen fafajválasztás eredményeként (pl. a bálványfa, zöld juhar, vörös kőris stb. indokolatlan mértékű felkarolása silány homokon), s az elegyetlen állományok (monokultúrák).

2. RONTOTT ERDŐK HELYREÁLLÍTÁSÁNAK MÓDJAI

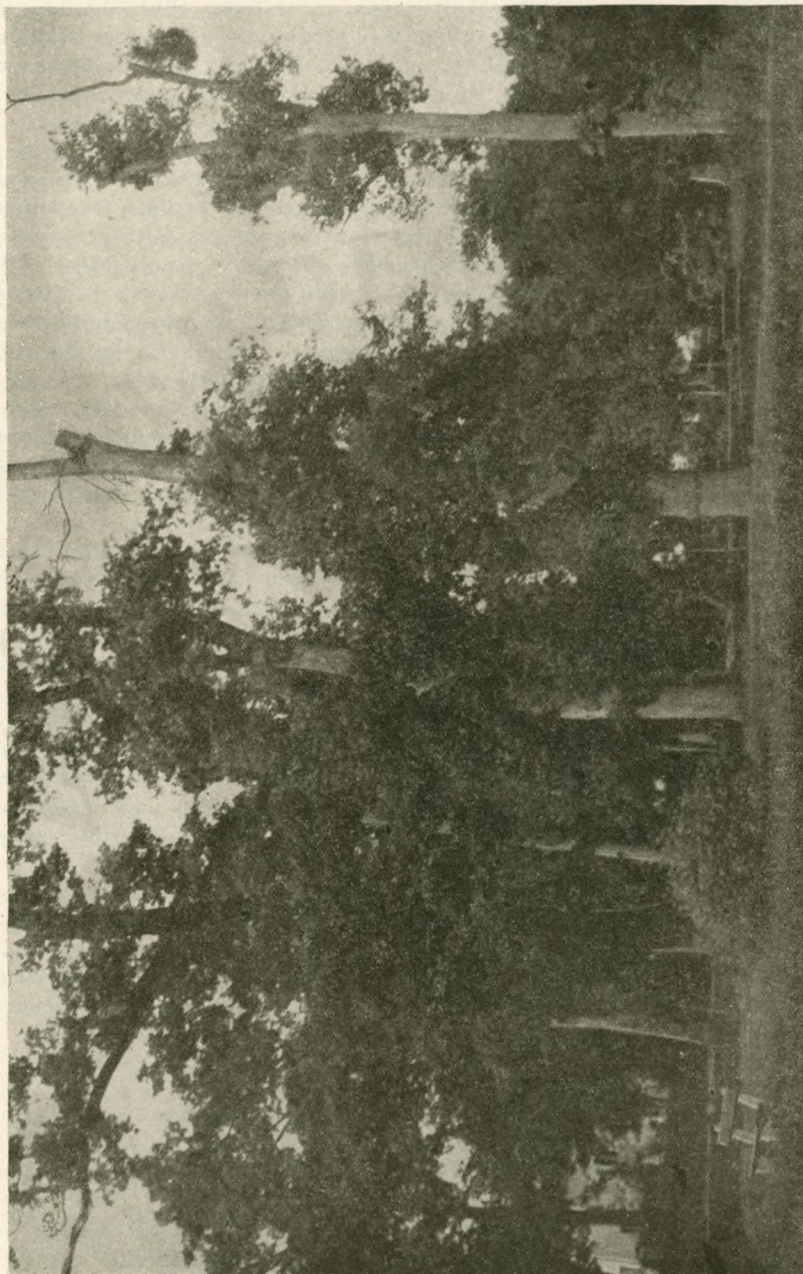
Az ún. rontott erdők átalakítása hazánk erdőgazdaságának egyik igen fontos, aktuális, és még ezután megoldandó feladata. Hogy ez ma ennyire időszerűvé vált, az nyilvánvalóan arra vezethető vissza, hogy egyrészt a rontott erdők a múlt hibáiból, a szakszerűtlen erdőtelepítésekből és erdőkezelésből kifolyólag állományaink jelentős részét képezik, másrészt hazai erdőgazdaságunk ma már igen komolyan törekszik az erdőterületek termőképességének fenntartására és kihasználására, valamint termelékenységének emelésére.

Amilyen időszerű és jelentős számunkra a rontott erdők helyrehozásának, átalakításának feladatköre, ugyanolyan tisztázatlan és megoldatlan is egyúttal. Ezen a téren még kevés megfigyeléssel, tapasztalattal rendelkezünk. Ebben az irányban rendszeres kísérleteket, beható vizsgálatokat alig végeztek, irodalma éppen ezért szegény és szórványos. A feladat eddig rendszeres feldolgozást sem a hazai, sem a külföldi irodalomban nem nyert. Mindenesetre hazánkban az Erdészeti Tudományos Intézet kollektívája ma már rendszeresen foglalkozik ezzel a magyar erdőgazdasági többtermelés szempontjából annyira jelentős kérdés-komplexummal.

A rontott erdők átalakítása, illetve leváltása főleg háromféle módon történhet: 1) az állományt egyszerre kitermeljük, és utána más fafajjal, illetőleg fafajokkal betelepítjük, 2) a meglévő állományt más fafajjal fokozatosan alátelepítjük és a hézagokat kitöltjük, a régi állományból csak a szebb egyedeket megtartva a rosszakat lassanként kitermeljük, 3) ápolóvágásokat alkalmazunk.

1) A régi állománynak tarvágással kapcsolatos radikális leváltására akkor van szükség, amikor az olyan korban, illetve a kortól függetlenül olyan állapotban van, hogy további fenntartása nem jelent értékgyarapodást, hanem inkább értékcsökkenéssel jár, amikor az új telepítésnek nincs szüksége védelemre, és a régi állomány jelentősen gátolja a talaj esetleg feltétlenül szükséges előkészítését, a gyomirtást és a telepített csemeték fejlődését.

Ezt a módszert alkalmazzuk abban az esetben is, amikor az erdőtenyészet lehetővé tétele vagy értékesebb fafajok eredményesebb telepíthetése érdekében talajmeliorációra van szükség.



175. ábra. Csúcsszáradó öreg kocsányos tölgyek a debreceni Nagyerdő gyöngyvirágos tölgyesében. Pusztulásukat a talajvíz szintjének a leszállása okozza (SIMON T. felvétele)

2) Az alátelepítéssel történő állományátalakítás lényege az, hogy az új állomány létrehozása megvalósul és fejlődése már bizonyos mértékig biztosított, mielőtt a régit eltávolítottuk volna. Az eljárás több szempontból is előnyös, ezért ahol csak alkalom nyílik rá és megvan a lehetősége, alkalmazása hasznos és ajánlatos. Mindenekelőtt védi az új állományt és a talajt a szél és a nap káros hatásával szemben. Ez a védelem különösen a laza homoktalajokon jelent igen komoly segítséget és előnyt. De hathatósan szolgálja a többtermelés érdekeit is, amennyiben még a régi állomány további fatömegeket termel, egyúttal a méretek emelkedésével fokozott értékgyarapodást produkál, ugyanakkor pedig az utódállomány is már megkezdte fejlődését és bizonyos mennyiségű fatömeg létrehozását. A rendszeren kisebb-nagyobb üres foltokkal, lazább és sűrűbb csoportokkal tarkított régi állomány, amely most védőállománnyul is szolgál, megadja a lehetőséget a különböző mértékben fényigényes fajok betelepítésére, amelyek mély gyökérszerűség szempontjából is lényegesen különbözhetnek egymástól. Így mód nyílik a termőhely legalaposabb kihasználására, a legmegfelelőbb elegyes állomány kialakítására.

Sajnos, az Alföldön a legárnyattűrőbb fajok alkalmazása nem jöhet szóba. A gyertyánnal is csak a Nyírségben és az Alföld peremén — síkvidéken még csak a Dunántúlon — érhetünk el kielégítő eredményt. Egyébként be kell érnnünk közepesen árnyat tűrő fajokkal, amilyen a hárs, a korai, mezei és tatár juhar, a celtisz stb.

Hazai viszonylatban az alátelepítés útján történő felújításra és állományátalakításra komoly jövő vár. Ez utóbbinál sokszor kívánatos volna, ha a természetes felújítást némi segítségként bekapcsolnánk, azonban erre az Alföldön — kivételes esetektől eltekintve — nem számíthatunk. Viszont az alátelepítéssel megközelíthetjük azokat az előnyöket, amelyeket a természetes felújítás nyújt. A már fentebb tárgyaltakon kívül megemlíthetjük még, hogy ezzel az erdő talaját megkíméljük a tarvágás nyomán bekövetkező káros behatásoktól, nem áll be zökkenő a régi és a létesítendő új erdő életében, a talaj mikroorganizmusainak működésében, és elkerüljük a tarvágás által okozott növedékkiesést. Tehát végeredményben az alátelepítéssel való felújítás, illetőleg állományátalakítás egyesíti magában a természetes felújítás előnyeit a mesterséges felújítás, illetve erdőtelepítés főbb hátrányai nélkül.

3) A még fiatal rontott erdőben a túlsúlyra jutott kevésbé értékes fajok, sarjak és böhöncök sokszor még visszaszoríthatók idejében végzett szakszerű ápolóvágásokkal. Ha ilyenkor az állományban 5—8 méterenként találunk egy-egy értékes, a véghasználatig fenntartandó fácskát, aránylag nem nehéz az elegyarány megfelelő módosítása, feltéve, hogy az ilyen belenyúlásnál mindig a felső szint összetételét befolyásoljuk, s az alsót kíméljük.

3. A RONTOTT ERDŐK VÁLTOZATAI

A rontott erdőknek általában a következő változatait különböztethetjük meg:

- 1) Leromlott állomány leromlott talajon,
- 2) leromlott állomány nem, vagy alig romlott talajon,
- 3) rossz állomány erdőtenyésztésre alkalmas talajon,
- 4) rossz állomány erdőtenyésztésre javítás nélkül nem alkalmas talajon,
- 5) rossz állomány erdőtenyésztésre alkalmatlan termőhelyen.

1) *Leromlott állomány leromlott talajon.* Ide vezetett a generációkon át folytatott rablógazdálkodás, a tarvágásos rendszer (176. ábra), az állandó sarrjaztatás, és mindezt esetleg kiegészítette, hatásukat fokozta az általánosan dívott erdei legeltetés, ami sajnos, még ma sem ért véget.

Itt ismételtelen rá kell mutatnunk az erdei legeltetés rendkívül káros, állomány- és talajlerontó hatására (177. ábra), de arra is, hogy pár év előtt azt hittük, az erdők hamarosan megszabadulnak ettől az örökös veszélytől. Minden reményünk megvolt rá, hiszen a Párt is komolyan foglalkozott ezzel a kérdéssel, és az erre vonatkozó határozata nyomán a kormány elrendelte az erdei legeltetés fokozatos felszámolását és eltiltását (RÓTH Gy. 1953*). Sajnos, az üdvözkezdetet nem követte megfelelő folytatás, s az erdei legeltetés ma is rendületlenül tart, különösen az alföldi erdőtelepítések súlyos kárára.

A rontott erdők e csoportjánál mindenekelőtt meg kell állapítani a talaj leromlásának mibenlétét és mértékét, valamint a helyrehozatal, a javítás módját és lehetőségét. Amennyiben hosszú időn át folytatott legeltetéssel tömörített, keményre taposott és szerkezetileg leromlott talaj az állomány leromlásának legközvetlenebb oka, s ha a baj orvoslására elegendő a feltalaj tömődöttségének megszüntetése, úgy ezt elérhetjük az erdő talajának megfelelő erdei ekékkel vagy más talajlazító eszközökkel történő megmunkálása útján. Ebben az esetben fafajcserére sincs szükség.

Ha azonban a talaj leromlása nagyobb mérvű, elkerülhetetlen a részleges vagy teljes fafajcsere, az igénytelenebb, talajjavító, pionír fafajok telepítése. Az eljárás körültekintő mérlegelést, lassú, de következetes tervszerűséget, s tulajdonképpen a természet fokozatos építőmunkájának utánzását kívánja.

Súlyosabb esetben, vagy ha gyorsabban akarunk eredményt elérni, a leromlott állomány letarolása, intenzívebb talajmegmunkálás, sőt melioráció és a változott viszonyokhoz, valamint a gazdasági célhoz alkalmazkodó összetételű erdő telepítésére lesz szükség.

2) *Leromlott állomány még le nem romlott talajon.* Olyan állományok tartoznak ide, amelyeknek fafaja, illetve faji összetétele a talajnak, a termőhelyi viszonyoknak teljesen megfelelő, az állományápolásra azonban nem fordítottak gondot, vagy azt bármilyen okból és elgondolással helytelenül végezték, esetleg az erdőt legeltették. Ezt még a talaj állapota nem sínylette meg, akár azért, mert az ilyen kezelés még nem folyt hosszabb időn át, akár azért, mert a fafajok összetétele jelentős mértékben árnyat tűrő és árnyaló fafajokból állt, és így ezek a talaj számára kellő védelmet nyújtottak. Mindezek felül az esetleges erdei legeltetés még nem veszélyeztette nagyobb mértékben a talaj állapotát (178. ábra).

* „Ez év (1952) április 10-én jelent meg 'Az állami gazdaságok és erdők miniszterének 119. számú utasítása az állami erdőgazdaságok erdei legeltetésének szabályozásáról.' Ebből a nagyfentosságú rendeletről idézem itt a következőket:

1. Legeltetni csak olyan erdőterületeket szabad, amelyek faállományában és talajában a legeltetés nem okoz számottevő kárt.

2. Nem szabad legeltetni

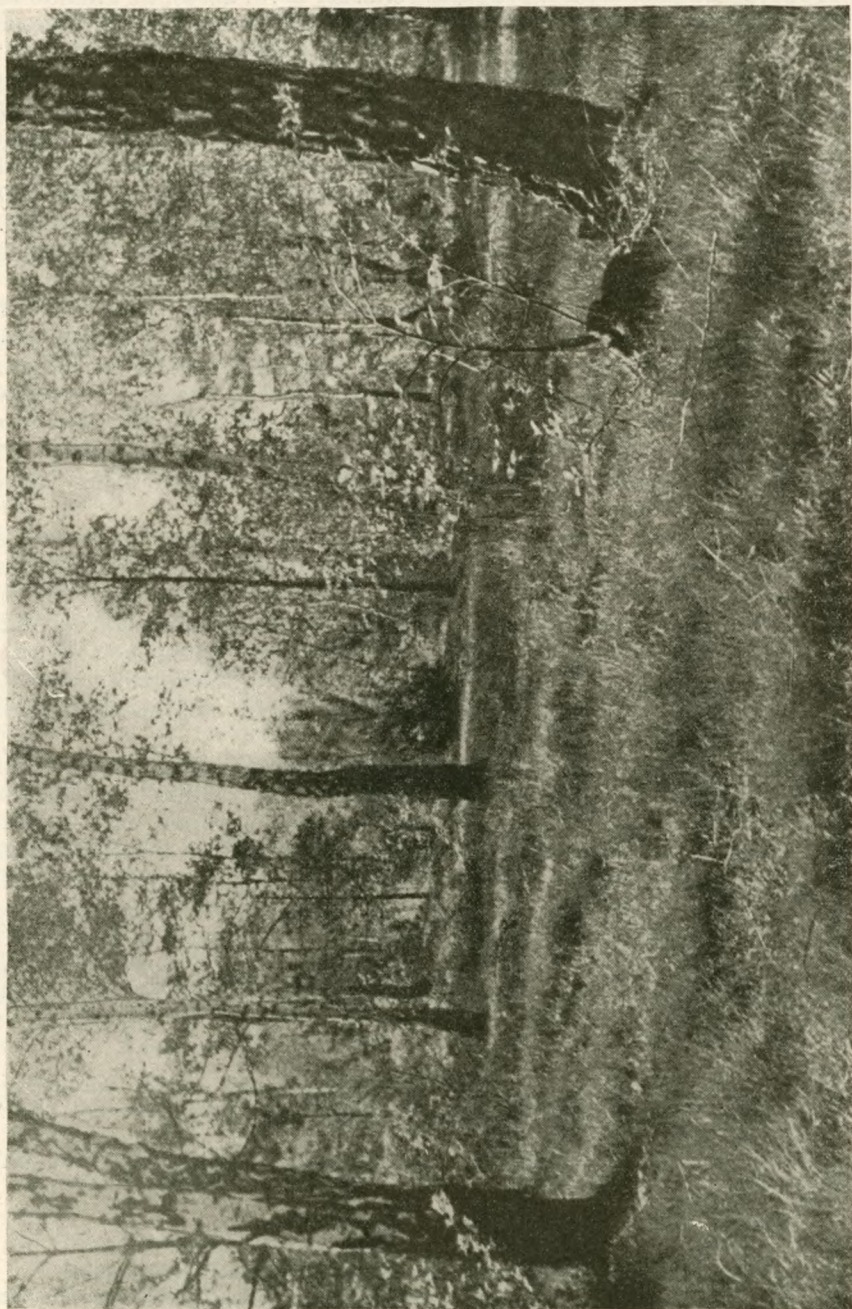
a) a természetes felújítás alatt álló területeket,

b) a 14 százaléknál nagyobb lejtésű területeket,

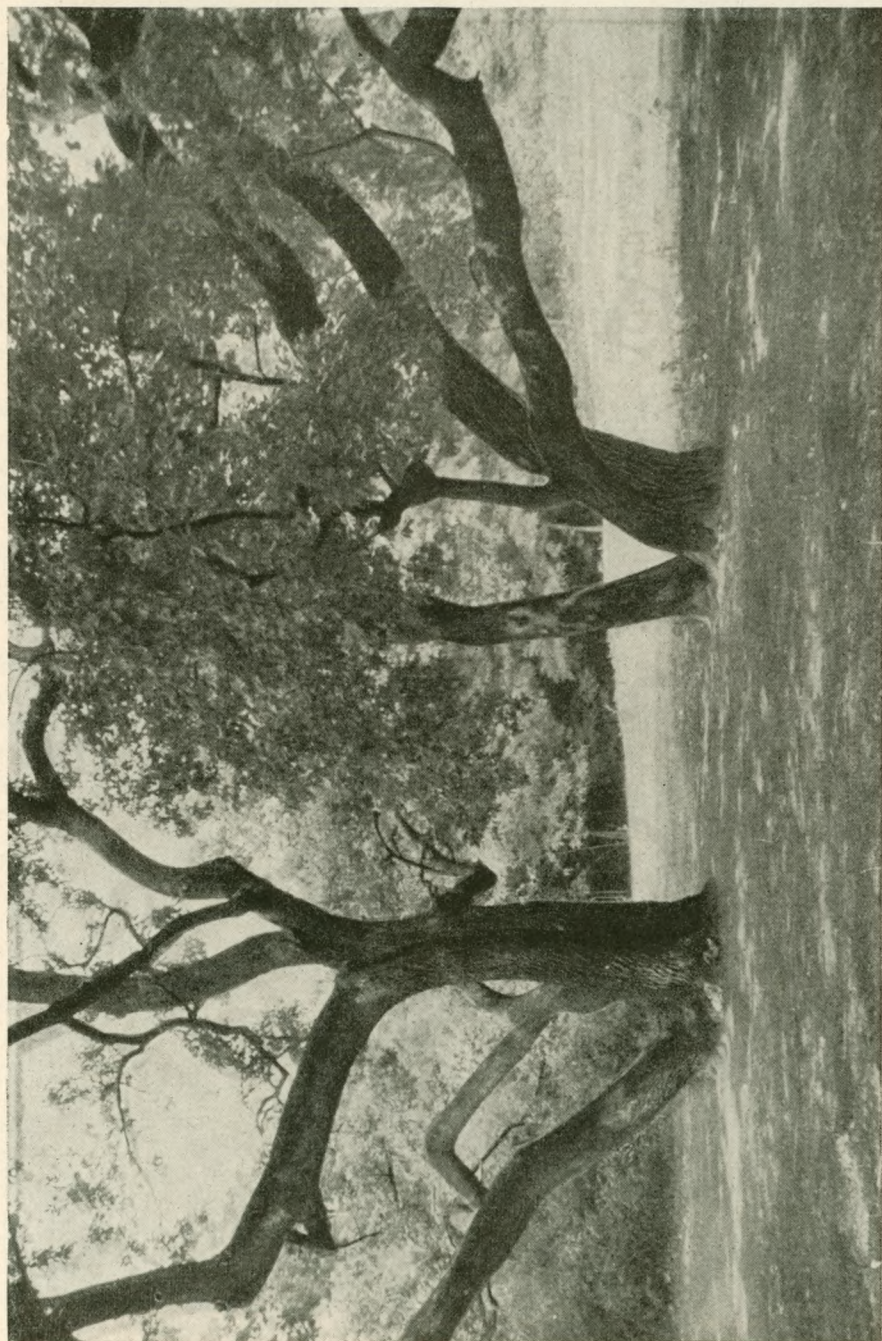
c) a laza, homokos talajú, valamint az elkopárosodásra hajlamos területeket,

d) az olyan fiatal állománnyal borított területeket, ahol a legelő jószág az állományban még kárt tehet,

e) az állomány által nem borított azokat a területeket, amelyeket a folyó évben erdő-sítésre tervbe vettek” (l. c. 192. old.).



176. ábra. A savanyú talajú homoki tölgyes sorozatos tarvágása és túlzott legeltetése következtében kialakult szélsőségesen leromlott erdő — szőrűfűves (*Nardus stricta*) nyíres — a somogyi homokon, Darány mellett (Bórhidi A. felvétele)



177. ábra. A túlzott legeltetés hatása a kecskeméti Tős-erdő homoki tölgyesében (PIETSCH R. felvétele)



178. ábra. Jól látszik a legeltetés hatása a Tarpa melletti Darab-erdő tölgy-szil ligeterdejében (*Quercus-Ulmetum hungaricum*). Eltűnik a cserjeszint, és elgyomosodik az erdő alja (*Polygonum lapathifolium*, *Juncus effusus* stb.) (SIMON T. felvétele)

Itt alig szükséges mást tenni, mint a további romlás meggátolása érdekében az állomány összetételének és a termőhelyi viszonyoknak megfelelő gondos és körültekintő állományápolást mielőbb megindítani, előrelátóan és óvatosan folytatni, esetleg az árnyat tűrő fajok fokozott kímélésével vagy további alátelepítésével.

3) *Rossz állomány erdőtenyésztésre alkalmas talajon.* Ez az eset következik be, ha az erdőtelepítés alkalmával nem azt a fafajt ültetjük, ami a termőhelyi viszonyoknak leginkább megfelel, hanem azt, amelyikből csemete éppen bőségesen áll rendelkezésre, de amely fafaj az adott viszonyok között egyáltalán nem érzi jól magát. Ilyenkor természetesen igen rosszul fejlődő, majd pusztuló állományt kapunk. Erre, sajnos, igen sok példát tudnánk felsorolni. Így, amikor a silány, száraz homokon fekete- vagy erdeifenyő helyett tölgyet vagy nyárat ültetnek, vagy laposokon, ahol egészen közel van a talajvíz, fűz, éger vagy nyár helyett akácot telepítenek stb.

Ebbe a csoportba kell sorolnunk azokat a nem kielégítően fejlődő állományokat is, amelyeknél a fafaj jó, ellenben a származás, a termőhelyi változat nem megfelelő. Ezzel az esettel találkozunk, amikor hegyvidéki erdeifenyő csemetétjét a síkságra hozzuk, vagy fordítva, amikor északi származású erdeifenyőt délre viszünk, vagy a délit északra stb.

Ezekben az esetekben, ha a várt eredményhez viszonyítva igen erős a romlás, illetve a növekedésben bekövetkezett pangás, alig marad más hátra, mint az állomány kellő megbontásával kapcsolatos alátelepítése és fokozatos lecserélése.

4) *Rossz állomány javításra szoruló talajon, illetőleg erdősítésre javítás nélkül nem, vagy alig alkalmas talajon.* Ide tartoznak azok a gyengén fejlődő és ritkuló állományok, amelyeknek vízgazdálkodása többnyire egészen kedvezőtlen, vagy talajuk tápanyagban rendkívül szegény, esetleg sem tápanyag-, sem vízgazdálkodásuk nem kielégítő. Ilyenekkel találkozunk a homokos vidékeken, a szikeseken és a dunántúli cseriföldeken. Ezeknél nem ritkák az olyan változatok, amelyeken megfelelő mértékű és szakszerű talajjavítás nélkül kielégítő erdőkulturát létesíteni nem lehet. Így a száraz, meszes homokon a *Festuca vaginata* ass. rosszabb változatain, ahol előtérbe nyomul a *Fumana procumbens*, *Alkanna tinctoria*, *Syntrichia ruralis* és egyes szárazságra valló zuzmó, vagy a III. osztályú szikeseken, nemkülönben a rossz cseriföldeken, ahol a talaj felszíne alatt 30–40 cm mélyen kompakt kavicsréteg húzódik meg, amely a gyökerek további lejutását megakadályozza. Ezeken a talajokon elengedhetetlen a sokszor költséges és körülményes talajelőkészítés és talajjavítás, mint pl. homokon a mélyművelés, zöldtrágyázás útján humuszanyagok vagy egyéb kolloidoknak a talajba vitele, esetleg az ún. aljtrágyázás segítségével. Szikeseken alapos, lehetőleg mélyre ható kémiai talajjavítás szükséges, míg a cseriföldeken sokszor elegendőnek látszik a kavicsréteg felszínre hozása gépi vonszolású, 70–80 cm mélyen járó eke segítségével, illetőleg a talajnak ilyea mélységig történő felforgatása.

Végül itt kell megemlíteni azokat az aránylag sekély tőzegtalajokat is, amelyeken ma sínylő állományok állnak, de a kötött ásványi altalajjal történő keverés útján a gyorsan növekvő fafajok számára — megfelelő agrotechnikával — megjavíthatók.

Bár az alkalmazható fafajok megválasztása jórésben a talajjavítás és-előkészítés mértékétől is függ, mégis ajánlatos, ha többféle és lehetőleg szerényebb igényű fafajok telepítését tervezzük, hogy a későbbi állományápolás

folyamán meglegyen a lehetőség a viszonyoknak leginkább megfelelő összetétel kialakítására és a talaj termőerejének megőrzésére.

5) *Rossz állomány erdőgazdálkodásra nem alkalmas termőhelyen.* Vannak termőhelyek, amelyeknek talaja vagy légköri viszonyai olyanok, hogy kizárnak minden eredményes erdőgazdálkodást, illetve az esetleg telepített fiatalos normális növekedését. Itt olyan esetekkel állunk szemben, amelyeknél ha meg is volna a fizikai lehetőség a kérdés valamilyen megoldására, a felmerülő költségek a reális erdőgazdálkodás kereteit messze túlhaladnák. Erre például szolgálhat az, amikor IV. osztályú szikesen vagy talajréteg nélküli ún. sziklás kopáron úgy kívánnánk erdőt telepíteni, hogy előzőleg máshonnan odahordott földdel 60–70 cm vastag talajréteget létesítsünk, vagy a homokbuckák közötti fagyzugokat hatalmas feltöltésekkel, a buckák homokjának elegyengetésével akarnók megszüntetni. Minthogy erdőgazdaságunk anyagi erejét hasonló természetátalakító munkálatok meghaladják, ilyeneket nem is tervezhetünk, s le kell mondanunk az erdősítésről ott, ahol mai tudásunk és eszközeink birtokában célt nem érhetünk. A kellő előrelátás nélkül mégis létesített, de pusztuló és mindinkább gyérülő állomány egyes elszórt bokrait, illetve fáit meghagyjuk, hogy azok az idővel a rossz állomány helyén fellépő és fokozatosan legelővé alakuló füvesedés számára némi védelmül szolgáljanak.

4. SÍKVIDÉKI RONTOTT ERDŐK HELYREÁLLÍTÁSÁNAK ÁLTALÁNOS IRÁNYELVEI

A következőkben síkvidékeinken gyakrabban előforduló rontott, vagy a fafaj, illetőleg a termőhely helytelen megválasztása következtében rosszul fejlett, esetleg sínylődő állományok problémájával foglalkozunk közelebbről.

Tudjuk, hogy rontott, illetve rossz *akác*os keletkezhet, ha az akácot nem megfelelő talajra ültették (száraz, rossz vízháztartású meszes vagy savanyú homok, nedves, lapos, sík terület szódás altalajjal, fagyzug, erősen kötött agyag, gyomosodásra erősen hajlamos talaj stb.), ha az akácos ápolását elmulasztották, illetve helytelenül, szakszerűtlenül végezték, ha egymásután többször sarjzattatták, ha talaját állandó legeltetéssel tömörítették stb.

A helyreállítás, illetve az állományátalakítás a viszonyoknak megfelelően más és más lesz.

1) Száraz, meszes homokon (*Festuca vaginata* — *Stipa capillata*), ha az állomány legalább 0,4–0,5 záródást mutat, nemcsak a közbeeső üres foltokat ültetjük be feketefenyővel, illetve erdeifenyővel (amennyiben az altalajvizet 2–2,5 m mélységben megtaláljuk), hanem a fás részleteket is alátelepítjük. A sűrűn füves részeken kisebb-nagyobb, de lehetőleg minél nagyobb foltokat, tányérokat felkapálással mentesítjük a gyomosodás túl erős gyökérekonkurrenciájától. Igyekezünk az alátelepítést (különösen feketefenyővel) minél nagyobb területen és minél sűrűbben elvégezni, s ne siessünk nagyon (ugyancsak főleg a feketefenyőnél) a teljes felszabadítással. Közben végezzünk állományápolási munkát a szebb akácegyedek javára oly módon, hogy előzőleg — minél előbb elkezdve — fokozatosan gyűrűzzük meg az értékesebb törzsek fejlődését veszélyeztetőket, s ezeket 2 év után vegyük ki.

Célunk, hogy kevés (10–15%) akáccal elegyes fekete-, illetve fekete- és erdeifenyvest kapjunk. Ehhez elegendő, ha elszórtan csak néhány szebb akác gyökérsarjai indulhatnak fejlődésnek, amikor a fenyőtelepítés már legalább 6–8-éves.

2) Hasonló futóhomokon álló, még egészen fiatal, de máris nyilvánvalóan nem kielégítően növekvő akácállomány fenyvessé történő átalakításának egyik módja, hogy az akácost védőállománynak tekintve a laza záródású akácossal alatti fenyőcsemetéket ültetünk. Az akácossal kétségtelenül teljes védelmet nyújt a homokverés károsításával szemben annyira érzékeny fenyőcsemeték számára. A továbbiak során azonban, amikor a védőhatást felülmúlja az elnyomás, az akácossal koronaszintjét mindjobban meg kell lazítanunk, részint előzetes gyűrűzéssel kapcsolatos kivágással, részint egyes oldalágak letördelésével, illetve levágásával. Gyomos területen még a gyom kapálás útján történő irtásával is segítjük a fenyőcsemetéket. Ajánlatos, hogy erőteljesebb gyomosodás esetén a kapálást ne csak a fenyősorokat magába foglaló pásztákban s ne csak kisebb tányérokban végezzük, mert a tányéros kapálás kis hőkatlanokat idézhet elő a könnyen felmelegedő, sülevényes homokon, ami ott a csemetére végzetes lehet.

3) A rendszeren többé-kevésbé mélyebb fekvésekben, fagyzugokban, amennyiben azok erdőtelepítésre még egyáltalán alkalmasak, legcélszerűbb, ha tuskó- és gyökérintés után (ha nem sürgős az átalakítás, a gyökérsarjak feltörését itt is megakadályozhatjuk az akác törzsek előzetes gyűrűzésével) egyéves mezőgazdasági használattal kiirtjuk a gyomokat, utána — a talaj minősége és a talajvíz mélységi fekvése szerint — éger, nyár, erdeifenyő telepítése következtethet köztes műveléssel.

Nedves, talajhibás lapos tisztásnak, kaszálónak hagyandó.

4) Évelő tarackos füvekkel (*Calamagrostis epigeios*, *Agropyron repens*, *Poa angustifolia* stb.) begyomosodott talajon a rosszul záródó állomány hézagait főleg feketefenyővel (tányérokban) ültetjük be, és az akácot gyűrűzéssel fokozatosan szorítjuk vissza 30–40%-ig, mert ilyen arányban a feketefenyő támogatása mellett már normális fejlődést mutathat, természetesen szakszerű ápolást feltételezve.

Hasonló viszonyok között a szegedi homokon FODOR GYULA a rosszul fejlett, *Calamagrostis*-aljnövényzetű, középkoron túl levő akácot a következő módon újította fel, illetve alakította át feketefenyvessé:

Az akácot kitermelés előtt 5–8 évvel, amikor annak záródása kb. 0,5–0,6 közötti volt, erőteljes feketefenyő-csemetével alátelepítették. Természetesen helyesebb, ha tányéros megmunkálás és ültetés helyett pásztás megművelést alkalmazunk, s a pászták talajápolásáról és a csemeték ápolásáról rendszeresen gondoskodunk. Az ültetést követő 2. évben az akácossal záródását 0,3–0,4-re szállították le. A további ritkítást, a fokozatos felszabadítást a fenyőfiatalos fejlődésének érdekei szerint végezték. A *Calamagrostis epigeios* termőhelyén bátran telepíthetünk erdeifenyvest, sőt gyakran fehérnyárat is, de mindkét esetben az akácot, tekintettel ezek nagyobb fényigényére, gyorsabb ütemben kell ritkítani és hamarabb eltávolítani.

A felverődő akácsarjakon kívül, amelyeket töltelökként hasznosíthatunk, az idős akácállomány teljes eltávolítása után, vagy részben már az utolsó előtti ritkítást követő tavasszal a fenyők közé — lehetőleg csoportosan — a talajnak megfelelő lombos fafajokat ültetünk, így korai juhart, ezüsthársat, valamivel gyengébb talajon celtiszt, tatár juhart, üde talajon utólag és ugyan-csak csoportosan fehér és szürke nyárat, esetleg még cserjeféléket. Ezzel biztosítjuk a lombfajokkal elegyes fenyves kialakítását. Az akácsarjakat mindaddig irtjuk, amíg a fenyők számára veszélyt jelentenek. (A sarjak nyári következtetés többszöri irtásával, esetleg az akác törzsek előzetes körülyűrűzésével hathatósan védekezhetünk ellene.)



179. ábra. A homoki tölgyes leromlásának és elnyíresedésének eredménye a savanyú somogyi homokon, Rinyaszentkirály mellett (BORHIDI A. felvétele)

5) Az erősen kötött agyagtalaj (55-nél nagyobb kötöttség) akácosát többnyire le kell váltani. Legegyyszerűbben és a leggyorsabban érjük el célunkat, ha az akácot tuskó- és gyökérirtás, majd egy évi mezőgazdasági használat (kapásnövény, az akác gyökérsarjainak állandó irtásával) után tölgyessé alakítjuk.

Ha az akácos nem nagyon gyomos, vagy a gyomosodást nem évelő füvek alkotják, alátelepítést is alkalmazhatunk, majd az újulatot fokozatosan felszabadítjuk az előzőleg szintén fokozatosan meggyűrűzött akácoktól.

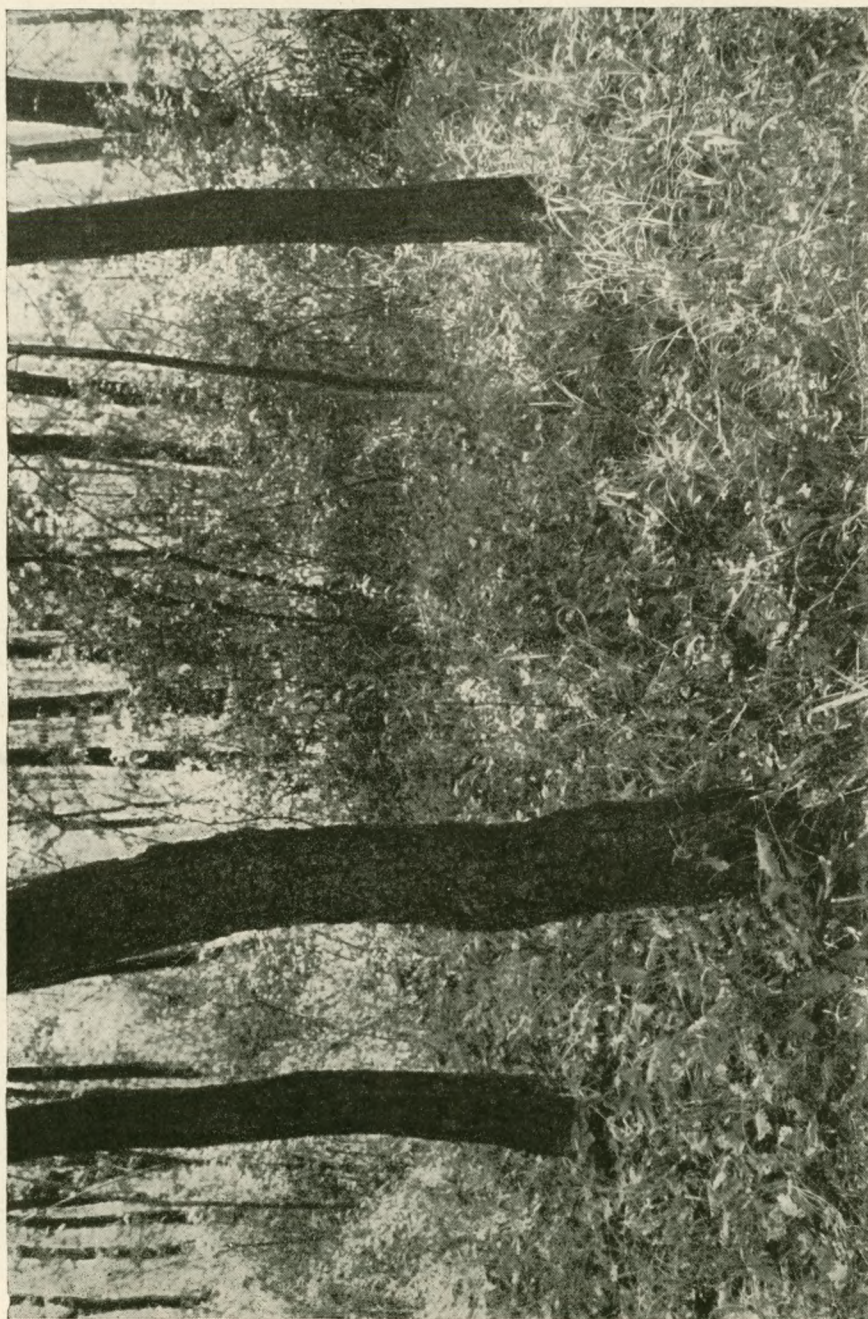
Egyéb fafajok rontott erdői között szerepelnek a *tölgy-sarj- és szálerdők*. A tölgy-sarjerdők leromlásának leggyakoribb oka a többszöri sarjaztatás, a tuskó, illetőleg gyökérzet elvényülése. Itt nem nehéz a segítség, amennyiben a talajban lényeges változás nem következett be, csak át kell térni a szálerdőgazdaságra. Mindenesetre ajánlatos kísérő, töltelék fafajok, esetleg cserjék bevitelére az állományba.

A szálerdőt rendszeren a szakszerűtlen vagy gondatlan kezelés, az ápolás elmulasztása, a talajnak a túlzott mértékű erdei legeltetés általi tömörítése, vagy esetleg a bármilyen okból kifolyólag bekövetkező talajvízszüllyedés ronthatja le.

Elég gyakran találkozunk középkorú vagy ennél alig idősebb csúcshárpadásnak indult kocsányostölgyessel, amelynek tisztításáról és gyérítéséről kellő időben nem gondoskodtak, később pedig túl erősen vágtak bele, aminek következtében a gyenge, fejletlen koronájú nyurga törzseket ellepték a fattyúhajtások, megindult a csúcshárpadás és ezzel a pusztulás. Itt már többnyire csak a körültekintő és gondosan keresztülvitt, gyors alátelepítés segíthet, megfelelő talajelőkészítéssel és további talajápolással összekötve. Csak így akadályozhatjuk meg a talaj nagymérvű begyomosodását és a fokozott további romlási folyamatot (179. ábra). Erre a célra a meglazított koronaszint árnyalását eltűró fafajok és cserjék használhatók fel.

A homoki tölgyes sínylődéésének gyakran az az oka, hogy az igényes tölgyet gyengébb, szárazabb vagy soványabb talajra ültették, vagy talaja az al-talajvíz leszállása következtében lett szárazzá (175. ábra). Mivel a tölgy az ilyen talajon igen lassan növekszik, s akkor is többnyire csak tűzifát ad, ajánlatos mielőbb részben vagy egészben fokozatosan alátelepítés útján lecserélni, gyengébb homokon főleg erdei- és feketefenyővel, celtisszel és szürke nyárral, közepes homokon akáccal, vörös tölgyvel, erdeifenyővel, szürke nyárral, celtisszel. Az erdeifenyőt mindig a jól megvilágított nagyobb hézagokba, foltokba csoportosan telepítjük.

Aránylag gyakran látunk a kelleténél sűrűbben telepített és tisztítás nélkül felnyurgult *nyárasokat*, amelyeknél a helyrehozatal lehetősége attól függ, milyen idős az állomány. Az elcsenevészedett koronák ugyanis fiatal korban még elég gyorsan rendbejönnek az ápolóvágás után, míg idősebb korban különösen a nemes nyárok visszaszerző képessége erősen alábbszáll, megfelelő koronát már nem tudnak fejleszteni, viszont a törzset fattyúhajtások lepik el, s megindul a csúcshárpadás. Az ilyen állományt többnyire nem lehet megmenteni, és tarvágással kell azt lecserélni. Alátelepítésnek csak akkor van helye, ha néhány belevágás után azt látjuk, hogy az állomány regenerálódik, és további fenntartása indokolt. Természetesen az előbbi állapothoz viszonyítva ez is a rontott állomány átalakításának egy módja, amely azonban nem jelent fafajcserét. A fiatalabb, felnyurgult nyárállományban igen körültekintően szabad megkezdeni az elmulasztott tisztítások okozta kár helyrehozatalát, csak



180. ábra. Duna—Tisza közí gyöngyvirágos tölgyes (*Concallario-Quercetum danubiale*) tarackbúzás (*Agropyron repens*) származéktípusa a Szentendrei szigeten (SIMON T. felvétele)

igen óvatosan szabad belenyúlni, belevágni, amit évenként meg kell ismétetni mindaddig, amíg a normális állapot, összhang a törzs magassága és a korona nagysága között helyre nem áll. Közben ajánlatos, ha az állományt a termőhelynek megfelelő árnyéktűrő fajokkal, pl. celtisszel alátelítjük, mert ez második koronaszintet képezve megvédi a talajt az elgyomosodástól stb.

Mindenesetre célszerűbb, ha a töltelékfa-fajokat a nyárral egy időben telepítjük, mert ezzel már eleve megakadályozzuk a nyárok felnyurgulását.

A hézagos fiatal *fenyveseket* úgy hozhatjuk helyre, hogy az üres foltok talaját előbb megműveljük, mentesítjük a gyomtól, főleg az élő füvektől, és lehetőleg lombos fajokkal, részben cserjékkel bepótoljuk. A talaj minősége és vízgazdálkodása szerint figyelembe jöhetnek a következő fajok: 1) erdei-fenyvesben: hazai nyárok, celtisz, ezüsthárs, mezei juhar, tatár juhar, cser, 2) feketefenyvesben: celtisz, akác (szálanként elszórtnan), hazai nyárok, virágos kőris.

A rontott erdők helyrehozatalára, átalakítására merev szabályokat felállítani nem lehet és nem szabad. Igen sok függ a helyi állomány- és termőhelyi viszonyoktól, ami mind rendkívüli változatosságot mutat (181. ábra). Tehát helyesen tulajdonképpen csak irányelveket adhatunk, s a helyi körülmények és a választható, illetőleg rendelkezésre álló fajok és egyéb lehetőségek (pl. talajmelioráció stb.) szabják meg a keretet, amelyen belül azután a célnak leginkább megfelelően kell cselekednünk.

A rontott erdők helyrehozatalával, illetve átalakításával kapcsolatban — összefoglalva — általában a következő irányelvek, szempontok követendők:

1) Mindenekelőtt tudnunk kell

a) hogyan jutott el az állomány mai állapotába,

b) a faji összetétel megfelel-e a termőhelyi viszonyoknak, és hogy

c) milyen állapotban van a talaj.

2) Az állomány helyrehozását — állapotától függően — többnyire csak fokozatos és szakszerű átalakító, javító munkával érhetjük el, s ez a munka annál hosszabb ideig tart és annál körülményesebb, minél nagyobb a leromlás mind az állományban, mind a talajban.

3) Legelső teendőnk a talaj megjavítása, illetve erdőtenyésztetre alkalmassá tétele, amennyiben erre szükség van, illetve ez lehetséges.

4) A telepítendő fajok összeállítása alkalmával ne feledkezzünk meg a talaj fokozott védelméről, illetve javítását szolgáló fajokról.

5) Csak a termőhelyi és állományviszonyok ismeretében és gondos mérlegelés után dönthetünk abban az alapvető kérdésben, mi vezet hamarabb vagy biztosabban a célhoz: a rontott állomány lassú, fokozatos átalakítása, vagy teljes kiirtása és megfelelő új állomány telepítése? A lehetőség szerint törekedjünk az alátelítés alkalmazására.

6) A legnagyobb gondot kell fordítani a termőhelynek megfelelő fajok megválasztására, összeállítására (182. ábra), és a helyes agrotechnikai előkészítésre, valamint a további gondozásra.

7) A régít felváltó új állomány telepítéséhez célszerű több fajt alkalmazni, hogy a később céltudatosan válogató belevágások segítségével a legértékesebb egyes állományt alakíthassuk ki az adott termőhelyi viszonyok között.

8) A javító és állományátalakító munkálatok csak abban az esetben vezethetnek a kívánt eredményre, ha a területet előzőleg mentesítjük a legeltetéstől.



181. ábra. Tölgy-szil ligeterdő (*Quercus-Ulmetum hungaricum*) nedves, posványos (Carex acutiformis) típusa helyén teleptett rossz növekedésű *Fraxinus pennsylvanica*-állomány a csarodai Bockerek-erdőben (Beregi sík). Ilyen termőhelyeken hazai fajták (pl. *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*) jobb növekedést mutatnának (SIMON T. felvétele)



182. ábra. Az illatos salamonpecsétnek (*Polygonatum odoratum*) mint relikturnövénynek tömeges megjelenése a buckatetőkön elárulja a pusztai tölgyesek egykori jelenlétét (BORHIDI A. felvétele)

Ajánlatos, ha minden erdőgazdaság a rontott, illetve rossz erdők átalakítására részletes tervet dolgoz ki. Mindenekelőtt fel kell vennünk és a lecserélés vagy átalakítás szempontjából a sürgősség tekintetében osztályoznunk kell az ilyen állományokat. Mielőbbi tarvágással történő lecserélésre kell előírnunk azokat, amelyek nyilvánvalóan menthetetlenek, amelyekről értékgyarapodást nem, sőt csak további apadást, pusztulást várhatunk, lecserélésük alátelepítéssel pedig igen körülményes vagy időrabló és költséges lenne. Viszont utoljára hagyjuk azokat a fiatalabb állományokat, amelyeknek állapota és összetétele nem kíván sürgősebb beavatkozást. Nem fogjuk az elsők közé sorolni pl. az olyan néhányéves vadragott sarjerdőt sem, mely ma még csak rőzsét adna, de 5—6 év múlva némi szerfát is várhatunk tőle, viszont első helyre kerülnek pl. a *Calamagrostis* akácok, még aránylag fiatal korban is.

A tervezés folyamán nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy az alátelepítéssel végzett állományátalakítás és lecserélés igen gondos előkészítést és kivített kíván. Számolnunk kell a régi állomány és az aljnövényzet gyökérkonkurrenciájával. Ezen kellő mértékű gyérintéssel, a talaj részleges (nagyobb foltokban) előkészítésével, megművelésével, további gyomirtással, mielőbbi felszabadítással segíthetünk. Tudnunk kell azt is, hogy ezzel az eljárással annál nehezebben érünk célt, minél szárazabbak a termőhelyi viszonyok, illetve minél kedvezőtlenebb a talaj vízgazdálkodása.

Ahol a régi állomány gyökérsarjainak tömeges előtörésétől kell tartanunk, a gyérintés, felszabadítás során kivágásra kerülő fákat legalább 1½ évvel előbb, lehetőleg nyár elején meggyűrűzzük.

I R O D A L O M

- FODOR GY. (1956): Állományátalakítási kísérletek. Erdészeti Kutatások 2. p. 93—108.
MAGYAR P. (1955): Az akác kérdéshez. Az Erdő p. 18—25.
RÓTH GY. (1953): Erdőműveléstan. III. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
VADAS J. (1898): Erdőműveléstan. Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Budapest

IX. FIATALOSOK ÁPOLÁSA

1. A FIATALOSOK ÁPOLÁSÁNAK ÁLTALÁNOS ALAPELVEI

Állományápolás alatt értjük mindazoknak az egymással szoros kapcsolatban álló erdőművelési tevékenységeknek rendszerét, amelyeknek célja mindenekelőtt az, hogy a telepítés sikerét előmozdítsa, majd az újulat, illetve fiatalos céljainknak leginkább megfelelő faji összetételét, elegyét szabályozza, az erdő talajvédő, esetleg -javító és egyéb jótékony szerepét tartósan biztosítsa, az állomány egészségi állapotát fenntartsa, végül mennyiségi és minőségi összértékhozamát fokozza, vagy legalábbis egy bizonyos magasabb fokon tartsa.

Az állományápolás munkálatait az állományok korának, összetételének, fejlettségének és a gazdasági célnak figyelembevételével négy csoportba osztjuk, amelyek azonban a természetben egymásba folynak, úgyhogy azokat egymástól élesen elkülöníteni nem lehet. Ez a négy csoport a következő:

- 1) A fiatalosok ápolása,
- 2) tisztítás,
- 3) rudaskori gyérítés,
- 4) értékfokozó gyérítés.

Az alábbiakban csak a fiatalosok ápolásával foglalkozunk, azzal az állományápolási munkacsoporttal, mely tulajdonképpen a telepítéssel kezdődik.

Fiatalosnak nevezzük mind a természetes, mind a mesterséges úton keletkezett állományt, a telepítés, illetve megtelepülés kezdetétől mindaddig, amíg a fák fejlődésük első szakaszában vannak.

A fiatalos fogalma tehát nem a kortól, az évek számától, hanem az állomány fejlődési viszonyaitól függ. Így pl. a dombvidéki 10–12-éves bükk- vagy tölgyállomány még fiatalos, viszont az ugyanilyen korú nemesnyáras már a rudaserdő fogalmának felel meg.

A fiatal fának az első fejlődési szakaszban megnyilvánuló rugalmassága, alkalmazkodó képessége, plaszticitása irányadó jelentőségű a fiatalosok ápolási módjának megválasztásához, mert az ebben a korban végzett ápolási munkák döntőek az állomány további fejlődésére.

A fiatalosokat meg kell védenünk a gazdaság célját nem szolgáló, a csekélyebb értékű fafajok, a nem kívánatos sarjak, böhöncök, cserjék, félcserjék, futónövények (kómló, iszalag), szederfélék, fűfélék és egyéb lágyszárú növények elnyomása, valamint gyökérkonkurrenciája ellen. Ezeket ki kell irtani, mielőtt elhatalmasodnának, illetve a fafajokat a kívánt vagy megengedett mértékre kell leszállítani.

Ezeket az irtási munkákat azonban olyankor és olyan módon kell végezni, hogy ugyanakkor ne tegyünk kárt a fiatalosban. Éppen ezért a

tavaszi időszakban csak a legszükségesebbre szállítsuk le az ilyen védekezést, s annak kivételénél is a legnagyobb óvatossággal járjunk el, nehogy a zsenge új hajtásokat letörjük. Ez a veszély főleg a fenyőknél áll fenn.

A fűféléket és lágyszárú növényeket síkvidéken általában kapálással irtjuk évenként annyiszor, ahányszor azt a gyomosodás megújulása és mértéke szükségessé teszi. A kapálást a talaj állapota, nedvességtartalma, valamint a gyomok fejlettsége szerinti kellő időben kell végezni. Nem szabad megvárnunk, amíg a gyomok teljesen kiszáritják a talajt, tehát elszívják a csemeték elől minden rendelkezésre álló nedvességet, s ezzel a csemeték esetleges pusztulását okozzák, vagy legalábbis növekedésükben visszavetik őket. Másrészt viszont a száraz talaj megkapálása nehezebb, költségesebb és mégsem olyan jó, mint az üde talajé. Azt sem szabad megvárnunk, hogy a gyomosodás nagyon megerősödjön, mert ez szintén nagyon megnehezíti a munkát, még kevésbé azt, hogy elérje a magzási kort, mert ezzel akadályozzuk a gyomok kiirtását.

Nedves termőhelyen, ahol nem kell félni a talaj kiszáradásától, ahol tehát a gyomosodás részéről csak a beárnyalás fenyegethet, elegendő lehet, ha a csemetéket a gyomnövények kisarlózásával az elnyomástól védjük meg.

Ha bármilyen oknál fogva elkéstünk a kapálással vagy a sarlózással, és a csemeték beárnyalása már jelentős, akkor különösen a többé-kevésbé árnyék-tűrő fajok csemetéit nem szabad hirtelen erősebb napfényhez juttatni, mert megvilágításhoz nem szokott leveleik (tűik) megsínylik a túl erős változást, sőt el is pusztulhatnak, amit a csemete pusztulása is követhet. Ajánlatos, ha ilyen esetben a felszabadító munkát borús napokon végezzük, és a beárnyaló gyomnövényeket csak olyan mértékig távolítjuk el, amennyire az múlhatatlanul szükséges.

A talaj teljes megművelésével kapcsolatos erdőtelepítés vagy mesterséges felújítás esetén a gyomnövényeket a sorközökben lehetőleg ló- vagy motorvontatású kapával, vagy sarabolókével kell eltávolítani. A csemetesor gyomnövényeit rendszeren kézi kapálással és gyomlálással irtjuk ki. A fészkes vetés és ültetés gyomirtó ápolása szintén csak kézi kapálással végezhető.

A gyomirtást lehetőleg akkor végezzük, amikor a csemete a gyom között még jól látható. Ha azonban a kapálás elkésztett, akkor a csemetéket a kapálás előtt sarlózással, a gyom kitépésével vagy letiprásával tegyük láthatóvá, és a kapálást különös óvatossággal végezzük. Természetesen az ilyen megkésés rendkívül megnehezíti és megdrágítja a munkát.

Mezőgazdasági köztesművelés. A fiatalos első éveiben nagyon jó védelmet nyújt a talaj kiszáradása és a gyomnövények ellen a mezőgazdasági köztesművelés, amikor a telepítés sorközeiben a koronák záródásáig kapásvényeket termelünk, és a talajt a mezőgazdaságban szokásos módon műveljük. Természetesen itt azt az irányelvet kövessük, hogy a köztesművelés célja nem a mezőgazdasági növények minél eredményesebb termelése, hanem a fiatalos védelme. Nagyon vigyázzunk arra, hogy a mezőgazdasági növények a fiatalos fejlődésének rovására ne kerüljenek túlságosan közel a csemetékhez. A köztesnövényt nem szabad közelebb ültetni a csemetékhez, mint amekkora az illető növény szokásos sortávolsága (kukoricánál 60–70 cm, burgonyánál 40–50 cm). A fiatalos szempontjából nem mindegy, hogy milyen köztesnövényt alkalmazunk. Természetesen a telepítés szempontjából azok a legjobbak, amelyek a talajból a legkevesebb nedvességet és tápanyagot veszik fel. Így pl. jó a csillagfürt, borsó, lóbab, paprika, burgonya, közepes a répa, tengeri, és legrosszabbak a kalászosok. Futónövényt (futóbab, tök, uborka) nem ajánla-

tos köztesnövényként ültetni, mert indáikkal elnyomhatják a csemetéket, különösen, ha azok lassú növések.

A fiatalosok ápolásához tartozik a sarjhajtások védelme és a sarjhajtások elleni védelem is. Az öreg erdő vágásterületén maradt tuskókból és gyökerekből előtörő sarjhajtások hamar védelmet adnak a kiültetett csemetéknek a nap és a szél káros hatása ellen. Ezért az ilyen sarjhajtásokat nem szabad addig kivágni, amíg nem gátolják csemetéink növekedését. Amint azonban a sarjhajtások annyira elhatalmasodnak, hogy már elnyomással fenyegetik a tenyésztendő facsemetéket, el kell őket távolítani.

Az ápolandó csemeték körül felnövő különféle növények sokszor kedvező mikroklímát alakítanak ki, ilyenkor vigyáznunk kell, hogy túlzott beavatkozással ezt a kedvező mikroklímát meg ne szüntessük.

Az erdőgazdálkodás tárgyát nem képező fafajok és cserjék egyedeiből csak annyit szabad eltávolítani, amennyit a csemeték érdekében feltétlenül szükségesnek tartunk.

Az állomány növekedésére káros egyedek eltávolítása. A fiatalosból mielőbb el kell távolítani a jövő állományának kialakítására káros hatású csemetéket, a bármilyen okból kifolyólag súlyosan megsérült fácskákat, továbbá (fenyőknél) a görbe, csúshajtást veszített, beteg, vadragás következtében vagy más okból ágas-bogassá vált egyedeket. Végül el kell távolítani a kisebb értékű fa- és cserjefajokból azokat, amelyek a termelni kívánt fafajokat elnyomással fenyegetik. Az ápolási munka közben azonban ügyelni kell arra, hogy a termelni nem kívánt fa- és cserjefajokat teljesen ki ne irtsuk, mert ezzel lemondanánk arról a haszonról, amelyet ezek a fajok a talaj beárnyalása, trágyázása, valamint a természetes kivánt fafajok jobb növekedése szempontjából jelentenek.

Túl sűrű fiatalosok megritkítása főleg a természetes úton keletkezett újulatoknál válik szükségessé. A sűrű fiatalosok ugyan általában minden emberi beavatkozás nélkül öngyérüléssel is segítenek magukon, mégsem célszerű őket magukra hagyni, egyrészt mert az öngyérüléssel járó küzdelem során a fiatal egyedek sok olyan energiát használnak fel, amelyet a ritkítás mesterséges elvégzése esetén fatömegtermelésre fordíthatnának, másrészt a természet nem az értékesebb, hanem az erősebb egyedeket hagyja meg, tehát nem a kevésbé értékeset, hanem a kevésbé erőteljeseket selejtezi ki.

A túl sűrű fiatalosok megritkítása kívánatos és indokolt, de mindig csak a legszükségesebb mértékig. Ez úgy történik, hogy a felesleges fácskákat kihuzogatással, vagy ha már erősebben fejlett a gyökérzete, kivágással távolítjuk el. A töből történő kivágás helyett — különösen a magyar kőrisnél — sikeresen alkalmazható a visszanyesés.

Az erős növekedésű, durva ágazatú egyedek eltávolítása. A fácskák alakjáról, különösen a bükk, kőris és az erdeifenyő esetében már fiatal korban következtethetünk jövőbeli növekedésükre. A bükk és erdeifenyő legerősebb magassági növekedésű egyedei minőségileg rendszeren a legrosszabbak. Ezért kell az erős növéssű, durva ágú egyedeket eltávolítani, és a fiatalos középső szintjében található, jó tulajdonságú egyedeket kikeresni és támogatni. A túlzottan mérsékelt vagy későn történő beavatkozás sok értékes faegyed elvesztésével jár.

A fafajok elegyarányának szabályozása. A fiatalosok ápolásával járó munka mindig csak a feltétlenül szükségesre szorítkozzék, és szükségtelenül ne zavarjuk vele a természetes kiválasztódást. A beavatkozás mértékét a helyi körülmények, termőhelyi viszonyok szabják meg. A túlzott szabad állásba hozás

rendesen nem kívánatos. Erdei fáink közül egyedül a vörösfenyő kívánja meg (kb. 15-éves koráig) a teljes szabad állást.

A kapálás (kézi kapával, ló- vagy motorvontatású kapával vagy saraboló-ekével) és a sarlózás a mezőgazdaságban szokásos módon történik.

Mindkét műveletet akkor kell végezni, amikor a gyomnövények még nem hatalmasodtak el. Magas gyom kikapálásával, kisarlózásával ugyanis a csemetek egyrészt a hirtelen napfényrejutás következtében szenvedhetnek kárt, másrészt viszont a nem eléggé óvatos kapálásnak, sarlózásnak sok csemete esik áldozatául.

A sarjhajtások, a nem kívánatos fák és cserjék, beteg, rossz növésű, a gazdálkodás céljának nem megfelelő egyedek eltávolítása, vagy túl sűrű fiatalosok megritkítása irtókapával, kertészollóval, hosszú nyelvű erdőművelési ollóval, fejszével, ágfűrészsel és sújtókéssel történik.

A fiatalosok ápolásának gazdaságos és szakszerű elvégzése megkívánja, hogy az az elvégzendő feladatnak megfelelő létszámú munkáscsapatokban történjék. Kapálás, sarlózás, esetleg ritkítás végzéséhez 15–25, a felszabadításhoz, elegyarány-szabályozáshoz, a jövő állományának kialakítására alkalmatlan egyedek eltávolításához 3–5 főből álló munkáscsapatok a legalkalmasabbak.

A fiatalosok helyes ápolása — a kapálás és sarlózás kivételével — különleges szakismeretet kíván. A munka irányításával és ellenőrzésével megbízott szerv esetről esetre részletes helyszíni utasítást ad a munka elvégzésére, és az utasítás betartását gyakran ellenőrzi. Kívánatos, hogy az ápolási munkákat évről évre ugyanazok a begyakorolt munkások végezzék.

A fiatalosok ápolását — a kapálás kivételével — pásztaiban célszerű végezni oly módon, hogy egy-egy munkásra mintegy 3–4 m széles, könnyen áttekinthető szalag jusson. Síkvidéken a pászta úttal vagy nyiladékkal párhuzamosan, dombvidéken viszont a lejtő irányába esik. Meredek lejtőkön csak alulról felfelé haladva lehet a munkát jól elvégezni.

A könnyebb tájékozódás kedvéért célszerű, ha az elvégzett pászta szélén a fácskákra 5–10 m-enként papírszleteket akasztunk.

Annyiszor kapáltassunk, ahányszor erre a fiatalos megmaradása és fejlődése érdekében szükség van. Kiszáradásra hajlamos talajokat gyakran porhanyítottassunk. A talajművelést — a szükséglet szerint — 3–4 éven át ismételjük meg.

Az elhatalmasodott gyomok elnyomása ellen évente 1–2-szer sarlóztassunk.

A döntés és szállítás alkalmával megsérült egyedeket a szállítás befejezése után azonnal el kell távolítani. A rossz növésű egyedek eltávolítását, a fenntartani kívánt fácskák felszabadítását, illetve a túl sűrű fiatalosok megritkítását és az elegyarány szabályozását szükség szerint két, esetleg három részben végezzük.

Ha az ápolás során kitermelt rözse értékesíthető, akkor ennek kiközéltése érdekében célszerű, ha a munka haladásának irányában 20–30 m-enként egy-egy 1 m széles nyiladékot vágatunk ki.

Mint hogy a fiatalosok ápolása közben kivágott rözseanyag csak kivételesen értékesíthető, ezért ezt a munkát gyakran elhanyagolják. Ez nagyon helytelen, mert a befektetett ápolási munka ellenértéke sokszorosan megtérül az előhasználatok, de főleg a véghasználat alkalmával mutatkozó jobb minőségű fatömeghozam révén.

Az erdőápolási módokat az eltérő termőhelyi adottságok szerint az egyes korszakokban — azonos fajon belül is — különbözök lehetnek. A termőhelyi eltérések pedig elsősorban a talaj- és a vízgazdálkodási viszonyok változásából erednek. Ennek megfelelően az állományápolás alá kerülő erdőket három csoportba sorolhatjuk:

- a. Könnyebb agyag- és vályogtalajú, valamint homoki erdők,
- b. szikes és rétiagyag-talajú erdők,
- c. hullámtéri erdők.

Az első csoport az átlagot, a többé-kevésbé normális viszonyokat képviseli, a másik kettő viszont az átlagtól lényegesen eltérő tulajdonságokat jelez.

a. Könnyebb agyag- és vályogtalajú, valamint homoki erdők állományápolása

1) *Tölgy*. Csak a kocsányostölgyes ápolásáról beszélünk, mert a többi tölgyfaj jelentősége a síkvidéki termőhelyeken elenyészően csekély.

A tölgy az ápolás tekintetében igen kényes faem, mert nagyon hajlamos a rossz törzs kialakítására, úgyhogy határozottan nagy értéktermelő képességet csak igen gondos és szakszerű kezelés esetén használhatjuk ki.

Minthogy a tölgy a fénnel, valamint a talaj tápanyag- és víztartalmával szemben meglehetősen igényes faj, a tölgycsemete a gyom nyomására, amely fény-, tápanyag- és nedvességhiányt idéz elő, igen érzékeny. Ezért talaját a záródás bekövetkezéséig gondosan kell ápolni, és a gyomoktól tisztán kell tartani. Az ápolás állhat teljes és részleges kapálásból, őszi sorközi szántásból, a füvek sarlózásából. A sűrű újulatot, valamint a sűrű makkvetésből származó tölgycsemetést a felnyurgulás megakadályozása érdekében ajánlatos, ha mielőbb megtrikktjuk. A tölgycsemete igyekszik talaját hamarosan beárnyalni, ezért legalsó oldalágai rendszeren, vagy legalábbis gyakran szétterülnek, és erősen megvastagodnak. Így erős oldalágak fejlődnek, ami ugyanakkor a magassági növekedés intenzitását csökkenti, és akadályozza a talajápolást. Ezért célszerű, ha a telepítés 3—5. évében az alsó oldalágakat a talajtól számított kb. arasznyi magasságig lemetsszük vagy lefűrészeljük.

Nagyobb mérvű vadrágás után a tölgy gyakran egészen elbokrosodik, felismerhető vezérhajtása nincs. Ilyenkor a fiatalost töre kell vágni.

A fiatal tölgycsemete elég jól tűri az árnyalást, de normális fejlődéséhez mihamarabb megkívánja a teljes felső világítást, ugyanakkor jól elviseli az oldalárnyalást, sőt ágtszta, szép és értékes tölgytörzsek nevelése oldalárnyalás nélkül alig lehetséges. Ezért a jól árnyaló, legalább mérsékelt árnyat tűrő és kívánatos elegyfákat gondozni kell, esetleg egy-egy szomszédos tölgycsemete kivágása árán is meg kell védeni az elnyomástól. Arra azonban ügyeljünk, hogy az elegyfák túl ne nőhessék a tölgyet.

A természetes úton vagy alátalajépítésből keletkezett fiatalosból fokozatosan, de mielőbb el kell távolítani az anyafákat. Kitermelésük ugyanis az újulatnak ebben a korban még eléggé jelentéktelen kárt okoz, míg annál inkább akadályozza növekedését a felső világítás hiánya. Ugyanakkor nem feledkezhetünk meg a futónövények, a termelés célját nem képező sarjak, vadkelések elleni védelemtől.

A sarjfiatalosokban a talajápolás főleg csak fűsarlózásból áll. A túl sűrűn előtörő sarjakat pedig a kellő mértékig meg kell ritkítani. Vigyáznunk kell arra is, hogy a tölteléka-fajok esetleg túl erősen növekvő sarjai a tölgyisarj fölé ne kerüljenek. A tölgyisarj-csoportok közötti hézagokat töltjük ki mielőbb mesterségesen odatelepített elegyfákkal.

2) *Nyár*. Hazai viszonylatban a nyáarak közül csak a hazai nyáarakat tekinthetjük szoros értelemben erdei fának, a természetes összetételű erdő



83. ábra. A 3-éves kocsányostölgy-makkvetés közé $3,5 \times 7$ m-es hálózatban előhasználati mellékállományként telepített nemes nyáarak másodikéves korukban. Budapesti Állami Erdőgazdaság (ZSABOKORSZKY J. felvétele)

egyik, esetleg uralkodó fafajának. Ugyanakkor a nemes nyáarakat kultúrnövényként foghatjuk fel, amelyeknek fennmaradása, hozama az alkalmazott agrotechnika függvénye, s amelyek emberi beavatkozás, megfelelő állományápolás nélkül előbb-utóbb ki is pusztulnak.

A nyáarak helyes ápolását főleg a gazdasági cél (papírfa, hámozási rönk stb.) és a nyáarak biológiai sajátosságai határozzák meg. A nyáarak általában, de különösen a nemes nyáarak igen fényigényesek, a korona oldalárnyalását is megsínylik. A koronákat tehát minél előbb szabad állásba kell hozni, egyúttal biztosítani kell a talajt és a nyártörzseket árnyaló második szint kialakulását és fennmaradását. A sűrűn telepített fiatalos egyedei felnyurgulnak, s ha nem ritkítják meg idejében, a törzsek elveszítik koronaképző képességüket, s akkor már a késői beavatkozás sem segít, a törzseket fattyúhajtások lepik el. A fehér nyáarak mindenestre rugalmasabb természetűek, és fiatal korban átmenetileg egy ideig eltűrlik a koronák záródását, a nemes nyáarak azonban nagyon meg-

sínylik a záródást. A nemes nyárok hosszúsági növekedését nem befolyásolja károsan a koronák szabadabb állása, viszont a korona megfelelő fejlettségének hiánya a hosszúsági növekedést is gátolja.

Mint hogy a nyárok általában hajlamosak fattyúhajtások képzésére, a törzs árnyalásáról lehetőleg mindig gondoskodjunk.

A nemes nyárrakkal elérhető maximális eredményt — a termőhelyi adottságokon kívül — a jó ültetési anyag megválasztása és a mindenkori gondos ápolás biztosítja. Itt az ápolást már az első évben meg kell kezdeni, és eleinte, szükség esetén minden évben, majd 2—3 évenként bele kell nyúlni az állományba. Ezeknél szoros értelemben vett tisztítás nincs, hanem a fiatalkori beavatkozásokat közvetlenül a gyéritések követik.

A nyárok általában nagy vízigényű fajok, úgyhogy időszakos elöntéseknek ki nem tett területeken a talaj vízgazdálkodását károsan befolyásoló gyomosodásra igen érzékenyek. Ennek megfelelően a nyárfiatalosokat gondos talajápolásban kell részesítenünk, ami a talajnak évenként 3—5-szöri teljes megművelésből áll, míg az egyéb állományba elszórtan elegyként bevitt nemesnyár-egyedek környékét nagytányéros művelés alá kell fogni. Ez utóbbi esetben különösen a futónövények és a buján előtörő sarjak visszaszorítására fordítsunk gondot. A régi állomány esetleges nyársarjait nem szükségesek mind eltávolítani, mert azok jól elláthatják a nemes nyárok oldalárnyalását. Viszont mindenképpen biztosítani kell a tervezett elegyarány kialakítását, akár az ilyen sarjak igénybevételével, akár a természetes települések gondozásával, akár mesterséges betelepítéssel.

A nemesnyárasokban már az első nyáron szükség szerint eltávolítjuk a görbe növesű, elfekvő hajtású egyedeket. A második év tavaszán az egy töről fakadt csokrokat egy szárra kell metszeni. Az erélyesebb magassági növekvés érdekében többnyire már ekkor, de legkésőbb a harmadik év tavaszán le kell nyesni az alsó, terpeszkedő oldalhajtásokat is, de legfeljebb a törzs alsó harmadát szabad csak megnyesni. A nyesést a későbbiekben is folytatni kell, következetesen eltávolítva a felesleges és a száradó oldalágakat, mert csak így kaphatunk értékes, műszaki célokra alkalmas, göcsmentes faanyagot. Száraz ágakat a nyárfa törzsén sohase tűrjünk meg. A felnyesés a vágáskor közepéig a törzs alsó harmadáig, ennél idősebb nyáraknál pedig a törzs félmagasságáig terjedhet. Nem szabad lenyesni az 5—6 cm-nél vastagabb ágakat sem, mert túl nagy lenne a sebfelület, amit a fa már nem tudna benőni.

Az egészen fiatal nyár nyesését leghelyesebb, ha nyár elején végezzük, amikor a fa életfolyamata, a fapalástképzés a legerőteljesebb, s így ilyenkor a seb a leggyorsabban beheged. Később azonban gyakorlati megfontolások alapján inkább az utolsó fagyok és a nedvkeringés megindulása közötti időt ajánljuk, mert a nedvkeringés idejében a kéreg túl érzékeny, és még a létra felső fokának nyomása is súlyos kéreghalálos sebeket okozhat.

A mageredetű hazai nyár- és egyéb fafajú fiatalos ápolása azonosan folyik.

A sarjfiatalosban a sarjcsokrokat már az első év után meg kell ritkítani. Egyébként a nyár-sarjerdőben termelt faanyag minősége nem kielégítő, úgyhogy a sarjerdő-üzemmódról mielőbb át kell térni a szálerdőgazdaságra.

Sarjüzemmódot ma már csak kivételesen, s főleg „ipari erdők” esetében alkalmazzunk.

3) *Akác.* Az akácnak az állományápolás szempontjából fontos jellemzői a nagy fényigény, áttört korona, a talaj tápanyagtartalmával, vízgazdálkodásá-

val és szellőzőtséggel szemben támasztott követelménye, erős sarjadzó képessége és gyors növekedése.

Eddig főleg elegenden akácokkal találkoztunk. A jövőben mind az erdőtelepítések, mind az állományápolások alkalmával arra kell törekednünk, hogy az állományba bekerülő vagy ott felverődő egyéb fajokot (fehér és szürke nyár, juharok, celtisz, szil, bodza, galagonya stb.) növekedésükben inkább támogassuk, mint irtsuk, és az állománynevelés, valamint a talajvédelem érdekében hasznosítsuk, sőt esetleg az akácok megfelelő elegyítéséről alátelítési útján gondoskodjunk.

Tekintettel az akác gyökérzetének a *Rhizobium*okkal kimutatott kapcsolatára (FEHÉR D. 1954 p. 1092. és 1112.), az akácfiatalos növekedése nagymértékben függ a talaj megmunkálásától, szellőzőségétől. Éppen ezért az akácfiatalos számára záródásig a gondos talajápolást feltétlenül biztosítani kell.

a) Az ültetett akácfiatalos ápolása egyszerűbb, mint a sarjerdőé. Itt a talajápolás és a gyomirtás a legfontosabb teendő. Ezt a fiatalos állapota, a gyomosodás mértéke és az időjárás szerint évente eleinte 3—5-ször, később 2—3-szor mindaddig kell folytatnunk, amíg a fiatalos zárul. Ha az akácot elegendően telepítették, a pótlások során a talajnak megfelelő, többé-kevésbé árnytűrő fajokot elegyítsünk bele.

Anélkül, hogy az akácfiatalos ápolására merev szabályt vagy sémát akarnánk felállítani, inkább csak tájékoztatásul, illetve támpontul közöljük az alábbi mintát:

Az ültetés után rügyfakadás előtt, tehát kora tavasszal a csemetéket tőre vágjuk, majd ősszel vagy a következő év tavaszán — különösen erőteljes növekedés esetén — a fácskák alsó feléről levágjuk a hajtásokat, tehát felnyessük.

A 2. évben, ha a fiatalos igen erőteljesen növekszik, és különösen, ha az előző év őszen még nem végezhetjük el a felnyesést, az alsó hajtásokat levágjuk, illetőleg újra felnyessük.

A 3. évben szükség szerint már ritkítunk is, vagyis kivágjuk a rossz alakúakat, a villásokat, hibásokat, sőt szükség szerint — ha túl sűrű — már egy-egy jobb törzsecskét is.

A 4. évben, ha előző évben még nem ritkítottunk, elvégezzük a szükség szerinti mértékű ritkítást. Ha viszont már az előző évben megritkítottuk a fiatalost, akkor ebben az évben újból felnyessük a fácskákat törzsüknek kb. $\frac{2}{3}$ -áig.

Kb. az 5. évtől kezdve 3—4-évenként ritkítunk, és közben két ritkítás közé eső évben a nyeséseket végezzük el. Még javíthatunk munkánkon azzal, hogy a nyesések évében a tenyészidő végén (augusztus—szeptember) az időközben nőtt ágakat — szükség szerint — újra levágjuk.

Egyes akácültetések esetén a beleelegyített fajokot azok faji tulajdonságainak megfelelően ápoljuk. Így a fehér nyárral elegyes akácokban a fehérnyár-csoportokat a fehér nyár igényei szerint neveljük.

Az akác—celtisz—bodza típusban a celtisz ápolása csak annyiban tér el az akácétól, hogy miután lassabban nő és valamivel árnyattűrőbb, ritkítására csak később kerül sor, felnyesése ennek megfelelően szintén mérsékeltebb.

Az erdei-, valamint a feketefenyővel elegyes akácokban a fenyőcsoportokat a következő alponthoz (4) ismertetett módon kell ápolnunk.

A hárssal — ezüsthárssal —, esetleg juharral elegyes akácokban a kísérő fajok ápolását az akácétól eltérően és az illető fajának megfelelő általános szabályok szerint kell végeznünk.

Minden akácokban törekednünk kell arra, hogy minél több árnyat tűrő fajok kísérje az akácot, és hogy a fehér nyárral, az erdei-, valamint a fekete-fenyővel egyes akácokban törekedjünk a csoportos elegyítésre, a csoportok kialakítására, s az ápolóvágások kivételénél a csoportok szélein különösen körültekintően és előrelátóan járjunk el.

b) Az akác-sarjerdőben a fiatalosok ápolása és a tisztítási munkák lényegesen eltérnek az ültetett erdővel kapcsolatban tárgyaltaktól. Az alábbi séma egy részletes ápolási módot tüntet fel, amely a helyi viszonyok szerint módosítandó, a lényegét azonban tartsuk be.

A tarvágást követő tenyészidőszak második felében megkezdhető az „egyelés”, amikor egy-egy „fészekből” (csokorból) a sarjnak kb. a felét kivágjuk.

A 2. év elején, tehát még a tél folyamán vagy kora tavasszal a megmaradt sarjakat fel kell nyesni a törzsecskék kb. fél magasságáig.

A 3. évben folytatjuk az egyelést, míg a fészkekben levő sarjhajtások száma kb. $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$ -ére nem csökken.

A 4. évben felyessük a fácskákat a törzsek kb. $\frac{2}{3}$ magasságáig.

Az 5. évben következik szükség szerint az egyelés folytatása, esetleg befejezése, majd a továbbiakban 2–3-évenként felváltva ritkítás és nyesés.

4) *Fenyőfélék.* A fenyők közül a síkvidéki erdőben csak az erdei- és a fekete-fenyőnek fontosabb a szerepe. Ez is főleg a homoktalajokra esik, míg vályogtalajokon inkább csak kisebb, elszórt foltokban, vagy mint elegyfákat találhatjuk.

Eddig az erdei- és fekete-fenyveseket többnyire elegyetlenül telepítették, ezért sokszor felmerül egyéb lombos fajokkal történő alátelepítésük szükségessége.

Az erdeifenyő ápolásánál figyelemmel kell lennünk arra, hogy fiatal korban gyorsan fejlődik, koronája terebélyesedésre, ágasodásra hajlamos, aránylag korán kezd gyérülni. A fekete-fenyővel is vigyázni kell, fényigényessége azonban jóval mérsékeltebb, és ezért a zártabb állást, az oldalárnyalást is inkább eltűri.

Mind az elegyetlen, mind az egyes erdeifenyő-fiatalosok megkívánják a gondos talajápolást, a rendszeres gyomirtást a záródás bekövetkezéséig.

A kiszáradásra hajlamos homoktalajokon fokozottan jelentős minden, a talaj vízgazdálkodását kedvezően befolyásoló munka.

Lombfákkal egyes fenyvesben előbb kell belenyúlni az állományba, és fokozottan kell gondot fordítanunk arra, hogy a lombos fajok és cserjék ne árnyalhassák és el ne nyomhassák az erdeifenyő-csemetéket. Csoportos elegyítés esetén különösen ügyeljünk arra, hogy a csoportok szélein az erdeifenyő-csemetéket veszélyeztető lombos csemetéket mielőbb eltávolítsák, vagy megfelelő magasságig felnyessék, illetve csonkítsák meg. Természetesen közben a talajápolásról sem feledkezhetünk meg.

Mint hogy a fekete-fenyő növekedése lassúbb, és az árnyalást is valamivel jobban tűri, ápolásának tempója is lassúbb lesz.

Az ápolóvágások során a fenyőre vonatkozó ápolás kívánalmaihoz simonia kell az elegyfák és cserjék ápolásának is.

A természetes újulatban — bár ilyen a síkvidéki erdőben egyelőre elvétve itt-ott, s csak kisebb-nagyobb csoportokban található — a fiatalosok ápolására vonatkozó általános szabályok az irányadók. Komolyabb beavatkozás itt rendszeren csak a következő időszakra, a tisztítás korára esik.

b. Szikes és rétiagyag-talajú erdők állományápolása]

Fatenyészeti szempontból az ide tartozó talajokat három alcsoportba oszthatjuk: 1) enyhén szikes (jó I. osztályú) vagy jóindulatú rétiagyag-talajok, 2) mérsékelten szikes (gyenge I. osztályútól a II/a. osztályúig) vagy rejtett szikes altalajú rétiagyag-talajok, 3) erősebben szikes, de némi fatenyészetre még alkalmas talajok (II/b. osztályútól a III/a. osztályúig).

Az 1) csoporthoz tartozó erdőkben — ha egyéb tényező nem merül fel — általában az agyag- és vályogtalajú erdőkre megállapított irányelveket kell alkalmazni. Azoktól több-kevésbé eltérést jelent a 2) és 3) csoportba tartozó állományok ápolása. A továbbiakban csak ezekkel foglalkozunk.

A szikes talajokon a faállomány a záródásig lassan, attól kezdve aránylag gyorsan növekszik, majd ismét viszonylag hamar befejezi addig jelentékenynek mutakozó növekedési készségét, és a fafaj, valamint a szikesség mértékétől függően kb. 40—60-éves korában általában eléri fiziológiai vágásérettiségét. Ez lényeges eltolódást jelent az ápolási mód és a kor összefüggésében. Másik — figyelmen kívül nem hagyható — körülmény, hogy a szikes talajok kedvezőtlen vízgazdálkodása miatt a faállományra fontos talajvédelmi szerep is hárul. Minthogy a többé-kevésbé szikes talajokon álló állomány termőhelyi viszonyai (a talaj szerkezete, vízgazdálkodása stb.), s így a fatenyészeti viszonyok is kedvezőtlenebbek, mint pl. az agyag- és vályogtalajokon, az ápolóvágások alkalmával az egyes fák megítélésénél engedményeket kell tennünk, és pl. javafának minősítünk olyan egyedeket, amelyeket más állományból már eltávolítanánk.

1) *Tölgy*. A szikesek legfontosabb, mind mennyiségileg, mind minőségileg még kielégítő hozadékot termelő fafaja.

A szikes talajok kedvezőtlen vízgazdálkodása következtében a fiatalosok ápolásában a gondos talajápolásnak van döntő szerepe. Annak érdekében, hogy a téli csapadék a talajba minél nagyobb mértékben szívárognon be, a fiatalosok sorközeit ősszel (elmaradása enyhe télen is pótolható) meg kell szántani kormánylemez nélküli ékvel vagy más, erre alkalmas talajművelő eszközzel. Ezzel a későbbi gyomirtást is hathatósan támogatjuk. A sok vizet elvonó gyomok irtása s ezzel a talaj nedvességének megőrzése, illetve a talaj vízgazdálkodásának javítása érdekében az erdősitések talaját azok záródásáig (kb. 4—6 éves korig) évente 4—5-ször teljes művelésben (sorokban kézi kapálás, sorok között ekekapálás) kell részesíteni. A teljes talajművelés a sziki erdősítés sikerének elengedhetetlen feltétele, részleges (csak a sorok között vagy csak a csemetesorban végzett) talajművelés minden előzetes munka eredményét kockára teszi, illetve megsemmisíti.

A záródást megelőző utolsó tenyészeti időszakban a makkvetésből származó esetleg sűrűbb fiatalosban gyakran elegendő lehet csak a sorközök ekekapálása. Ugyanitt ebben az időszakban már felmerülhet a ritkítás, egyelés szükségessége is.

Erős oldalágak kifejlődése esetén ajánlatos, ha mintegy 25 cm magasságig ezeket eltávolítjuk.

A sarjfiatalos ápolása főleg a sarjesokok tisztántartásából és a gyomnyomástól való védelemből (pl. sarlózás) áll.

2) *Ezüstfa*. Eleinte meglehetősen gyorsan növő, laza koronájú fa. Minthogy az életközösségében levő baktériumok segítségével a talaj levegőjének szabad nitrogénjét is megköti, talaját nitrogénben gazdagítja, s ezzel javítja. Elég fényigényes, a törzshöz képest aránylag nagy koronát fejleszt. A nem

gondozott ezüstfa törzse a korona súlya alatt elhajlik, megdől, sőt csaknem elfekszik, az egészen ferdén álló törzset pedig rendszeren a függőlegesen felfelé előtörő fattyúhajtások lepik el. A püspökladányi kísérleti telepen újabban a kellő időben végzett, ismételt nyesésekkel a törzs sarjhajtó képességét visszaszorították, s aránylag elég jó növésű és alakú törzset neveltek. Ezek a sajátosságok határozzák meg az ezüstfa ápolási kívánalmait.

A fiatalos a záródásig feltétlenül gondos talajápolást kíván, már csak azért is, mert fásítási szempontból szinte szélsőségesen szikes (II/b—III/a. osztályú), tehát igen kedvezőtlen szerkezetű és minőségű talajokon telepítjük. De a nitrogénkötő baktériumok kívánatos életműködése is megköveteli a talaj szellőzőttőségét. Az aránylag korán (kb. a 4. évében) záródó ezüstfaállomány 7—9-éves korban tisztítás alá kerül.

[c. Hullámtéri erdők állományápolása

A legnagyobb mennyiségű és legjobb minőségű fatömeg termelésére képes, jó szerkezetű, tápanyagban gazdag hullámtéri termőhelyek állományait soroljuk ide, amelyek között a termőhelyi eltérések a talajminőség változásán túl főleg az elárasztási viszonyok különbözőségeiből erednek.

1) *Nemes nyárok.* Nagy fényigényű, a hullámtér optimális termőhelyi adottságait jól kihasználó fák, amelyek gyors növekvőképességük miatt már az első években is meglehetősen szabad állást, tág hálózatot követelnek. Fiatalosainkat ezért feltétlenül védeni kell a sarjak, vadkelések, kúszónövények, gyomok nyomása ellen. Ez a védelem lehet teljes vagy részleges talajápolás, nyesés, egyelés stb. Mivel ágtiszta, fattyúhajtásoktól mentes nyártörzseket csak kellő törzsárnnyalás esetén nyerhetünk, a betelepült vagy betelepített elegyfákat hasonlóan gondosan kell ápolnunk, vigyázva arra, hogy a sarjak a nemes nyárok fölé ne kerüljenek. A gyors növésű nemes nyár hajtása igen laza szövetű, igen könnyen törik, ezért a kúszónövények elleni védelem különösen fontos. Sokat szenved a nemes nyár a vadkárosítástól. A vad által megrágott vagy lenyújtott egyedeket leghelyesebb visszavágni, mert a durva sérülésen keresztül a gombafertőzés veszélye igen nagy. A nagyvad túltengése esetén az egyedüli biztos védekezést a védőkerítés jelenti.

2) *Hazai nyárok.* A hullámtereken a hazai nyárok közül a fehér és még inkább a szürke nyárnak nagy a jelentősége. Rendszeren nem kerül optimális termőhelyekre, vagy ha igen, akkor leginkább egyéb fafajú állományokban (pl. tölgyesben stb.) növekvésserkentő és fatömeggyarapító elegyként szerepel.

A kedvező hullámtéri termőhely a hazai nyárok lényegesen gyorsabb növekedését, s ezzel kapcsolatban nagyobb fatömeg termelését teszi lehetővé, ehhez mérten ott nagyobb koronafelületre is van szükség. Ezért a hullámtéri hazai nyárasok egyedeinek a részére mielőbb biztosítani kell a korona minél tökéletesebb, tehát oldalvilágítását is. A hullámtéri hazai nyárok fájával szemben megnyilvánuló nagyobb minőségi kívánalmak és lehetőségek szükségessé teszik, hogy a természetes szelekcióba lehetőleg egészen korán irányítólag avatkozzunk bele, és a beteg vagy rossz alakú egyedeket minél előbb vágjuk ki. Minthogy a két fafaj közül a szürke nyár adja az értékesebb faanyagot, azonos körülmények között ennek javára történjék a beavatkozás.

Általában a hazai nyárok ápolása a hullámtereken egészen közel áll a nemes nyárok ápolásához, és ritkábban kell a szárazabb termőhelyű hazai nyárodnál lefektetett irányelveket alkalmazni — a viszonyoknak megfelelően.

3) *Szil-kőris ligeterdő*. Mind műszaki felhasználhatóság, mind hozam tekintetében igen értékes fajok, amelyek a hullámtéri kedvező termőhelyen meglehetősen gyorsan nőnek.

A magyar kőris általában eléggé gyorsan növekvő, kezdő fiatal korától eltekintve fényigényes, érzékeny kérgű faj. A hosszan tartó elárasztást nem tűri, úgyhogy az ápolás során a mélyebb fekvések fiatalosaiban nem szabad vezető szerephez juttatni. Laza, fényigényes koronája, a légköri káros hatásokkal szemben igen érzékeny kérge megköveteli a védelmet, amit az alatta kialakuló alsó szint nyújthat. Ezért az ápolások alkalmával az alatta található sarjakat, vadkéléseket a szükséghez képest egyelve, ritkítva úgy kell ápolni, hogy azok a kívánatos talaj- és törzsvédő szerepüket betöltsék. Ha ilyenek nem volnának, úgy alátéplítés útján feltétlenül behozandók.

Nagyvadas területen rendkívül sokat szenved a vadkároktól. A hathatós védelemről feltétlenül gondoskodnunk kell. A súlyosabb vadkárt szenvedett magyar kőriseket távolítsuk el, mert azokból többé egészséges, jó alakú fát nevelni nem lehet.

A mezei szil a hullámtéren szintén eléggé gyorsan növekvő faj. Itt a szil-állomány a korona oldalárnyalását aránylag jól tűri, ezért valamivel zártabb állásban tartható, ennélfogva jól elegyíthető a magyarkőris-állományok felső szintjébe. A mezei szil azonban itt elegyetlenül is elfogadható állományt alkot, mert önmagából kifejlészhető az alsó szint is. És mégsem javasolható ez a típus, mert az ún. szilfavész igen érzékeny károkat okozhat benne. Eltűri a hosszabb elárasztást, sőt rövid ideig a pangó vizet is, úgyhogy mélyebb fekvések egyes fiatalosaiban, amennyiben nem valami más faj a fő cél, a szil javára történjék az ápoló beavatkozás. A törzsnyesést szintén meghálálja, de csak száraz nyesést szabad alkalmazni.

A magyar kőris és a mezei szil egyes állományába úgy kell ismételt beavatkozni, hogy mind az erősebben fényigényes magyar kőris, mind az ennek gyenge oldalárnyalását jól eltűrő mezei szil a felső szintbe kerüljön. Vigyázzunk azonban arra, hogy a kettőjük esetleges versenyében inkább a magyar kőris kerüljön valamivel a mezei szil fölé, mint fordítva. Természetesen ebben az állományban is ki kell alakítani a törzsvédő második szintet.

4) *Fekete dió*. Fényigényes, jó hosszúnövekedésű, kiválóan szép egyenes törzsű faj. Durva, kellemetlen ízű kérgét a vad nem bántja, ezért a súlyos vadkároknak kitett hullámterek megfelelő fekvéseiben fontos kiegészítő, illetve állományalkotó faj lehet. Gyors növekedést csak kellően gyér állásban, laza hálózatban mutat. Nagyobb fényigénye miatt feltétlenül gondoskodnunk kell az alsó szint kialakításáról és fenntartásáról. Villásodásra hajlamos, ezért az ápoló-vágások alkalmával az ilyen egyedeket mielőbb el kell távolítani.

Mivel hosszúnövekedése főleg csak az állomány középkoráig jelentős, viszont a nagyobb vastagsági méretek csak hosszú idő alatt érhetők el, ezért a gazdasági cél inkább olyan választékok termelése legyen, amelyeknél a jó hosszúsági méretek és a törzs karcsúsága kellőképpen érvényesül (pl. bányafa, vezetőkoszlop). Ennek megfelelően az állományápolások az állandó, de mérsékelt belenyúlást, az alsó védőszintek kialakítását jelentsék. A belevágások után lehetőleg mindig egészséges tuskók maradjanak vissza, hogy az ezekről előtörő sarjak is növeljék a talajárnyalás mértékét.

5) *Fűz*. A fűzek közül erdőgazdasági jelentősége egyedül a fehér fűznek van. A hullámterek értékes, gyorsan növekvő fája, amely a termőhely szélsőségeit — mint amilyen a hónapokig tartó elárasztás, pangó víz — a legjobban

tűri. Az újonnan képződött zátonyok pionír fafaja, amely rendszeren kefesűrű újulatban telepszik meg. A természetes kiválasztódás (szelekció) érdekében az első években a fehérfűz-fiatalost egészen sűrű állásban kell tartanunk. Majd a gyors és méretet adó növekedés lehetővé tételére kb. 2–3 m magas állapotában erőlyesen, de fokozatosan bele kell nyúlnunk. Ügyeljünk arra, hogy elsősorban az egyéb, kevésbé értékes fűzféléket távolítsuk el, s csak a jó fejlődésű, jó törzsalakú fehér fűzeteket hagyjuk meg.

Mint ahogy erősen fényigényessé válik, lehetőleg itt is alakítsunk ki alsó szintet. Erre a célra ezekben a mély fekvésekben *zöld juhar*, méginkább a *vörös kőris* jöhet tekintetbe.

I R O D A L O M

FEHÉR D. (1954): Talajbiológia. Akadémiai Kiadó, Budapest
RÓTH Gy. (1935): Erdőműveléstan. II. Sopron

X. GÉPESÍTÉS

Írta

RIMLER LÁSZLÓ — BAKKAY LÁSZLÓ — MAGYAR PÁL

1. BEVEZETÉS

Az erdőgazdaság egyes ágazatainak fejlődése lényegesen különbözhet egymástól aszerint, hogy melyiknél mikor merült fel előbb vagy nagyobb mértékben a fejlődés menetét sarkalló szükségszerűség, kényszerhelyzet, vagy a várható, minél előbb, minél könnyebben elérhető, és minél nagyobb értéktermelés lehetősége. Ezen a téren az erdőhasználat és szállítás kétségtelenül előnyben van az erdőműveléssel és erdőtelepítéssel szemben. Ennek megfelelően az utóbbiak fejlődése el is maradt azoké mögött.

Az erdőtelepítéssel kapcsolatos munkálatokban (csemetekert, talajelőkészítés, ültetés, talajapolás stb.) újabb tapasztalható fejlődést a szükségszerűség, a kényszerhelyzet váltotta ki.

A hazánk erdősültségének ma már elodázhatatlan emelését szolgáló alföld-és országfásítási akció hatalmas feladat elé állította a magyar erdőgazdaságot, amit a régi módszerekkel és eszközökkel megoldani teljesen kilátástalan lenne. Közben az ország egyéb téren jelentkező rohamos fejlődése következtében már a régi lehetőségek, így a felhasználható szabadkézi munkaerők mind fokozottabb mértékben zsugorodnak össze. Mind világosabbá vált tehát, hogy az erdőtelepítések terén felmerülő munkák biztosan és kellő időben történő szakszerű elvégzése csak gépek segítségével lehetséges.

A felismerést követték a kezdeti nehézségek. Az erdőgazdaság különleges céljait teljes mértékben szolgáló művelési gépek ugyanis hazánkban nem álltak rendelkezésre, úgyhogy egyelőre a mezőgazdasági gépek alkalmazása látszott célszerűnek. A gyakorlat azonban hamarosan rávezetett az elgondolás hibáira, s volt időszak, amikor a céljainknak meg nem felelő gépeknek egész tömege hevert kihasználatlanul az erdőgazdaságokban.

A helyes utat és megoldást mind eredményesebben szolgálják erdőgazdaságunk műszaki vezetői és újtói a meglévő mezőgazdasági gépek átalakításával és új erdőgazdasági gépek szerkesztésével. Ezt nemcsak a különböző talajviszonyok között foganatosított gépesítési bemutatók (szolnoki, balotaszállási, mezőföldi, szegedi), hanem a gyakorlatban sikerrel működő gépek is igazolják.

A gyakorlatban tartamosan és a legbiztosabban alkalmazható erő-és munkagépeket az egyszerűség és célszerűség jellemzi.

2. AZ ERDŐSÍTÉS GÉPEI

Az erdőtelepítés gépei a következő csoportokba sorolhatók:

- a) *Erdősítések talajelőkészítő agrotechnikája és annak gépei* :
Ekék
Tárcsák
Boronák és simítók
Kultivátorok
Hengerek
- b) *Az erdőszítés gépei* :
Jelölőgépek
Ültetőgépek
Vetőgépek
- c) *Erdősítések ápolását szolgáló talajművelő gépek* :
Lóvontatású kultivátorok
Kismotor-vontatású kultivátorok
Traktorvontatású kultivátorok
- d) *Erőgépek*

a. Az erdőszítések talajelőkészítő agrotechnikája és annak gépei

A talajművelés célja, hogy a termelni kívánt növények fejlődéséhez a legkedvezőbb talajállapotot tartósan előállítsa.

A növénynek fejlődéséhez fényre, hőre, vízre és megfelelő tápanyagokra van szüksége. Ezek közül a vizet és a tápanyagokat a talaj közvetítésével veszi fel, úgyhogy ilyen vonatkozásban a talaj minőségének, összetételének, vízgazdálkodásának és a talaj művelésének jelentős szerepe van. *A talajművelés feladata abban foglalható össze, hogy megfelelő időben és helyen biztosítsa a növények fejlődéséhez szükséges tápanyagot és vizet.* Tehát tápanyagot juttat a gyökérszomszéd által behálózott rétegbe, biztosítja itt a feltáródáshoz szükséges baktériumok életfeltételeit, és a lehetőségig megőrzi a szükséges talajnedvességet.

A talajművelés alapelveinek gyakorlati alkalmazása elsősorban a rendelkezésre álló gépektől függ. Bizonyos, hogy nagy vonóerejű traktorokkal és nagyteljesítményű munkagépekkel a talajt jobban, mélyebben és gyorsabban művelhetjük meg, mint fogatos erővel (184. ábra).

A talajművelés általában többnyire a talaj felső 18–25 cm-es rétegeire korlátozódik. A tápanyagfelvételt ellátó, főleg horizontális gyökerek zöme a megművelt talajrétegben helyezkedik el, míg a mélyebbre húzódó, különösen a vertikális gyökerek elsősorban a vízellátás céljait szolgálják.

A legfelső talajréteg megmunkálási módja és mértéke tehát a talaj és a növény életére egyaránt nagy jelentőségű, mert ezáltal szabályozhatjuk a talaj levegő- és vízforgalmát. Ebben a rétegben történik az esetleges javító- vagy tápanyag bekeverése, és itt megy végbe azok feltáródása. Ez a talajt szárító és a kultúrnövényt elnyomással fenyegető gyomok irtásának színhelye is. A felszíni talajréteg megfelelő művelésével tehát a talajművelés feladatainak jelentős része megoldható.

A talajműveléssel a következő fontosabb feladatokat kell ellátnunk:

1) A talaj víz- és levegőforgalmának szabályozása, a talaj mikroflórájának és -faunájának, s ezzel a talaj életének elősegítése a kultúrnövények fejlődésének lehetővé tétele céljából.

2) A tarló- vagy gyepmaradványok, javítóanyagok, zöldtrágya, esetleg szerves és műtrágya stb. talajba juttatása, hogy a növények gyökérszónájában a tenyészetükhöz szükséges tápanyag rendelkezésre álljon.



184. ábra. Mélyszántás Bugacon Hoffherr 55 láncetalpas traktorral
(ZSABOKORSZKY J. felvétele)

3) Gyomirtás, hogy a talaj tápanyag- és nedvességtartalmát kizárólag a kultúrnövények használhassák ki.

4) Homokon bordás talajfelszín létrehozása a szélhordás csökkentése érdekében (LAMMEL K. 1955).

A talajelőkészítés gépek segítségével legtöbbnyire szántás útján történik, de számottevő a tárcsázás, boronálás, kultivátorozás, altalajlazítás és hengeres útján végzett kiegészítő talajmegmunkálás is.

A talajnedvesség minél nagyobb mértékű tárolása, a talajszellőzés fokozása, a gyomnövények elleni harc és a csemeték gyökerének jó és könnyű fej-

lődése érdekében szükséges a talaj mély megmunkálása. A talajelőkészítés mélysége mindenkor a talajminőség és a növénytakaró gyökérzetének vastagságától függ.

A talajelőkészítés lazítást és forgatást célzó műveleteit lehetőleg összesel kell elvégezni, egyrészt, hogy a téli nedvességet tárolni tudja a talaj, másrészt, hogy a fagy szerkezetjavító hatását a meglazított talaj teljes egészében értékesíthesse.

A gépi talajelőkészítés legelterjedtebb s egyben legeredményesebb módja a szántás.

A felszántás idejének kivételes a jelentősége, különösen kötött talajok szántásánál. A kötött talajok legjobb szántási idejének a gépi megmunkálással szemben mutakozó legkisebb talajjellenállás periódusát kell tekinteni, azaz „érettségének” szakaszát. A talaj érettsége a gyakorlatban úgy határozható meg, hogy a talajrögöt kézben összenyomjuk, és ha szabadesés mellett 1 m magasságról a rög apró darabokra törik szét, az azt jelenti, hogy a talaj elérte érettségét.

A talajművelés alapműveletei a következők:

- 1) lazítás vagy porhanyítás,
- 2) keverés,
- 3) forgatás,
- 4) tömörítés,
- 5) gyomirtás.

1) *Lazítás.* A talaj lazításával megkönnyítjük a csemeték gyökérzetének növekedését és fokozzuk a talaj nedvességtároló képességét (főleg homoktalajoknál). A fellazított talajszemcsék közé könnyebben jut be a levegő és a nedvesség. A lazítás a legfontosabb alapművelet.

2) *Keverés.* A talaj keverésével a talajszemcséket egymáshoz képest más helyzetbe hozzuk, tehát megváltoztatjuk a talajszemcsék elrendeződését. A talajkeverés bizonyos mértékig már a lazításnál is fellép.

3) *Forgatás.* A forgatás annyiban különbözik a keveréstől, hogy csak bizonyos talajrétegeknek változtatja meg egymáshoz viszonyított eredeti helyzetét.

4) *Tömörítés.* A talajszemcsék közötti üregeket csökkentjük és megfelelő nyomással — különösen a túlságosan laza szerkezetű talajok szemcséit — közelebb hozzuk egymáshoz.

5) *Gyomirtás.* A gyomirtás célja, hogy a csemetékre káros gyomnövényeket eltávolítsuk a talajról.

A szántás következő fajtáit alkalmazzuk az erdősítések talajelőkészítésénél:

1) *Gyephántás.* A füvekkel erősen benőtt talaj gyeptakarójának teljes megfordítása 4—6 cm mélységig, a füvek kipusztítása és elkorhadása céljából. (Ennek érdekében feltétlenül mélyszántásnak kell követnie a gyephántást.)

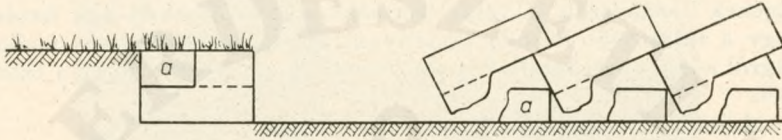
2) *Kultúrszántás.* A talaj felső rétegét az előhántó levágja és a nyitott barázda aljára fekteti. Azután a szántóvas vágja le a fő hantot. Ez a szántás legtekéletesebb fajtája. Gyér fűtakaróval borított talajon alkalmazható.

3) *A hant nem teljes megforgatása.* A mezőgazdaságilag művelt talajokon alkalmazható.

Az ekék munkaszervei ék alakúak, sík lapú vagy görbült felületű ékek módjára működnek.

Az ekék a talajt lazítják, forgatják és keverik.

A tökéletesebb keverés érdekében a felső rétegükben tápdúsabb és sok növényi anyagot tartalmazó talajok szántásához az ekéket *előhántóval* kell felszerelni. Az előhántó tulajdonképpen kisebb méretű eke. Az előhántó a barázda felső részéből kimetsz egy darabot, és azt az előző barázda fenekére átbuktatja (185. ábra). Az előhántót az igavontatású egyszerű ekéknél a késcsoroszlyához hasonló módon a csoroszlya elé a gerendelyre kell szerelni.



185. ábra. Előhántóval felszerelt eke munkája

Az előhántó beállítása akkor helyes, ha a talajfelszíntől legfeljebb 10 cm mélységben metszi a talajt. A tárcsás csoroszlyát — szemben a késcsoszlyával — az előhántó elé kell helyezni. Az előhántó alkalmazása elősegíti a morzsálékos talajszerkezet kialakítását. Az előhántó által lemetszett ún. alátakarás bomlása a ráfordított barázdaszelet alatt levegőtől elzártan megy végbe. A levegőtől elzárt bomlás következtében a tápanyagok képződése ugyan lassúbb, de a képződő aktív humusz a talajszerkezetet morzsálékossá alakítja.

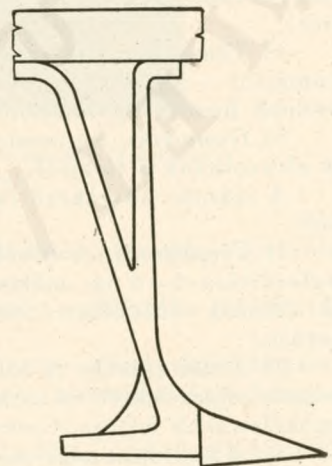
Az előhántó szerepének forradalmi jelentőségű felismerése V. R. VILJAMSZ (1950) munkásságának az eredménye.

Az *altalajlazító* az ekék kiegészítő szerzáma. Ezt a lúdtalpszerű szerzámot (186. ábra) az ekéfej mögé szerelik fel a gerendelyre. Az altalajlazító a barázda feneké alatt a beállított mélységben vízszintes síkban halad. A lúdtalp és a barázdafenek közötti talajréteget a lúdtalp kissé megemeli, miközben meglazítja.

Az altalajlazítót azért alkalmazzák, hogy a barázdafenek alatt mintegy 10–15 cm mélyen a talaj fellazuljon. A fellazított talajba a csemeték gyökere könnyebben lehatol, s az ily módon megmunkált talaj víztároló képessége is kedvezőbb.

Az ekék két fő típusát különböztetjük meg: a taligás ekéket és a keretes ekéket.

1) *A taligás ekéknél* a gerendely elejét kétkerekű taliga támasztja alá. A taliga egyik kereke a barázdában, másik kereke pedig a még fel nem szántott területen jár (tarlókerék). Az eketaliga tengelyére erősítik a keretet, és ezen van az állítható vánkosléc a vánkossal. A gerendely eleje a vánkosra fekszik fel. A gerendelyt



186. ábra. Altalajlazító

a taligához két lánc rögzíti. A gerendely közepére keresztirányban nyer elhelyezést az ún. önvezeték-kereszttartó. Az önvezeték-kereszttartó két végéhez az önvezeték-lánccok kapcsolódnak. A baloldali önvezeték-lánc hossza változtatható.

A taligás ekék általában igavontatásúak, súlyuk 65—220 kg, munkaszélességük 22—35 cm. A taligás ekék vezetése ekeszarvak segítségével történik.

Az eke beállítását az alábbiak szerint végezzük:

a) Mélységszabályozás:

Mélyebb szántás:

- (1) a vánkoslécet lejjebb állítjuk,
- (2) az önvezeték-lánccot hosszabbra állítjuk,
- (3) a tarlókereket felemeljük.

Sekélyebb szántás: az előző műveletek ellenkezője.

b) Szélesség szabályozása:

Szélesebb szántás:

- (1) a baloldali önvezeték-lánccot hosszabbra állítjuk,
- (2) a vonórudat a barázda felé állítjuk,
- (3) a vánkost a tarlókerék felé állítjuk.

Keskenyebb szántás: az előző műveletek ellenkezője.

2) *A keretes ekék* általában többtestű ekék, s így munka közben több barázdát hasítanak. Munkájuk nyugodt, biztos és egyenletes. Vontatásukat általában traktor végzi.

A keretes ekék fő részei:

- a) az ekekeret,
- b) a kerekek (barázdakerék, tarlókerék és farkkerék),
- c) a vonószerkezet,
- d) a kiemelőszerkezet.

a) *A keret*. Ismerünk

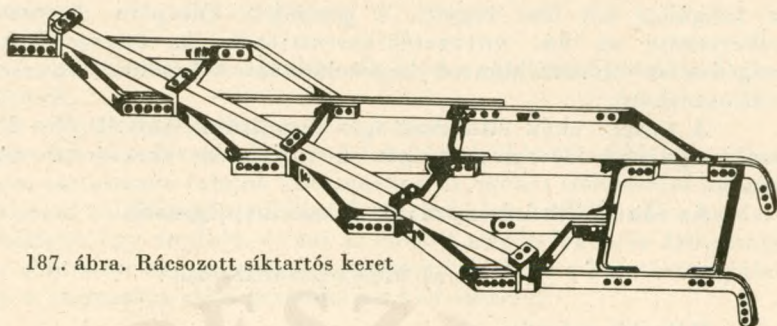
- (1) rácsozott síktartós keretet (187. ábra),
- (2) szekrénytartós keretet,
- (3) hajlított gerendelyes keretet (188. ábra).

b) *A kerekek*. Itt is tarlókerékről és barázdakerékről beszélünk. A tarlókerék futó talpán kapaszkodók vannak, hogy az eke kiemeléskor a kerék megcsúszását elháríthassuk. Méretei a barázdakerék méreteivel azonosak.

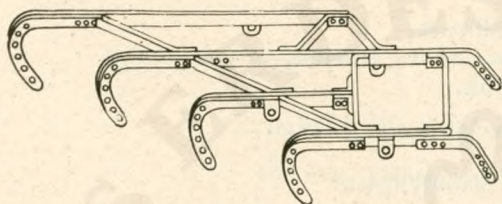
A farkkerék a barázdában jár és a keret hátsó alátámasztását adja.

A tarlókerék állító szerkezetével szabályozható a szántás mélysége. Az állító szerkezet lehet fogassínes vagy csavarorsós megoldás.

c) *A vonószerkezet*. A vonószerkezet alakja általában háromszög, kapcsolási magassága állítható. Az ekéket — a szántás mélységétől függően — mindig úgy kell a traktorhoz kapcsolni, hogy a traktor az ekét ne húzza se felfelé, se lefelé.



187. ábra. Rácsosztartós keret



188. ábra. Hajlított gerendelyes ekekeret
ERDEI J. — KLINGER P. (1952 p. 76.)
nyomán

d) *A kiemelőszervezet.* A kiemelőszervezet önműködő. Az erdőgazdasági mély talajelőkészítés ekéinél általában a fogasíves kiemelőszervezetű ekék válnak be jobban.

Az erdőgazdaságokban a szántással történő talajelőkészítések többnyire mélyszántások, tehát erre a célra csak mélyszántásra alkalmas traktorekék jönnek számításba.

A hazai gyártmányú ekéknél a típus megjelölésére a „TE” jelzés traktorekét jelent. A római számos sorozatnál a római szám a mélyszántó, míg az arab szám a sekélyszántó ekefejek számát jelenti. A szovjet gyártmányú ekéknél az első arab szám jelzi az ekefejek számát, míg a második szám a barázdaszélességet jelöli meg centiméterben.

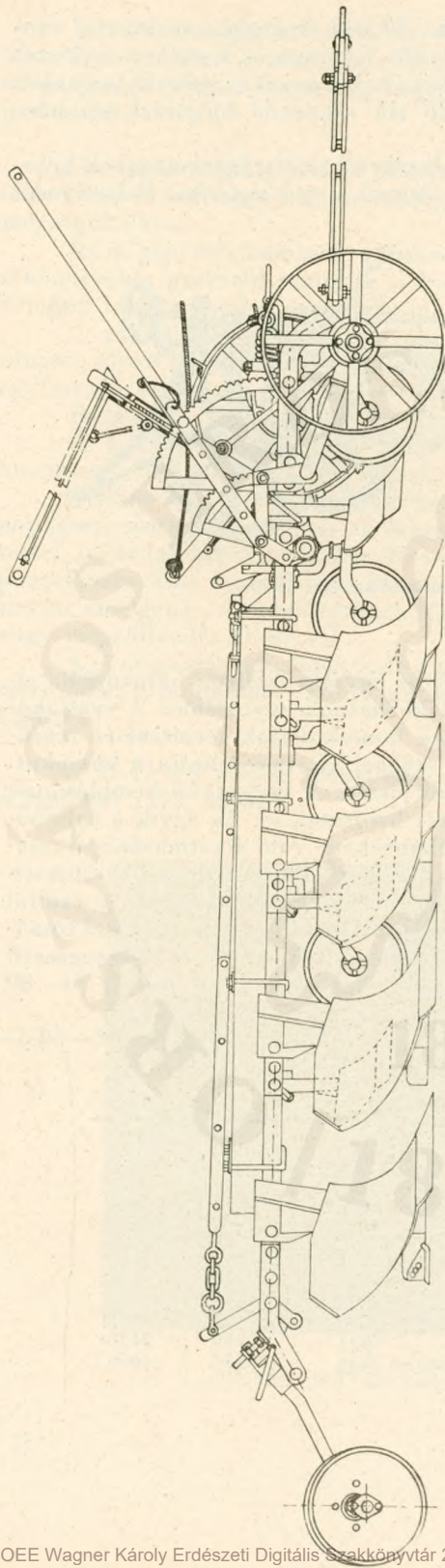
Az új magyar ekék számjelzése százazas rendű, ahol a százazas számjegy az ekefejek számát, a tízes rendű számjegyek a barázda szélességet jelzik centiméterben.

A *TE-430-as eke* hazai használatban a legelterjedtebb (189. ábra). Négyvasú, rácsos síktartós kerettel (190. ábra). A 4. és a 3. ekefej a hozzá tartozó keretrésszel együtt leszerelhető, és így mint 3-, illetve 2-vasú eke is használható. Az ekefejek munkaszélessége 30 cm. A szántás mélységét 45 cm-ig lehet fokozni. Az eke előhántóval és csoroszlyáival felszerelhető. Mindenfajta talajminőségen alkalmazható.

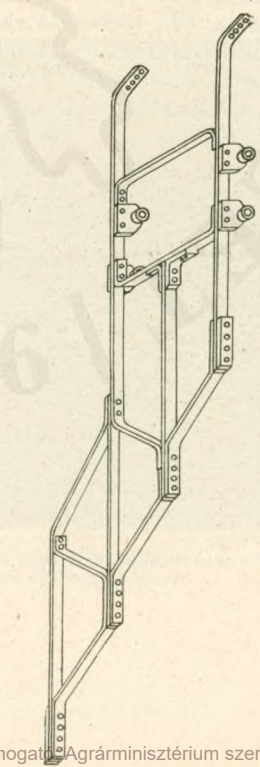
A *TE-330-as eke* 3-vasú, könnyebb kivitelű eke, mélyszántásra csak lazább, könnyebb talajokon alkalmazható.

A *P-5-35-ös eke* 5-vasú, szovjet gyártmányú (191. ábra). A hátsó két ekefej leszerelhető. Kimondottan nehéz, kötött talajokra konstruált gép, a talaj vele 27 cm mélységig művelhető. A szerkezet előhántó fölszerelésére lehetőséget ad. Az ekefejek munkaszélessége 35 cm.

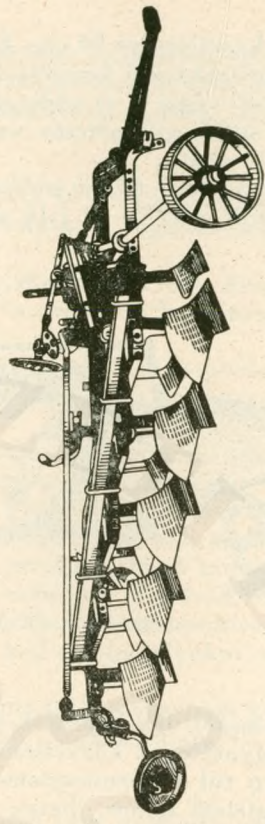
A *PP-50-es* szovjet gyártmányú egyvasú eke (192. ábra) szántásmélysége 75 cm. Az egyetlen eketést hajlított gerendelyű szekrénytartós vázra van



189. ábra. TE—430-as eke oldalmézete. ERDEI J.—KLINGER P. (1952 p. 123.) nyomán



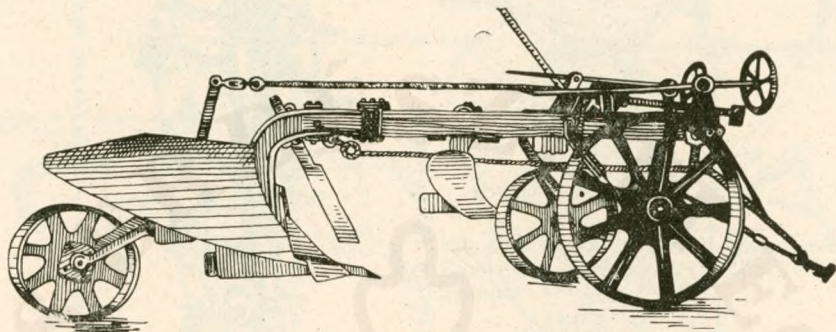
190. ábra. TE—430-as eke kerete
ERDEI J.—KLINGER P. (1952 p. 122.) nyomán



191. ábra. P—5—35-ös ötvású szovjet eke

szerelve. Munkaszélessége 50 cm. Ez az Sz—80 jelű lánctalpas traktorral vontatott rigoleke szakszerű kezeléssel jól bevált. Gyorsan és homokon is biztos mélységtartással végzi el az eddig igen nehéz fizikai munkát igénylő forgatást. Alkalmazása szőlő, gyümölcsös vagy erdő alá végzendő forgatási munkára továbbra is ajánlható.

„Az aljtrágyázás 60 cm mélyen elhelyezkedő alsó trágyarétegének behelyezésére készült a HR—60 jelű magyar homokjavító rigoleke. Szántóvasát



192. ábra. PP—50-es egyvasú szovjet eke

és kormánylemezt úgy képezték ki, hogy az egymás melletti barázdákba elhelyezett trágyarétegek közvetlenül csatlakozhatnak egymáshoz. A csatlakozási szakaszon túl a kormánylemez a laza homoktalajok természetes rézsűszögének megfelelő 25°-os, illetve 30°-os szöggel messzire eltolja a homokot. Ezért a homok a barázdaoldalról nem hull vissza. A barázdafal beomlásának megakadályozására az ekén két szerkezetet helyeztek el. Az egyik a talajfelszínt is leforgatja TE—330 jelű ekefej előhántóként való alkalmazásával, melyet a barázdafal síkjától balra lehet tolni. A másik a kormánylemez eketörzsén elhelyezett terelőlemez, amely a homokot a tarlóoldal felé tolja ki, és ezáltal eléri, hogy a felső lazább réteg nem hull a barázdába. Az eke tiszta, kissé tömődött barázdafeneket hagy hátra, amelybe a trágya beterítését és szőnyegszerű elhelyezését akadálytalanul végzik. Az eke vontatása a jól bevált Sz—80 típusú 80 Le-s lánctalpas traktorral történik.”

Majd LAMMEL az alábbi kimutatásban közli a PP—50-es és HR—60-as rigolekék műszaki adatait:

	PP—50	HR—60
Teljes hossz..... (mm)	8000	7650
„ szélesség (mm)	1810	3150
„ magasság (mm)	1650	2150
Az eke munkaszélessége (cm)	50	60
Az előhántó munkaszélessége (cm)	35	30
Számításba vett legnagyobb szántási mélység (cm)	60	60
Az eke súlya (kg)	1760	2120
Átlagos vonóerőszükséglet laza homoktalajon (kg)	3250	4000

„A kétfajta rigoleke szerkezeti felépítése főbb vonásaiban egyezik. A PP—50-es ekén azonban az alkatrészek jelentős része acélöntvényből készül, a HR—60-as ekének viszont kizárólag hegesztett alkatrészei vannak” (LAMMEL 1955 p. 79—80.).

A vágásterületek gépesített feltörése (BALSAY L. 1957 p. 321—327.). A gépesítés terén is különleges követelményeket támaszt a vágásterületek feltörése, megmunkálása.

Itt a gépi erő nemcsak munkaerőmegtakarítást jelent, hanem egyúttal tökéletesebb, gyorsabb munkát is biztosít, és azonfelül hektáronként 10—20 úrméter tűzifát is ad a népgazdaságnak.

A probléma ma sem tekinthető megnyugtatóan megoldottnak, mert nincsen olyan univerzális munkagép, amely a különböző talajviszonyok között egyformán beválna.

BALSAY az itt felmerülő feladatokat négy kategóriában tárgyalja.

1) Kötött és középkötött talajok elhanyagolt vágásterületei sűrű cserjeborítással, vaktuskókkal, szívós (szil, tölgy) gyökérmaradványokkal.

Először a föld feletti maradványokat kell eltávolítani, amit rendszeren az anyagért, esetleg részesen is elvégeznek. A további feltörő munkához, tekintettel a feladat kényes voltára, BALSAY kis erőgépet (Fordson, Zetor) és egy páncéllemezekkel megerősített kis ekét ajánl, amelyet ember kísér, és szükség szerint emelget is. Az ekekísérőnek figyelnie kell az akadályokat, nehogy törés vagy megsüllyedés álljon elő.

A jó megoldásnak előfeltétele a gyakorlott traktorvezető és két ekekísérő, mert ehhez a munkához váltott munkaerő kell. Normája napi 0,5 ha, költsége 1200 Ft.

A MÁVAG mélyen szántó eke, alkalmassá téve gyökeres vágásterületek művelésére (193. ábra).



193. ábra. MÁVAG mélyen szántó eke munkában

Műszaki adatok és jellemző méretek*:

Legnagyobb hosszúság	4200 mm
„ szélesség	2250 „
„ magasság	1500 „
Eketest munkaszélessége	450 „
Legnagyobb munkamélység	700 „
Kiemelési magasság a talajszint felett	150 „
Teljesítmény gyökeres erdőterületen	0,9 ha/10 óra
Vontatható	DT-413 és Sz-80 traktorral

* Üzemeltetési feltételek:

A művelendő terület legalább 0,5 ha, amelyről a nagyobb tuskókat és az aljnövényzetet előzetesen eltávolítják.

Alkalmazható *laza, középkötött és kötött* talajon.

A Kiskunsági Állami Erdőgazdaságnál elért megtakarítás 700 Ft/ha. Beszerezhető a Kiskunsági Állami Erdőgazdaság útján, ára 6000 Ft,

A *PP-50-es mélyen szántó eke*, alkalmassá téve gyökeres vágásterületek művelésére (Deszki változat, 194. ábra). A gyakorlatban eddig a leginkább bevált változat. Nagy előnye, hogy az eketést elé szerelt ék alakú éles lemez vágási képességét meghaladó túl erős gyökér se nem akasztja meg menet közben, se törést nem okoz, mert ekkor az egész szerkezet felemelkedve átcúsúszik az akadályon.

Műszaki adatok és jellemző méretek*:

Legnagyobb hosszúság	8000 mm
„ szélesség	1810 „
„ magasság	1650 „
Eketest munkaszélessége	500 „
Legnagyobb munkamélység	600 „
Kiemelési magasság a talajszint felett	200 „
Összsúly	1860 kg
Teljesítmény gyökeres erdőterületen	0,9 ha/10 óra
Vontatható	Sz-80-as lánctalpas traktorral

Üzemeltetési feltételek:

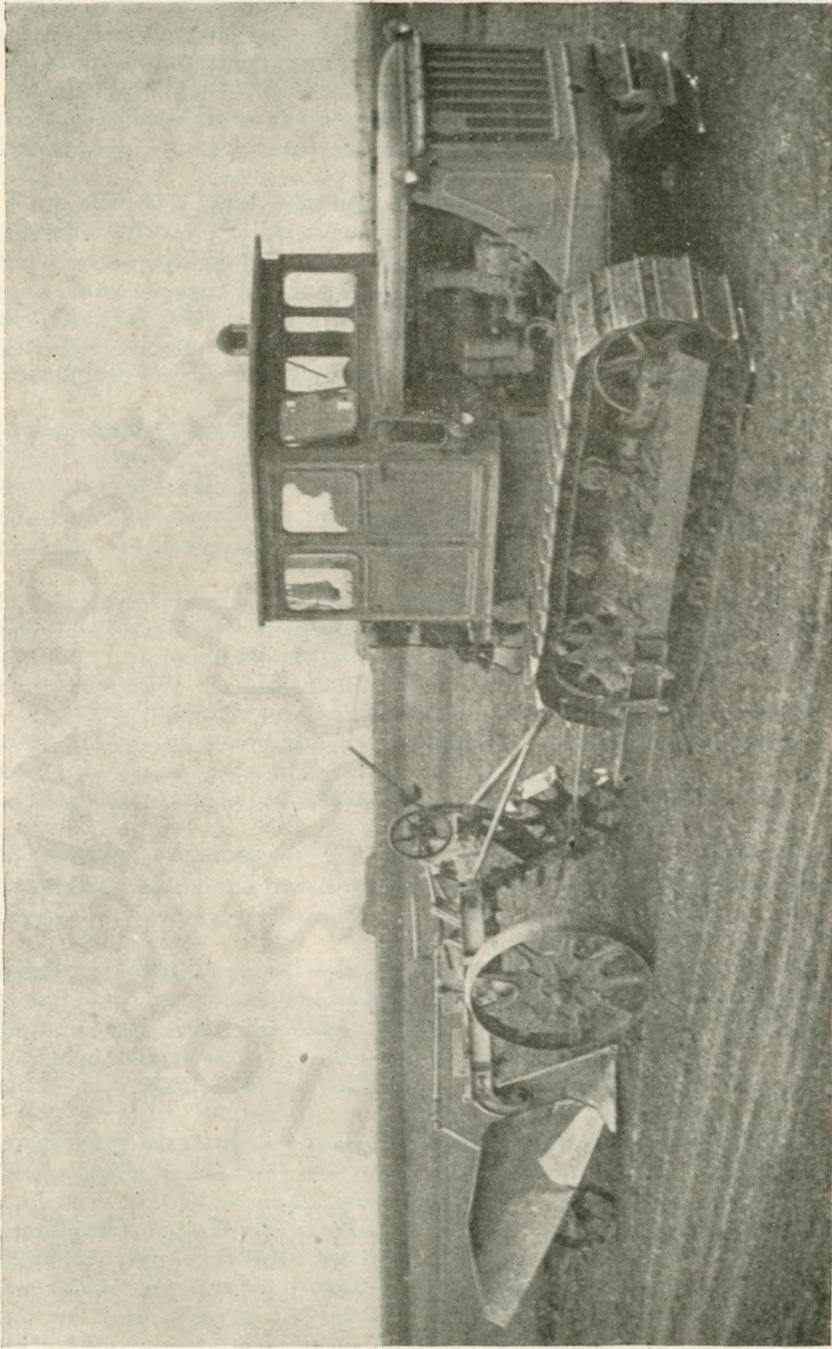
A művelendő terület legalább 0,5 ha, amelyről a nagyobb tuskókat és az aljnövényzetet előzetesen eltávolítják.

Alkalmazható *laza, középkötött és kötött* talajon.

A Kiskunsági Állami Erdőgazdaságnál elért megtakarítás 700 Ft/ha.

Beszerezhető: Szovjet import, 15 000 Ft/db. Átalakítása a Kiskunsági Állami Erdőgazdaságnál 1500 Ft.

* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.



194. ábra. PP—50-es mélyen szántó eke (Deszki változat)

2) Kötött és középkötött talajok kituskózva, puhább (kőris, fenyő, nyár) gyökerekkel.

Nagyobb teljesítményű ekét és erőgépet használhatunk, amelynek teljesítő képessége napi 1,2 ha, költség 1000 Ft. A traktorvezetőn kívül itt is szükség van munkagépkezelőre a gyökértorlódások elhárítása céljából. Eke csak egyfejes lehet. Lényeges az erősebb tengely, gerendely és ekefej. A kiemelés mechanizált. Igen jó típus a *Martinelli-rendszerű olasz rigoleke*, némi kiegészítéssel.

3) Laza talajok, tuskó- és gyökérmaradványokkal, okozzák ma a legnagyobb problémát. Minthogy a laza talaj nem fejt ki nagyobb ellenállást, a tuskómaradványok nem veszélyeztetik az erősebb eke alkalmazását. Ha a rigoleke alá megy a tuskónak, azt különösebb veszély nélkül kiemeli. Annál nagyobb gondot okoznak a hosszú és szívós gyökerek, mert a talaj ezeknek sem áll ellen, s az eke maga előtt tolja őket. Végül is a gyökerek összetorlódhatnak, s kiemelik az ekét, vagy komolyabb kárt is okozhatnak benne. A fő probléma tehát a gyökerek leküzdése.

Teljes érvényű megoldás még nincs. A célnak még leginkább megfelel a *PP-50-es* eke meredeken álló és a kormányhoz szorított csoroszlyával, valamint a bolgár rigoleke a rászertelt — az eredetinel jóval meredekebben álló — vágóéllal és kormánytoldalékkal. *BALSAY* szerint a *PP-50-es* ekével kapcsolatban itt is érdemes lenne bevezetni a Hanságban már évek óta alkalmazott módosításokat.

4) Lápok, nádasok önvetényült füzek és nyárák maradványaival. Először az eke sülyedése ellen kellett védekezni. Ezt elérték a tarlóskerék peremének megszélesítésével, ami hasznos lenne a homoktalajokon is.

A gyökereknek és gyomoknak a kerékküllők közé keveredését pedig az akadályozzák meg, hogy a két kerék küllőit lemezekkel fődik be. Hogy elkerüljék a tengelyeknek a kerekek váratlan bevágódásakor előforduló hátradőlését, *BALSAY*ék a tengelyeket egy-egy láncbilinccsel a gerendely elejéhez kötötték ki, s így a lánc meggátolta a mértéken túli hátradőlést. Ez is elengedhetetlen mindennemű vágástörésnél.

Az ekefejet zárt vágólappal látták el. Ez 16 mm-es páncéllemezből készül, amelynek elejére külön 8 mm-es vágóélt csavaroztak fel. A vágóél állása a csavarok segítségével változtatható, de többnyire függőlegesen vagy felső részével előre döntve használják.

A munkagépkezelő részére az ekére ülést és kapaszkodót szereltek. A gépkezelő ülőhelyzetéből a gyökértorlódást vasösztrökével vagy az ekére szerelt terelőívvel késleltetheti, mert tökéletesen kiküszöbölni még nem tudjuk. De szükségessé váltak egyéb kisebb módosítások is, így az ekenád megerősítése és meghosszabbítása, valamint az ekefej teljes lemezborítása.

A szántás történetében forradalmi újítást jelent *SZABÓ ISTVÁN* találmánya, a fogatos és traktorvontatású *görgős eke* (*MIKUSIK* 1958), amelyet a Magyar Népköztársaság eddig 18 nyugati országban szabadalmaztatott. Már ez a tény is elárulja, hogy a szakkörök milyen jelentőséget tulajdonítanak neki. A *SZABÓ*-féle eke a régi típusok munkája közben fellépő súrlódást, az előrehaladással szembeni ellenállást, fékező hatást lényegesen lecsökkentette. Az új eke ugyanis a gördülés elvén alapszik, inkább gördül, mint csúszik, s a csúszó súrlódás nagy részét gördülő súrlódássá alakítja át, ami sokkal kisebb ellenállásban jelentkezik.

A találmány az igával vontatott kisparaszti ekénél is jelentős, hiszen kötöttebb talaj esetében még két jó erős lóval is megerőltető a vontatás, ha mélysántást végeznek, míg a görgős ekét egy ló is könnyen húzza, még mélyszántásnál is.

Mindezen felül az eke kormánylemezeről leforduló föld — különösen ha nedves a talaj — szintén nagy fékező erőt fejt ki, s ez a súrlódás nemcsak vonóerőben, hanem a talaj porosításában, morzsás szerkezetének megromlásában is jelentkezik. Az új találmány ezt is kiküszöböli.

A SZABÓ-féle görgős eke előnyei tehát összefoglalva a következők:

1) 30—50%-os vonóerő-, s ezzel üzemanyag-megtakarítás. Az új eke előállításához lényegesen kevesebb acélra is van szükség.

2) A minőségi szántás problémájának megoldása (morzsalékosan megmunkált szántásfelület, barázdagerincek nem képződnek, a felsántott föld teljesen egyenletes).

3) A gyorsszántás megoldása, a szántási időminimum felére csökkentése.

A traktorvontatású ekéknél alkalmazott szántási mód lehet: 1) ágyszántás, 2) rónaszántás.

1) Ágyszántás:

- (a) összeszántás,
- (b) széjjelszántás,
- (c) javított ágyszántás.

(a) *Összeszántás*: A szántást a tábla közepén kezdik, és jobbra fordulnak mindaddig, míg az egész területet fel nem szántják. A szántás közepén bakhát (orom) képződik (195. ábra).

(b) *Széjjelszántás*: A szántást a tábla jobb szélénél kezdik, és szántás közben mindig balra fordulnak. A szántás közepén kettős osztó vagy ún. vakbarázda keletkezik (196. ábra).

Nagyobb táblákon a táblavégeken adódó igen nagy üresjáratok miatt helyesebb, ha a táblákat kb. 30—40 m széles fogásokra osztjuk.

(c) *Javított ágyszántás*. A táblát fogásokra osztjuk, és minden második fogást összeszántással, a kihagyott fogásokat pedig széjjelszántással végeztetjük.

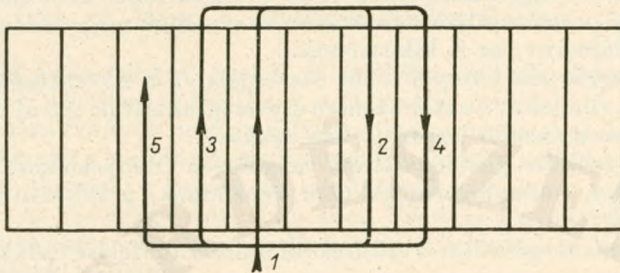
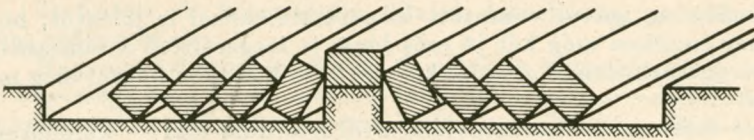
2) *Rónaszántás*. Domboldalon történő szántásnál, amikor a kimetszett talajszeletet felfelé megfordíthatjuk forgóekével, rónaszántást végzünk. A rónaszántásnál a barázda végénél váltjuk a külön erre a célra konstruált ekét, amikor is visszafelé a talajszeleteket az előző menet barázdájába fordítjuk.

A javított ágyszántáshoz hasonló a hansági lápterületeken alkalmazott bakhátas szántás. Ezt úgy végzik, hogy mélyen szántó ekével sávokban végeznek összeszántást, miáltal a sávok közepe erősen felemelkedik. Erre azért van szükség, hogy a talajt sávokban kiemeljük a lápterület vízelöntés által veszélyeztetett mélységéből.

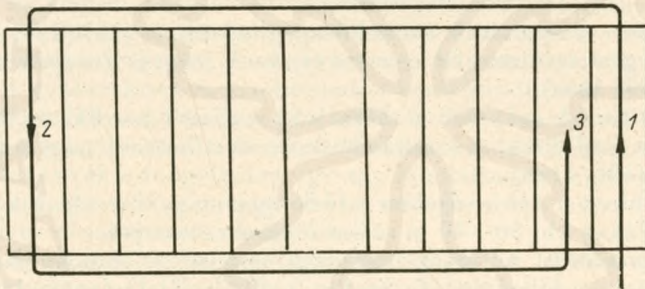
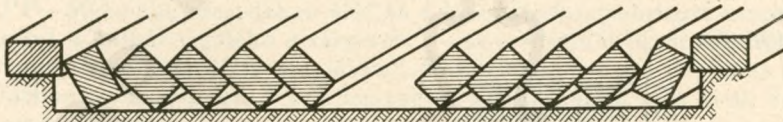
Az ekék vonóellenállása. Az ekék vonóellenállását a hantkeresztmetszet egy cm^2 -ére számítjuk ki a következő képlet szerint:

$$P = k \times a \times b,$$

ahol P = vonóellenállás kg -ban, k = a talaj fajlagos ellenállása kg/cm^2 -ben, a = a szántás mélysége cm -ben, b = fogásszélesség cm -ben.



195. ábra
Összeszántás



96. ábra.
Széjjelszántás

A talaj fajlagos ellenállása:

1) könnyű talajok (homokos, homokkal kevert és vályogos) $k = 0,20 - 0,35 \text{ kg/cm}^2$,

2) közepes talajok (nehéz vályog, murvás vagy kavicsos talajok) $k = 0,35 - 0,55 \text{ kg/cm}^2$,

3) nehéz talajok (nehéz agyagos, murvás vagy kavicsos talajok) $k = 0,55 - 0,80 \text{ kg/cm}^2$.

Példa: Az eketést fogásszélessége 35 cm, a szántás mélysége 27 cm, a talaj nehéz anyagtalaj, $k = 0,60$.

$$P = 0,6 \times 35 \times 27 = 567 \text{ kg.}$$

A traktor az első áttételen vontatás közben 2600 kg erőt fejt ki:

$$2600 : 567 = 4.$$

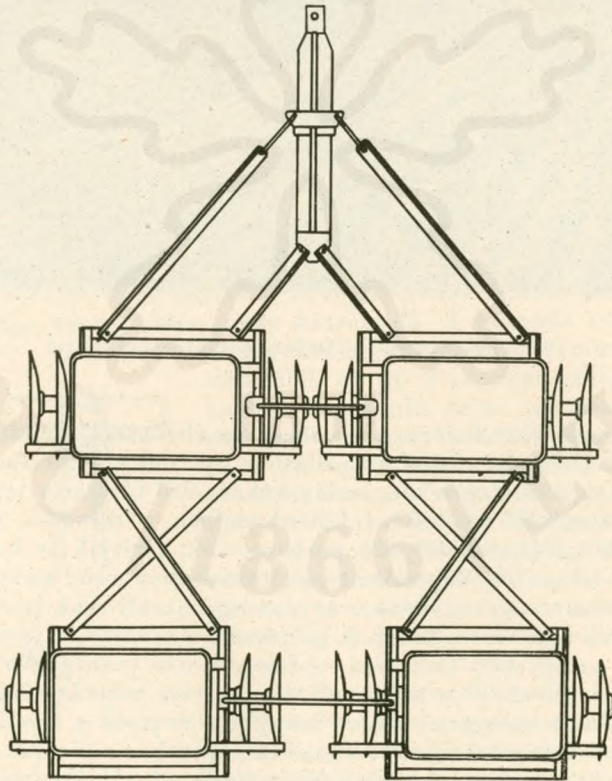
Tehát a traktor az adott barázdamélység és -szélesség esetén 4 vassal ellátott ekét vontathat az adott talajkörülmények között.

T á r c s á k

Az erdőgazdasági talajelőkészítés másik legfontosabb eszköze a tárcsa. A tárcsás talajelőkészítő gépek közös jellemzője, hogy a művelést végző szerzőszám gömbszelet alakú tárcsa. A tárcsák közös tengelyen vannak elhelyezve, és a tengellyel együtt forognak. Egy tengelyen rendszerint 7–10 tárcsalemez van. A gömbfelületű tárcsalemezek peremüknek a talajhoz való tapadása folytán úgy gördülnek, mint a kerekék. Az egy tengelyre mereven összeszerelt 7–10 tárcsalemezt „tag”-nak nevezzük. Ha a tagok tengelyét úgy állítjuk be, hogy a tengelyek ne essenek — a haladási irányra merőleges — egy egyenesbe, hanem egymással szöget zárjanak be, fokozzuk a gömbfelületű tárcsalemezeknek a talajrészekre gyakorolt toló hatását, tehát emeljük a tárcsa lazító és keverő tevékenységét.

Alkalmazásuk az erdőszítések talajelőkészítésénél kizárólag a szántott területek felületi porhanyítására és a gyomosodásnak indult megülepdedt szántások gyomirtására szorítkozik.

A felületi talajporhanyításra, amely lehet a kötöttebb talajok szántásain mutatkozó nagy rögök szétmorzsolása vagy a szórványosan gyeptakaróval borított területek foltonként mutatkozó gyephantjainak szétvágása, egy- és kétsoros tárcsákat alkalmazunk.



197. ábra. Duplasoros tárcsa

Az *egysoros tárcsát* erre a célra egyenes állásban alkalmazzuk. A legelterjedtebb egysoros tárcsa a traktorvontatásra konstruált hazai gyártmányú *TB 36 × 18*.

Használják a gyakorlatban különböző — a kisiparban készült — iga-vontatású egysoros tárcsákat is.

Az erdőgazdasági talajelőkészítések fent ismertetett felületi porhanyítására eredményesen alkalmazható a *TB 40 × 18* jelű, hazai gyártmányú duplasoros tárcsa (197. ábra).



198. ábra. Tárcsás talajművelés traktorvontatással

A *duplasoros tárcsák* lényege az, hogy az első tárcsasor tárcsái a második sor tárcsáihoz viszonyítva ellentétes állásban nyernek elhelyezést. Ennek következtében azokat a talajrészeket, amelyeket az első tárcsasor jobbra tol, a tárcsák gömbfelületének tolóhatása következtében a második tárcsasor balra mozdítja el. E munkájuk folytán porhanyítják, lazítják és keverik a talajt.

A rögök és hantok elaprózását célzó munkához mind az egysoros, mind a duplasoros tárcsát vagy egyenes, vagy az egyenestől csak igen kismértékben eltérő állításban kell üzemeltetni. A tárcsázást a szántás irányára merőlegesen végezzük. Ha az egyszeri tárcsázás — főleg hantos szántásoknál — nem járt kellő eredménnyel, akkor a területet még egyszer megtárcsázzuk, de másodszor már a szántás irányával azonos irányban járattjuk a tárcsát.

A rögöket és hantokat szétdolgozó tárcsázáshoz a tárcsákat terhelni kell. Erre a célra a tárcsákon terhelőtálcák vannak. A tálcákra súlyokat, esetleg gyeptéglákat kell helyezni.

A megüledett szántások gyomosodásnak indult felületét duplasoros tárcsa járatásával gyomtalaníthatjuk a legeredményesebben. Ehhez a munkához a tagokat az egyenes állástól már nagyobb mértékben kell elfordítani, mint a talajporhanyítást célzó tárcsázásnál. Ennek a feladatnak az elvégzésére a legalkalmasabb a *TB 40 × 18* jelű traktorvontatású duplasoros tárcsa.

Laza talajon igen jó eredménnyel alkalmazzák az egymás után szerelt két, 9-levelű tárcsatagból álló tárcsát. A tárcsatagok tárcsalevelei egymással ellentétes állásban vannak. Vontatását igaerő végzi. A tárcsák az eszköz súlyától függően végzik a megkívánt eredményű lazítást (rög- vagy hantelaprózás) és gyomtalanítást.

Az eszközök súlyát úgy válasszuk meg, hogy egy tárcsalevelelre laza talajok gyomtalanításánál 15 kg, kötött talajok gyomtalanításánál és laza talajok hantelaprózásánál 20–25 kg, kötött talajok hant- és rögelaprózásánál 30 kg súly jusson.

Átlagos adatok szerint az egyes tárcsalevelekre eső vonóellenállás 10–15 kg.

Boronák és simítók

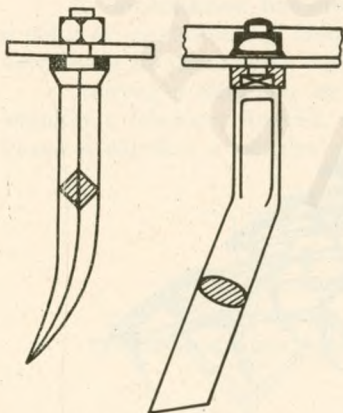
Az erdősítések talajelőkészítésénél — bár ritka esetben — használatosak a boronák is. Alkalmazásukra a feltalaj elegyengetése, porhanyítása és gyomtalanítása érdekében kerül sor. Működésük elősegíti a talaj víztartalmának megőrzését, és csökkenti az elgyomosodás mértékét.

Ismerünk *tárcsás és fogas boronákat*. A tárcsás boronákat a tárcsákkal kapcsolatban már tárgyaltuk.

A *fogas boronák* lehetnek:

- 1) merev fogú,
- 2) rugós fogú, és
- 3) csuklós boronák.

1) *Merev fogú borona*. A borona munkaszerszáma a boronafog. A boronafogak alakját az 199. ábra mutatja. A fogak állása lehet a haladás irányára merőleges, ahhoz képest előre- vagy hátrahajló. A boronák tagokból állnak, amelyeket egymás mellé a vonórúdhoz kapcsolnak (200. ábra). A tagokat oldalirányban láncokkal kapcsolják össze egymással. A borona munkáját ugyancsak a 200. ábra szemlélteti.

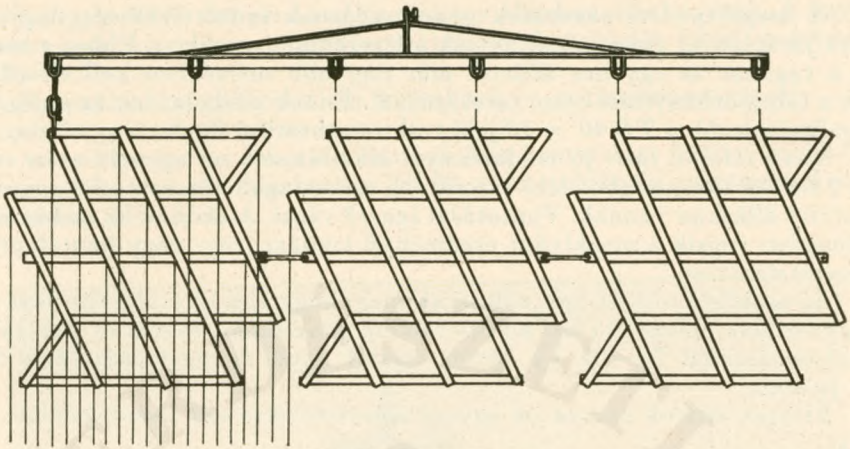


199. ábra. Boronafogak

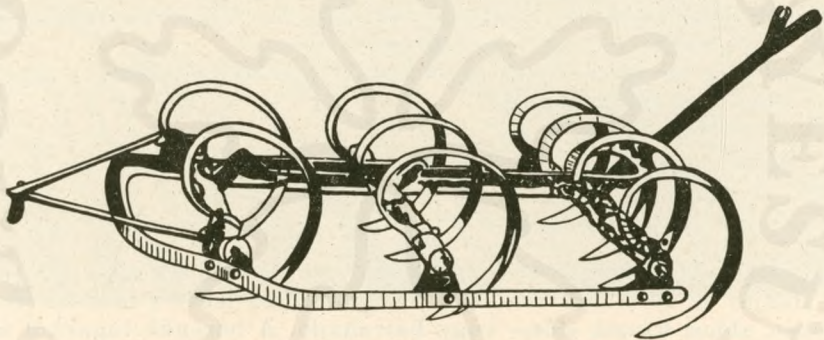
2) *Rugós fogú borona* (201. ábra). A borona munkamélysége a fogak állításával szabályozható. A fogak állítását állítókarral végezzük.

3) *Csuklós borona* (202. ábra). Ezt a boronát egyenetlen talajfelszínű szántáson alkalmazzuk. A csuklós borona minden egyes foga a másik fog magasságától függetlenül mélyedhet a talajba.

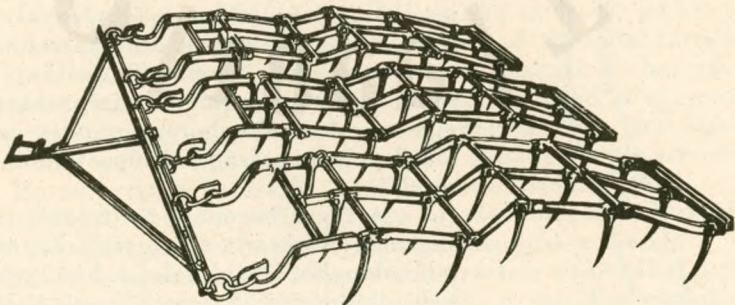
A fogas boronák vontatását egyformán végezheti traktor vagy igaerő. Kötöttebb talajon nehezebb, lazább talajon könnyebb boronát kell alkalmazni. A boronák súlyát nehezebbel fokozhatjuk. A csuklós boronának a talajfel-



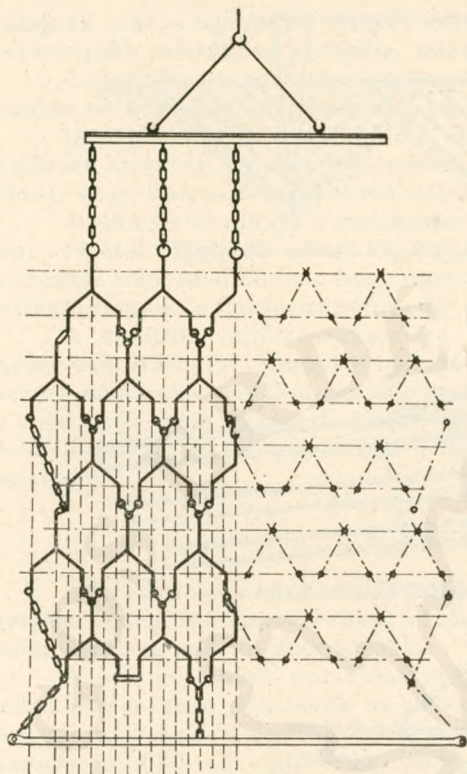
200. ábra. 3-tagú borona



201. ábra. Rugós fogú borona



202. ábra. Csuklós borona. Rázsó I. (1958 p. 267.) nyomán



203. ábra. Láncborona

színhez legjobban alkalmazkodó formája a láncborona (203. ábra).

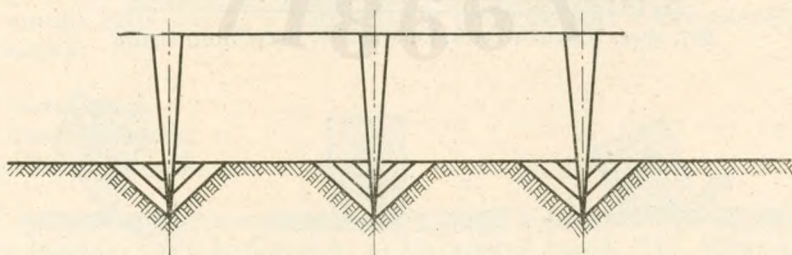
A láncborona háromszög vagy háromágú csillag alakú merev részekből tevődik össze, amelyeknek mindegyikére 3 fogat szereltek. A merev részeket gyűrűk vagy láncok erősítik egymáshoz, aminek következtében a borona nemcsak hosszirányban követi a talajegyenetlenségeket, hanem harántirányban is.

A boronáknál összefüggés áll fenn a munkamélység és a fogsűrűség között. A boronának úgy kell végeznie munkáját, hogy a talajba hatoló fogak által egymás mellett vont barázdák a felszínen érintsék illetve kissé átfedjék egymást. A fogak által létesített lazítás szélességében annál nagyobb, minél mélyebben merül a fog a talajba. Ha a fog merülése a fogak egymástól mért távolságának nem megfelelő, akkor a fogak között műveletlen sáv marad (204. ábra), ha azonban a fogsűrűség nagy vagy a fogak túl mélyre hatolnak le a talajba, akkor a túlzott átfedés következtében a talaj feltorlódik, és a borona eltömődik (205. ábra).

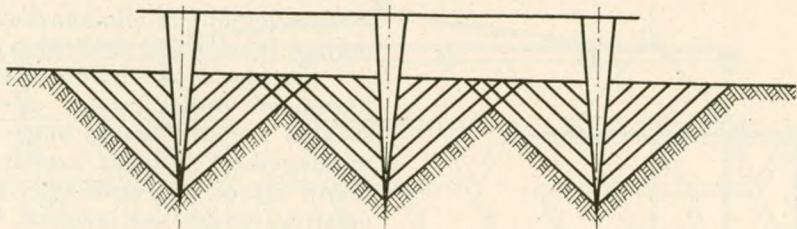
A fogas boronákat súlyuk szerint csoportosítjuk könnyű és nehéz boronákra. A könnyű boronák egy fogra eső terhelése 0,5—0,6 kg, a nehéz boronáké pedig 1—1,2 kg.

A boronákhoz hasonló talajmunkát végeznek a *simítók*. Mindkettőnek a célja az egyenletesen finom szerkezetű felszíni talajréteg előállítását a talajnedvesség kondenzálása érdekében.

Lényeges ellenben az a különbség, hogy míg a fogas boronák a talajrögöket a felszínre hozzák, és azokat kiszáradásnak teszik ki, addig a simítók a rögöket a talajba nyomják, s így nedvességük megmarad. A simító a



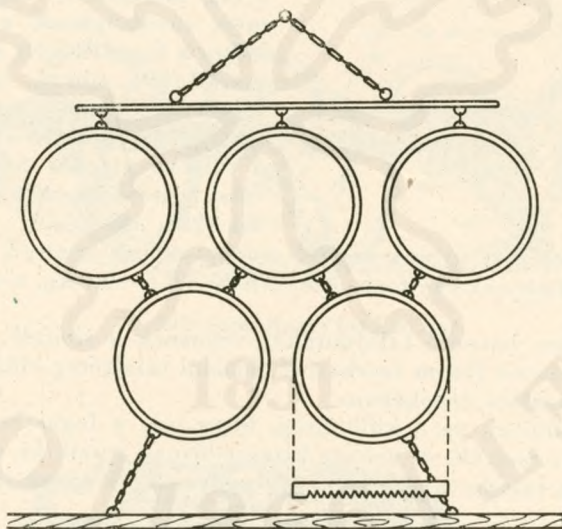
204. ábra. A ritkán álló boronafogak között műveletlen sáv marad



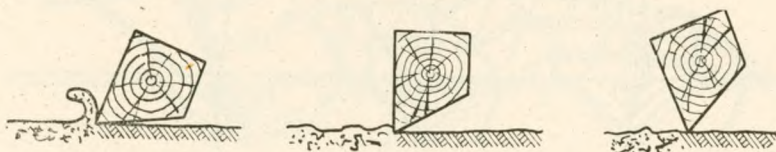
205. ábra. Túl sűrűn álló fogak esetében a borona eltömődik



206. ábra. Kisvasúti sínekből készült símitó



207. ábra. Használt kerékbroncsokból összeállított símitó



208. ábra. A símitó munkája aktív felületének a talajfelszínnel bezárt szögétől függ

talajnak csak a legfelsőbb rétegét munkálja meg, tehát a nedvesség tárolását fokozottabb mértékben szolgálja, mint a borona.

A simítókat rendszerint házilig állítják elő. A legprimitívebb alakja az, amikor szekérodalt húzatunk végig a megmunkálni kívánt talajon.

Igen jól beválik a simítóknak az az alakja, amikor tompaszögben meghajlított kisvasúti síneket kapcsolunk három-négy sorban egymás után (206. ábra), vagy használt kerékabroncsokat kapcsolunk össze (207. ábra).

A simítók munkája a munkaszerv aktív felületének a talajfelszínnel bezárt szögétől függ (208. ábra). A simítónak mindig 45° -os szöget kell bezárnia a szántás irányával, mert a hosszirányú munka a barázdaközöket megmunkálatlanul hagyja, a harántirányú pedig nem végzi el a felszíni egyengetést.

A simítók vonóerőszükséglete viszonylag kevés, mintegy 80 kg/m. Ezért vontatásukra többnyire igaerőt használunk. Munkájuk a téli talajnedvesség megőrzése céljából mindig tavasszal időszerű. A tavaszi szántásoknál a traktoreke után akasztott simító igen hasznos munkát végez, és a csekély vonóerőszükséglet következtében a legtöbb esetben fennakadás nélkül alkalmazható.

Kultivátorok

A kultivátorok olyan talajlazító szerszámok, amelyek a talajt nem forgatják, hanem munkaszerveinek a talajban történő vontatása közben a talajszemeséket egymástól elmozdítják.

A kultivátorokat munkamélység szerint csoportosítják. A legnagyobb munkamélységben dolgoznak az *altalajlazítók* (munkamélység 25–80 cm), a szántás mélységéig dolgozó kultivátorokat pedig *grubbereknek* nevezzük (munkamélységük 20–25 cm). A *tulajdonképpeni kultivátorok*, amelyek ezen a néven is terjedtek el, a gyakorlatban 15–20 cm mélységig dolgoznak, míg az ezeknél is sekélyebben dolgozó kultivátorokat *extirpátoroknak* nevezzük (munkamélységük 8–15 cm).

A kultivátorok munkaszélességük szerint viszont két csoportra oszthatók. A *szántóföldi kultivátorok* a talajt teljes szélességben művelik meg, míg a *sorközi kultivátorok* csak az ültetések sorai közötti területeket munkálják.

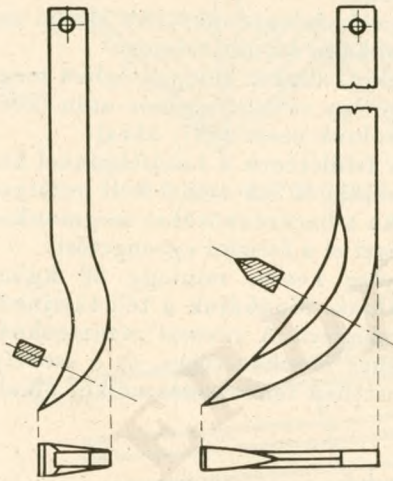
Erdőgazdasági talajelőkészítés szempontjából csak az első csoport jön számításba, a második csoportról az erdősítések ápolásánál lesz szó.

A kultivátorokkal szemben támasztott agrotechnikai követelmények, hogy a különféle munkákhoz megfelelő alakú kapák könnyen legyenek cserélhetőek, hogy munkamélységük és elosztásuk a követelményeknek megfelelően legyen változtatható, továbbá hogy a beállított munkamélységet biztosan tartásák a kapák, s a fordulásnál és szállításnál könnyen legyenek kiemelhetőek.

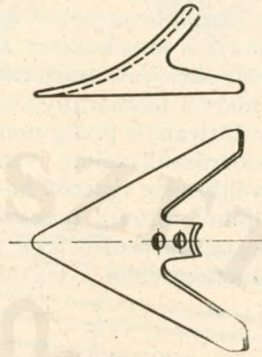
A munka célja szerint a kultivátorok munkakapáit a következőképpen csoportosítjuk:

- 1) lazítókapák,
- 2) sarabolókapák,
- 3) töltőgetőkapák.

1) A *lazítókapák* lehetnek a) lándzsa alakú kapák (209. ábra), amelyek vagy egyoldalúak, vagy fordíthatók, b) kétszárnyú kapák (210. ábra), c) véső alakú kapák (211. ábra).



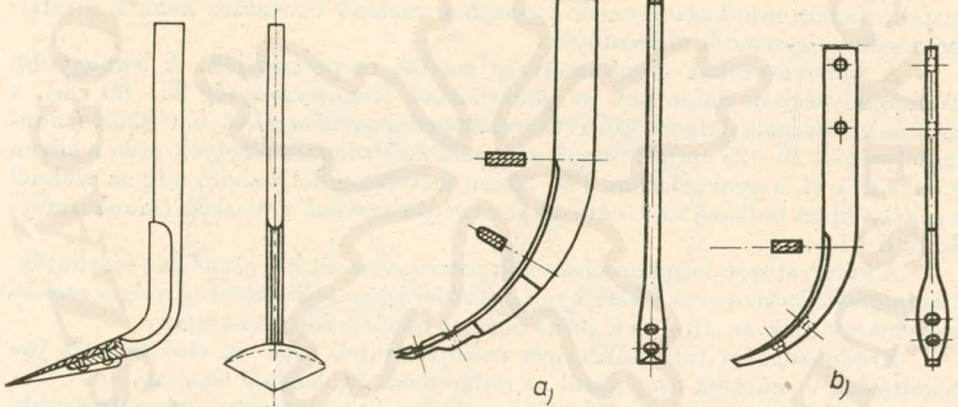
209. ábra.
Lánczsa alakú kapa



210. ábra.
Kétszárnyú kapa



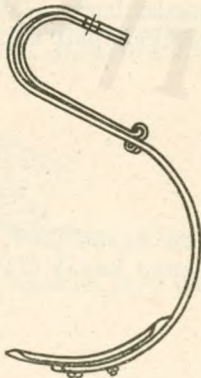
211. ábra.
Véső alakú kapa



212. ábra.
A kultivátor merev szára

213. ábra.
A kultivátoron használt merev szerszámszárak:
a = nagyöblű, *b* = kisöblű szerszámszár
Rázsó I. (1958 p. 284.) nyomán

214. ábra.
A kultivátor rugós szára
ERDEI J. —
KLINGER P.
(1952 p. 153.)
nyomán



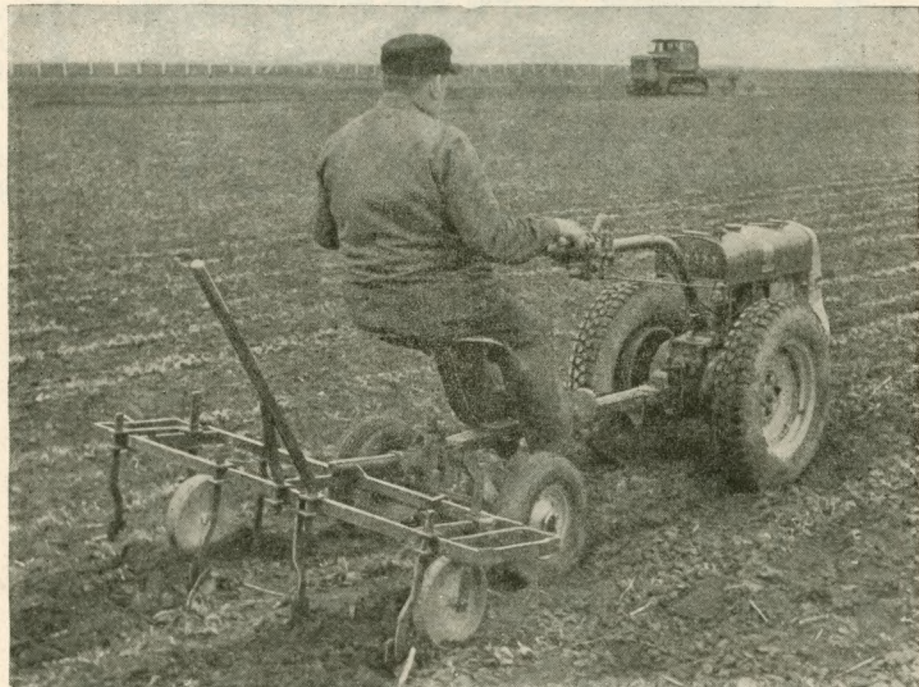
215. ábra.
A kultivátor félmerev szára
ERDEI J. —
KLINGER P.
(1952 p. 154.)
nyomán



2) A *sarabolókapák* lehetnek a) kétszárnyú sarabolókapák, b) egyszárnyú sarabolókapák, c) a haladásra merőleges élű kapák (zsilettkapa), mindkét végén szárhoz rögzítve, s így a szárral együtt vízszintes alsó lapú „U” alakot ad.

3) A *töltőgetőkapáknak* erdőgazdasági jelentősége nincsen.

A fent ismertetett kapákat a „szár” közbejöttével szereljük a kultivátor testét képező kerethez. A szár függőleges hosszúsága adja a munkamélységet.



216. ábra. Motorrobot KRM—116 típusú kultivátorral

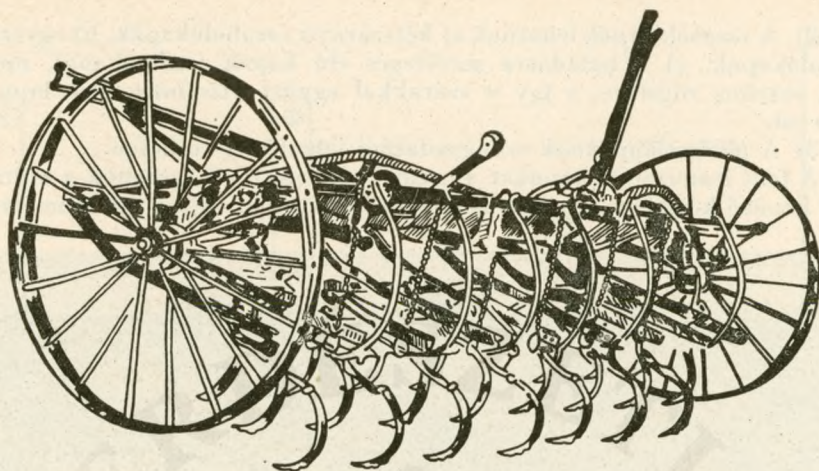
A kultivátorokon használt szárok lehetnek merev szárok (212. és 213. ábra), rugós szárok (214. ábra) és félmerev szárok (215. ábra).

Talajelőkészítésnél a kultivátorokat lazításra és gyomirtásra használjuk. A lazításhoz legjobban a rugós szárra szerelt lúdtalp-kapák felelnek meg. A lazításnál fontos kívánalom, hogy a munkamélység minél nagyobb legyen.

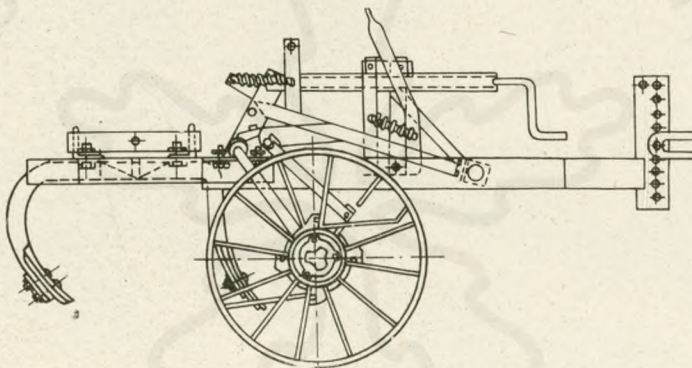
A gyomtalanítás a talaj felső rétegében történik, és ehhez a munkához a merev szárok alkalmazása eredményesebb.

Jól alkalmazható a sekélyebb lazításokhoz a *HSCS szántóföldi kultivátor*, amelynek rugós szerkezete a talaj felszínéhez való alkalmazkodást a legtekintélyesebben biztosítja (217. ábra).

A fejlett szovjet agrotechnika már a speciális kultivátorok egész sorát termelte ki. Ezekből az erdőgazdasági talajelőkészítés szempontjából nagy fontosságú a mélyjáratú kultivátor (csiszol), amely merev szárú kapáival 25 cm mélységig a kötött talajokat is meglazítja (218. ábra).



217. ábra. HSCS szántóföldi kultivátor



218. ábra. Szovjet mélyjáratú kultivátor (csiszal)
ERDEI J.—KLINGER P. (1952 p. 170.) nyomán

A kultivátorok vonóellenállását a következő képlet szerint számítjuk:

$$P = k \times b,$$

ahol P = vonóellenállás kg-ban, k = fajlagos ellenállás (kg a fogásszélesség 1 méterére) és b = fogásszélesség (méterben).

A fajlagos ellenállás a fogás 1 méterére 140–180 kg közötti.

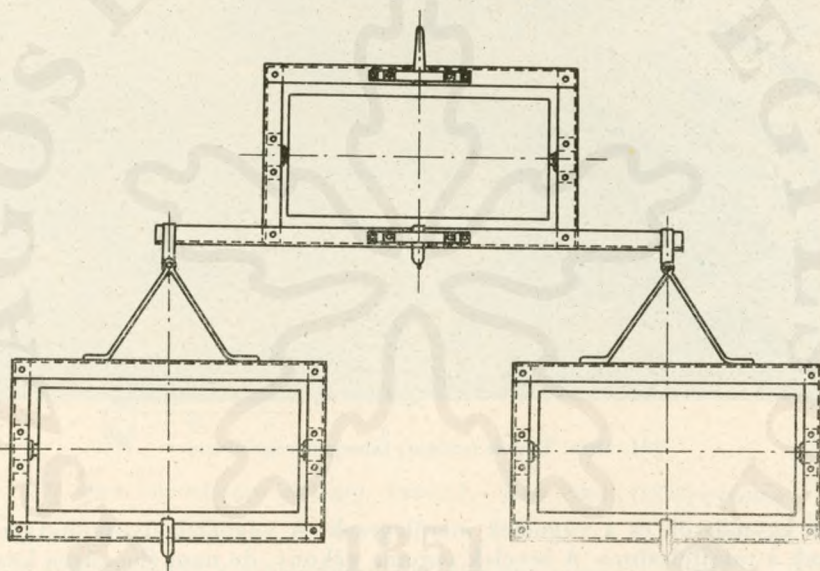
Hengerek

A hengerek rendeltetése egyrészt a felszíni talajréteg tömörítése, másrészt a felszíni rögök elapítása. A hengereket rendeltetésük szerint két csoportba soroljuk: vannak tömörítő hengerek és rögtörő hengerek.

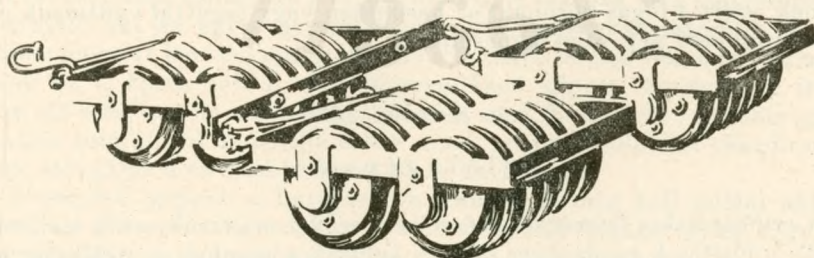
A *tömörítő hengerek* általában sima felületű hengerek. Munkájuk célja az, hogy a fellazított talajban a rögök mellett mutatkozó hézagokat a talaj összenyomása, illetve a rögök szétnyomása által megszüntessék és így gátat vessenek a talajban levő levegős hézagok útján bekövetkező talajkiszáradásnak. Minél kisebb a henger sugara, annál nagyobb nyomást gyakorol a talajra, és minél rövidebb a tengelyhossz, annál tökéletesebb munkát végez a henger.

A henger csak a kiemelkedő felületrészekre gyakorol nyomást, a mélyebben fekvő felületrészek érintetlenül maradnak. Ezért a hengereket több, rendszerint 3 taggal képezik ki (219. ábra). A gyakorlatban a fából vagy öntöttvasból készült hengerek a használatosak. Az öntöttvas hengerek előnye, hogy belül üresek, és súlyuk a belső üreg homokkal vagy vízzel történő feltöltése útján fokozható.

Rögtörő hengerek. A felszíni rögök elaprítását gyűrűs hengerrel érhetjük el tökéletesebben (220. ábra). A *gyűrűs henger* amellet, hogy egész súlyával függőleges irányban tömöríti a talajt, a gyűrűk ferde felületének nyomóhatása



219. ábra. 3-tagú henger

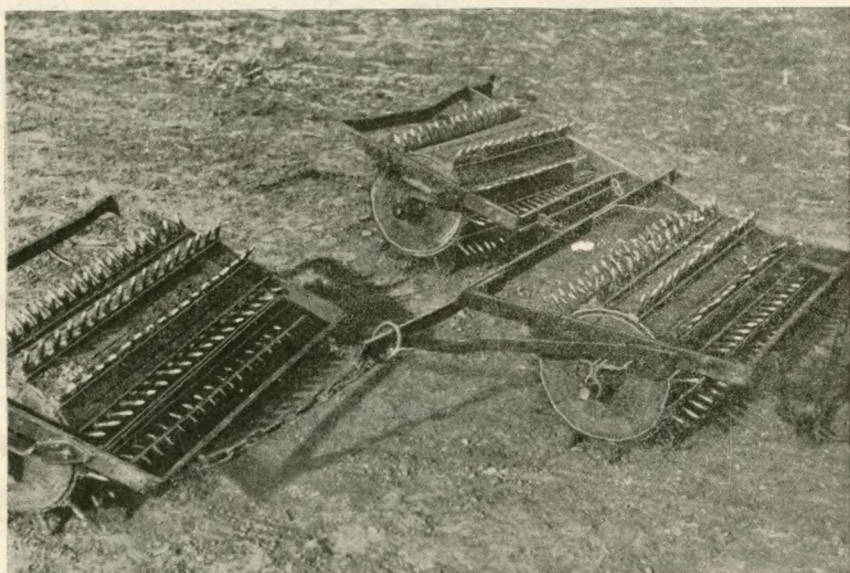


220. ábra. Gyűrűs henger

következtében még oldalirányban is tömörít. A gyűrűk peremfelülete fokozottabb mértékben aprítja a talajrögöket, mint a sima henger. Kötöttebb talajon gyűrűs hengert használjunk.

A gyűrűs henger munkájához hasonló munkát végez a *tüskés (szöges) henger* (221. ábra), azzal a különbséggel, hogy a felületi porhanyítást még fokozottabb mértékben végzi, mint a gyűrűs henger. Köves talajon nem használható, mert a kövek a tüskék közé szorulnak.

A laza homoktalajokon alkalmazzák a *szalmavágó hengert* is. Ez inkább egy olyan egyenes levelekből álló tárcsa, amelynél a tárcsalevelek 20–25 cm-re



221. ábra. Tüskés (szöges) fahenger rögtörésre

vannak egymástól, és a vágóélek merőlegesek. A vágóélek nyomóhatást gyakorolnak a talajfelszínre. A levelek pereme vékony, de nem éles. Arra használják, hogy a homokverés meggátolása érdekében a meglazított homok felületére szétszórt szalmát a homokba bevágja.

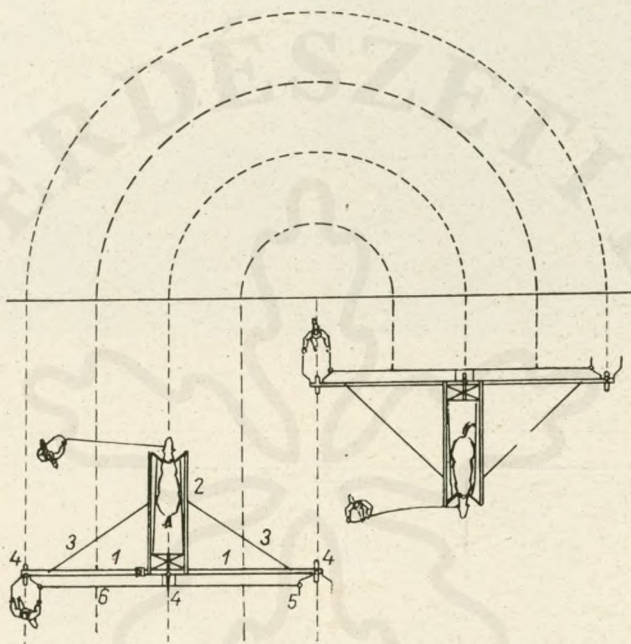
A hengerek általában felületi gördülésük következtében csekély vonóerőt igényelnek, ezért a fogas boronákhoz hasonlóan vagy fogattal vontatjuk, vagy másik talajművelő gép után kapcsoljuk.

b. Az erdősítés gépei

Jelölő gépek

Az erdősítéseket legnagyobb részét kézi erővel végezzük, a sík területeken telepített erdősítések gazdaságos sorközi ápolására azonban az önköltség csökkentése érdekében gépeket állítunk be. Ennek alapfeltétele az, hogy a csemeték

szabályos hálózatban legyenek ültetve, tehát a csemetesorok hosszirányban — s ha lehet, keresztirányban is — párhuzamos sorokban álljanak. A szabályos hálózat megvalósítása érdekében a csemeték helyét az ültetés előtt ki kell jelölni; erre a célra lóvontatású jelölőgép szolgál (222. ábra). A jelölőgépnek fából készült két főgerendája van (1). Ezek csuklósan kapcsolódnak egymáshoz azért, hogy a 6—7 m szélességű szerkezet a terephez igazodhasson. Középen két kocsirudat erősítenek a főgerendákhoz (2), amelyeket vonószárrakkal (3) ki-merevítenek. A szerkezet 3 nyomjelző keréken halad (4). Ezek függőleges csapjuk körül a főgerendához képest elfordulhatnak. A csoroszlyaszzerűen felszerelt

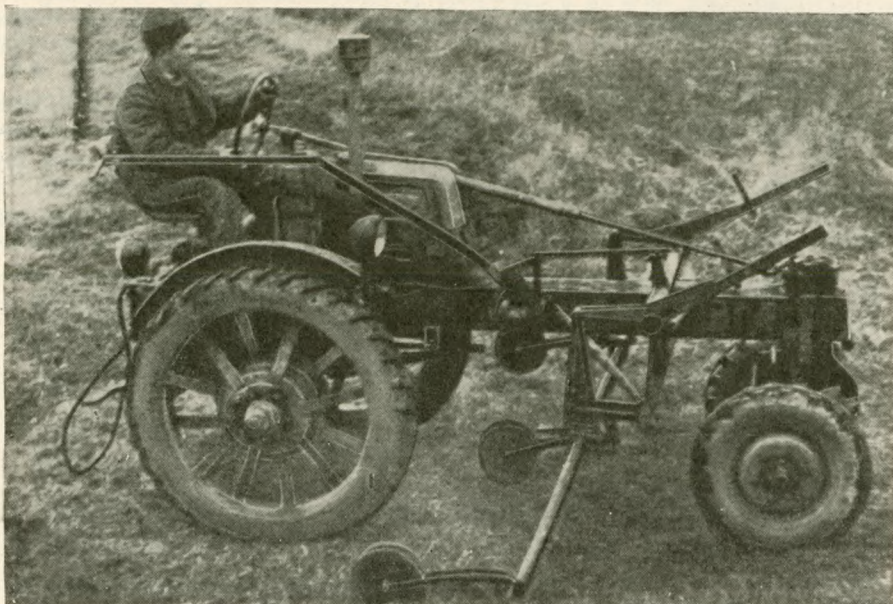


222. ábra. Lóvontatású jelölőgép. ERDEI J.—KLINGER P. (1952) nyomán

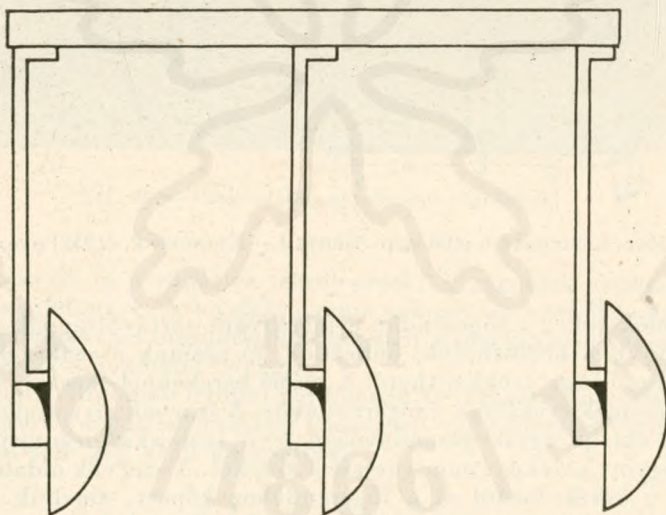
közbelső jelölőkerekek a főgerendán a megkívánt sortávolságnak megfelelően vízszintes irányban beállíthatók, önbeálló, és számuk a szükségletnek megfelelően emelhető vagy csökkenthető. A szélső kerekeknél ekeszarvszerű fogantyúkat (5) szerelnek csuklósan a főgerendához. A szarvak arra szolgálnak, hogy a gépkezelő, aki az egyik gerendavégen levő szarvakat irányítja, az előző menetben hagyott keréknyomon vezesse a kereket. A szarvak oldalnyomásával nemcsak az a kerék fordul el a főgerendához képest, amelyik az irányító szarvak alá esik, hanem a másik két főkerék is. A főkerekeket ugyanis egymással csuklós tolórúd (6) kapcsolja össze, amely az egyik oldalon elfordított ekeszarvak mozgását a távolabbi kerekekhez továbbítja.

A sorjelző géppel a harántsorok irányát is meg kell jelölni abban az esetben, ha a hosszanti sorokban a csemeték tőtávolsága olyan nagy, hogy keresztművelésre is lehetőség nyílik.

A sorjelölő gép másik egyszerű formája az, mikor egy, a mezőgazdaságban közismert ún. rónázó gereblyét, amelynek keresztgerendájából ekeszarvak



223. ábra. Sorhúzó Maulwurf RS—08-ra szerelve



224. ábra. Maulwurf RS—08-ra szerelt sorhúzó vázlata

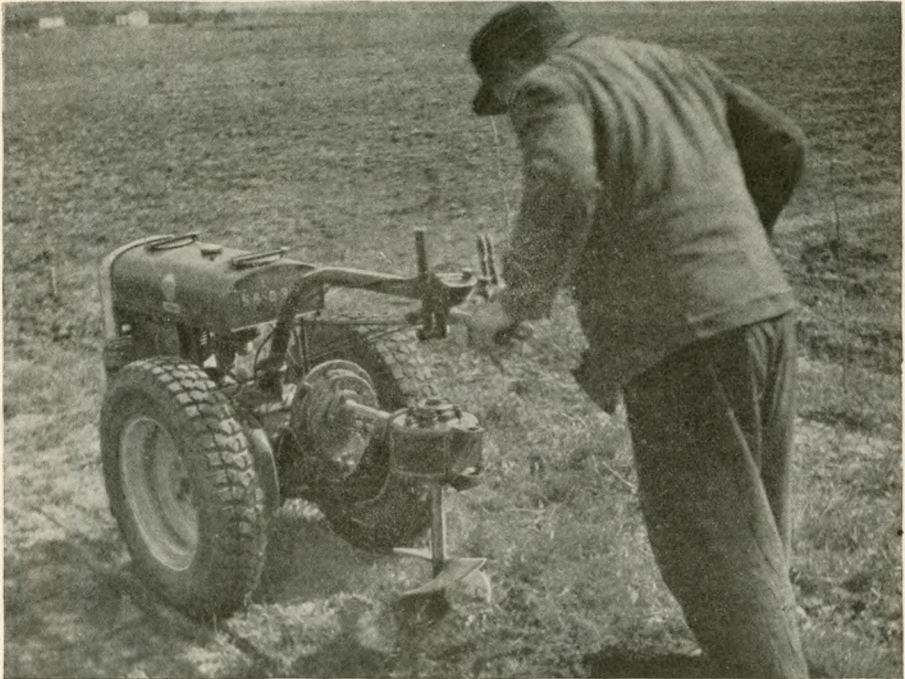
szerű irányítókormányok nyúlnak hátra, egy közös eketaliga mögé akasztunk, és azt lóval húztatjuk.

A jelölések gyorsabb kivitele érdekében újabban erőgépre szerelt sorhúzóval is dolgoznak. Ilyen a Maulwurf RS—08-ra szerelt sorhúzó (223. ábra), amelynek műszaki adatai:

Szélessége	4000 mm
Hosszúsága	800 „
Munkamélység	30 „
Súlya cca	60 kg

A sorok távolsága állítható; egyszerre három sort húz.

Gödörfúró gépek. Mivel a csemeteültető gépek elsősorban sík terepen és mindig jól megművelt talajon alkalmazhatók, műveletlen vagy erősen lejtős,

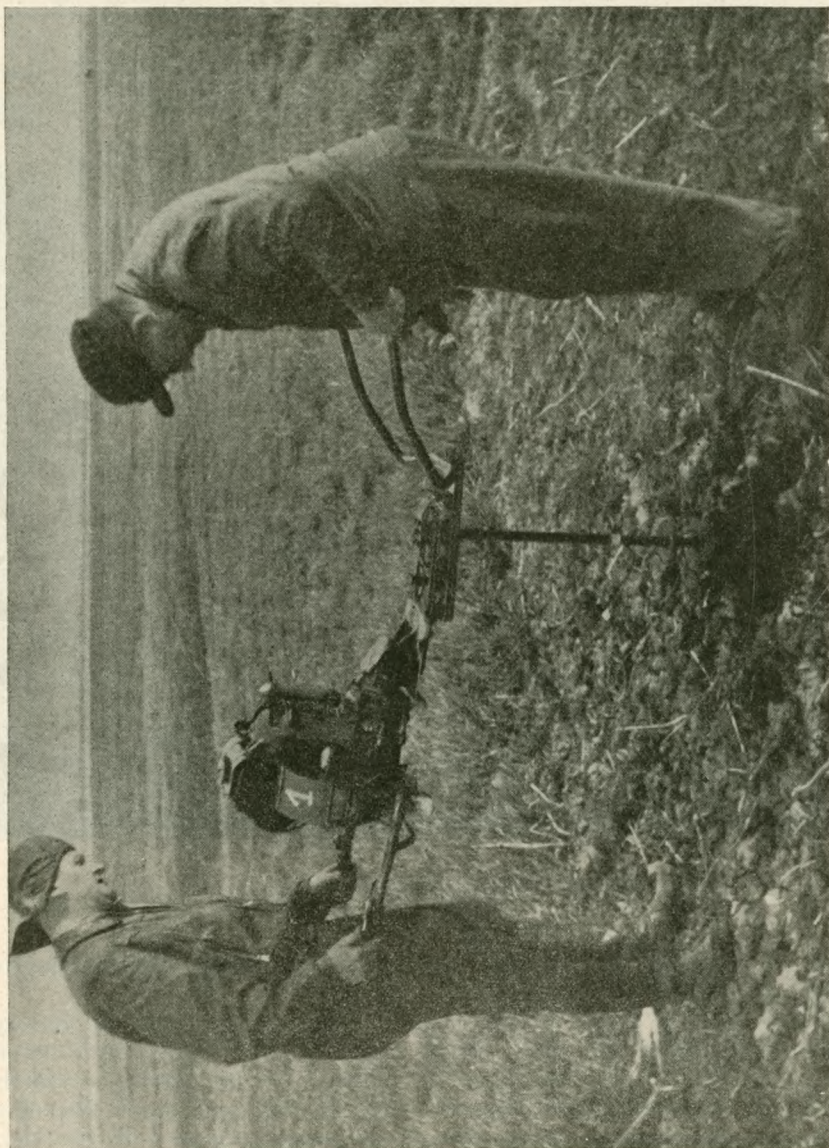


225. ábra. Gödörfúró motorrobothoz

hepehupás, szaggatott terepen más gépekre van szükség az erdőtelepítési munka támogatására. Ilyenek a gödörfúró gépek.

SZILÁRDI JÓZSEF (1957) a MP-50-es csehszlovák motorfűrész motorjához szerkesztett gödörfúrót (226. ábra), amely a láncvezető lemez helyére szerelhető. A motoron csak a csillagkereket kellett 17-es lánckerékre átcsereálni. A fűrészszerkezet láncmeghajtású, láncmeregítítő és meghajtó kerék közbeiktatásával. A fúrósár kivánság szerint 60–70 cm hosszú, végére 4 db 14–16 cm átmérőjű, kétévágott tárcsát hegesztenek. A tárcsák 27°-os szögben állnak, és egymás feletti távolságuk 5–5 cm. Maga a fúrórúd előfúróként kialakított fejből végződik.

A gép — szerkesztője szerint — bármilyen kötött talajon kiválóan alkalmazható, még abban az esetben is, ha azt lágyszárú növények gyökerei tel-



226. ábra. SZILÁRDI-féle csemeteültető gödörfűró

jesen átszövik. A gép a fúrótárcsa szélessége szerint 14–16 cm átmérőjű és 30–35 cm mélységű ültetőgödört készít. Az előfúró a gödör aljában még 8–10 cm mély talajlazítást is végez.

A költségkihatásra vonatkozólag SZILÁRDI — tapasztalatai alapján — a következő tájékoztató adatokat közli:

97 400 db csemete ültetése kézzel		
előtányérozás után à 10,5 f	10 227 Ft	
gépi gödörfúrás 97 400 db à 2,5 f	2435 Ft	
ültetés gödörfúrás után à 5 f	4870 „	
motor üzemeltetése és amortizáció	1500 „	
	Összesen: 8805 Ft	8 805 „
		1 425 Ft

Jelentkezik tehát összesen 1425 Ft költségmegtakarítás, ami egy csemete ültetésénél 1,5 fillér költségcsökkentést jelent.

A fentiektől némileg eltérnek az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának a gépre vonatkozó alábbi adatai:

Fúrószár hossza	670 mm
Fúrótárcsák átmérője	123 „
Fúrószár és tárcsa által bezárt szög	35°
Meghajtó fogaskerék átmérője	75 mm
„ „ fogszáma	17 db
Meghajtott fogaskerék átmérője	120 mm
„ „ fogszáma	28 db
Erőgép	MRP motorfűrész-motor
Meghajtóerő	5 HP
Teljes súlya meghajtás nélkül	12,5 kg
Teljesítmény	3000 db gödör/10 óra

Üzemeltetési feltételek:

Alkalmazható kövektől és vastag gyökerektől mentes *középkötött* és *kötött* talajon.

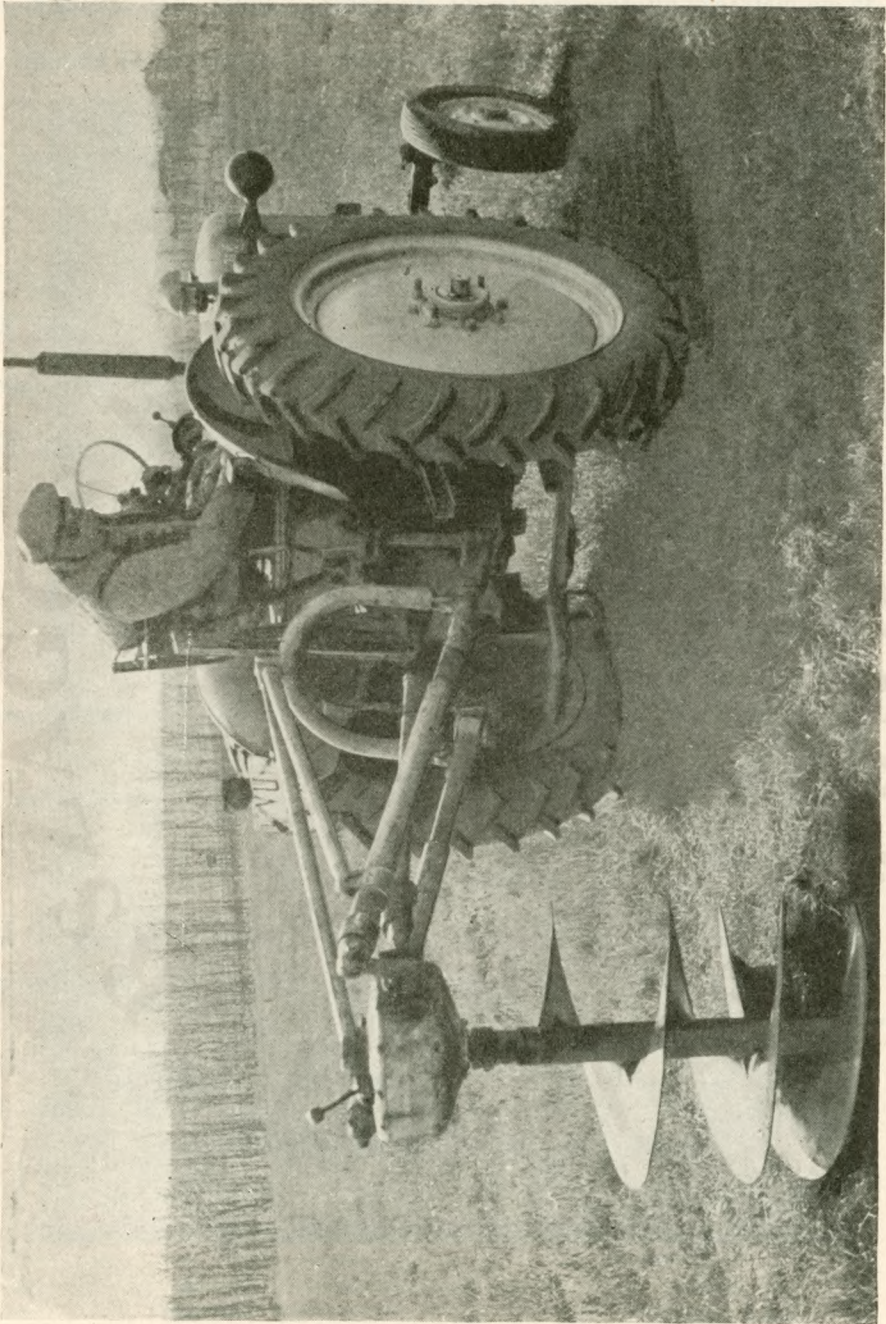
Beszerezhető a Gödöllői Állami Erdőgazdaságban. Ára 2055 Ft/db, motor nélkül.

„*Szolnoki*” gödörfúró Zetor 25—K traktorhoz.

Műszaki adatok és jellemző méretek*:

Gép hossza	2250 mm
„ szélessége	480 „
„ magassága	1280 „
„ súlya	232 kg
Fúró átmérője	510 mm

*Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.



227. ábra. GF—100 jelű gödörfűró Zetor 25—K traktorhoz

Fordulatszám	220/perc
Legnagyobb fúrési mélység	700 mm
Teljesítmény	15 másodperc alatt 1 gödör 600 mm mélyre

Üzemeltetési feltételek:

Sík vagy igen enyhe lejtésű szikla-, tuskó- és gyökérmentes terep biztosítása. Alkalmazzák fasorok, dűlőutak, csatornák, gyümölcsösök fásításánál.

Karbantartás:

100 óránként sebességváltóolajjal feltöltendő addig, amíg a fúrótengelyen levő kúpfogaskereket az olaj el nem lepi. A karbantartás és biztonsági szabály megegyezik a GF-100 gödörfúróéval.

Önköltség: 1 gödör kiásása 0,5 Ft.

Beszerezhető a Szolnok megyei Állami Erdőgazdaságban. Ára 10 000 Ft.

GF-100 jelű gödörfúró Zetor 25—K traktorhoz (227. ábra). Ez eddig a leginkább megfelelő változat.

Műszaki adatok és jellemző méretek*:

Gép hossza	2200 mm
„ szélessége	680 „
„ magassága	1400 „
„ súlya	210 kg
Hajtóműház mérete	600 × 460 × 350 mm
„ súlya	62 kg
Főtengely mérete	60 mm
Kardántengely hossza	1500 „
„ súlya	17 kg
Ø 300-as csigafúró súlya	24 „
Ø 450-es „ „	30 „
Ø 900-as „ „	60 „
I. fordulatszám	100/perc
II. fordulatszám	200/perc
Legkisebb és legnagyobb lyukátmérő....	200—900 mm
Legnagyobb furatmélység	1100 mm

Tartozéka 2 db 800 mm-es fúróúdtoldalék.

A fúró hajtása a traktor erőleadó tengelyéről kardántengellyel történik. A fúrók a szükséges lyukátmérőnek megfelelően cserélhetők. A kiemelés hidraulikával történik.

Üzemeltetési feltételek:

Tuskótól, gyökértől és kőtől megtisztított terület biztosítása. Csak olyan sík terepen végez elfogadható munkát, ahol a talaj nem sziklás.

* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.

Karbantartás:

A fúróhegyet és a fúrócsigát gyakran kell élesíteni, mert tompa éllel megnövekszik az ellenállás, és a fúró nehezen hatol a talajba. Az élesítést kézi reszelővel vagy köszörűvel végezhetjük. Tároláshoz a gépet az általános tárolási előírásoknak megfelelően készítjük elő. A fúróorsó meneteit gondosan megtisztítva be kell kenni.

Biztonsági szabály:

Üzem közben a géphez nyúlni tilos. A fúró üzemeltetése közben 2 m-es körzetben tartózkodni veszélyes.

Önköltség: 1 gödör kiásása 0,5 Ft.

Beszerezhető a Győr megyei Gépjavító Vállalatnál, Győr. Ára 10 000 Ft.

Ültetőgépek

A csemeteültetés idény jellegű munka, ami annyit jelent, hogy elvégzésének időtartama határokhoz kötött, és ezen időtartam határain belül — kézi ültetés esetében — nagy munkaslétszámmal kell a munkálatokat elvégezni. Ez a körülmény magával hozza azt, hogy gyakorlatlan ültetőmunkásokat is kénytelenek vagyunk alkalmazni, akiknek munkája minőségben igen sok kívánnivalót hagy maga után.



228. ábra. SZLCS—1 típusú szovjet csemeteültető gép

Egyrészt az a körülmény, hogy az állandó munkaslétszámnál jóval nagyobb munkaslétszámot kell a mezőgazdasági terménybetakarítás, illetve a mezőgazdasági munkabeindulás idején előteremteni, másrészt az, hogy az ily módon produkált munka minősége nem kielégítő, szükségessé teszi, hogy gépi erő beállításával pótoljuk a kézi munkaerőben mutatkozó hiányt, és biztosítsuk az ültetés munkaminőségének fokozását.

A Szovjetunió mezővédő erdősávjainak telepítésénél igen jól bevált az SZLCS—1 típusú ültetőgép, mely hazánkban is sok helyen van már alkalmazásban (228. ábra).

Az SZLCS—1 szovjet csemeteültető gép műszaki adatai és jellemző méretei*:

Legnagyobb hosszúság	3200 mm
„ szélesség	1880 „
„ magasság	1400 „
„ munkamélység	450 „
Nyomtáv	1700 „
Teljes súly	700 kg
Teljesítmény csemeteültetésben	2 ha/10 óra
„ makkvetésben	2 ha/10 óra
Vonóerő	kerekes traktor
Vontatási sebesség	2 km/óra

Üzemeltetési feltételek:

Alkalmazható *laza, középkötött és kötött* talajon, amelyet előzőleg 35 cm mélyen jól megműveltek. Mind csemeteültetésre, mind makkvetésre egyaránt alkalmas.

Önköltség: 1 ha csemeteültetés kézzel	1 275 Ft
1 „ „ géppel	300 „
Megtakarítás: 975 Ft	

Az ültetőgép egy traktoreke-automatával kiemelhető és süllyeszthető, töltőgetőekéhez hasonló, mindkét oldalra lazító ekefejjel szabályozható mélységű barázdát hasít a csemetegyökerek számára. Az ekefej kormánylemezeit nem földforgatásra ívelten, hanem merőleges állásban képezték ki, és egymással párhuzamosan elhelyezett két síklemez biztosítja az árok kiképzését. Az ekefej mögött, a gép vázán foglal helyet ülő helyzetben a két csemeteültető munkás, akik menetközben a csemetétet fölváltva közvetlenül az ekefej által hasított barázdába (árokba) helyezik. Mindkét munkás előtt a vázon csemete-tartó teknő van, ahonnan a csemetétet kiveszik az ültetéshez. Közvetlenül az ültető munkások ülése után szerelték fel a vázra a két kúpgörgőt, amelyek az árkot két oldalról oly módon töltik be, hogy a két oldalra megmozgatott és felemelt földet az árok feneke felé tömörítik, tehát a behelyezett csemeték gyökereihez odaszorítják.

A görgők mögé ugyancsak a vázra gereblyék vannak szerelve, amelyek a görgők által képezett barázdagerincet vannak hivatva elegyengetni.

* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.

Az ültetőgépet egy munkásnak kell követnie, aki az elültetett csemetéket megigazítja, mivel az ültetés után a csemeték a menet irányában előre dőlnek, mert az ültető munkásnak addig fogni kell a csemetét, míg a görgők által oda-szorított föld a csemete gyökerét biztosan meg nem fogja; különben a csemete mélyebbre kerül a kelleténél.

Az ültetőgép alkalmazása feltétlenül mélyen meglazított és tökéletesen porhanyított talajt kíván. Az elkészített talajnak teljesen gyommentesnek kell lennie, mert különben az ekefejnél a gyom vagy gyökér feltorlódik, és a gép elakad.

A gépet traktor vontatja. Nagy vonóerejű lánctalpas traktor után párhuzamosan 2, 4 sőt 6 ültetőgépet is kapcsolhatunk.

Az ültetőgép naponta 40 munkás munkáját végzi el, ha a működéséhez szükséges feltételeket hiánytalanul biztosítani tudjuk. Merev gyökerű és teljesen egyforma válogatott csemetét biztosítsunk a gép munkájához. Az ültetőgép fenyőcsemete ültetésére nem használható.

Az SZLCS—1 technikai megoldásához hasonló szerkezetű gép a BALSAY-féle ültetőgép, azzal a különbséggel, hogy ennél a barázda betöltését és a föld tömörítését nem kúpgörgők, hanem ferdén beállított tolólemezek végzik. A gép kivitele könnyebb, mint az SZLCS—1, s így igavontatásra is alkalmas. Teljesítménye a lassúbb igavontatás folytán kisebb.

V e t ő g é p e k

A vetéssel történő erdőszítések közül csupán a tölgyfélék és a fekete dió vetése az, amit általánosnak mondhatunk hazánkban. A gyertyán és bükk vetés útján történő telepítése csak aláteljesítés jellegű, ahol a gépek alkalmazását eleve számításán kívül kell hagyni. A fenyőmagvetés útján történő erdőszítés hazánkban még csak kísérleti jellegű, minthogy ez csak a termőhelyi optimumban lehetséges, és ilyen termőhellyel csak elvétve rendelkezünk.

A tölgyfélék makkjának gépi vetésére több újítás látott napvilágot, de még egyik sem olyan tökéletes, hogy általánosan elterjedt volna.

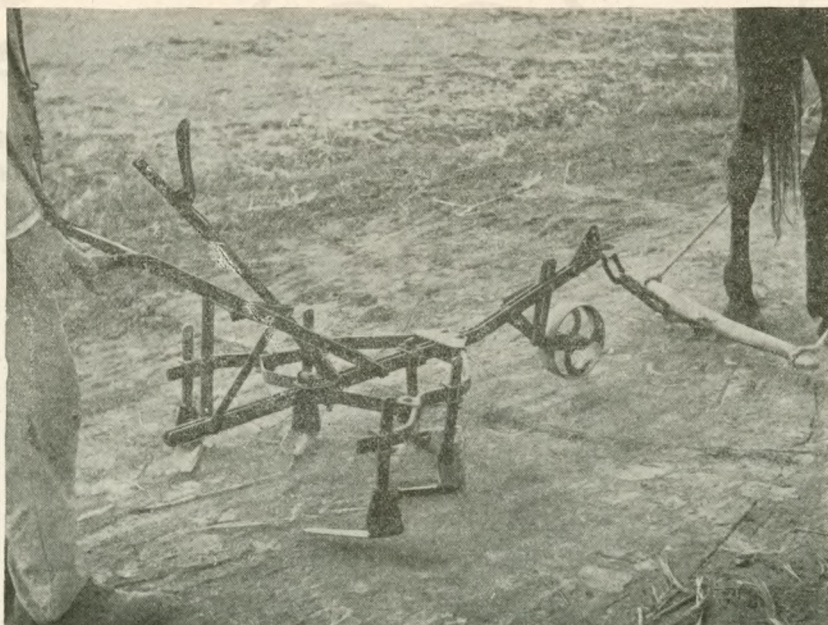
Somogy megyében a HADI-féle egyszerű kanalas rendszerű makkvetőgépet konstruáltak az erdőgazdaságok. A vetőgép méteres sortávolságra szerkesztett és a tölgy makk nagyságára felnagyított kanalas adagoló szerkezetű gép. A gép teljesítménye az 1952. évi tapasztalatok szerint a kívánalmaknak megfelelt, de kivitele még tökéletesítésre szorult.

Alkalmazták egyes helyeken az egyszerű fogatos ekére szerelt vetőtölcséres tartályt, amelynek adagolása sűberrel szabályozható, és csak a nehézségi erőn alapul. Ennél az egyenletes vetés csak állandó figyelemmel kísérés mellett biztosítható. A vetőtölcsér a barázdába szórja a makkot, s az ekekormány azt mindjárt be is takarja.

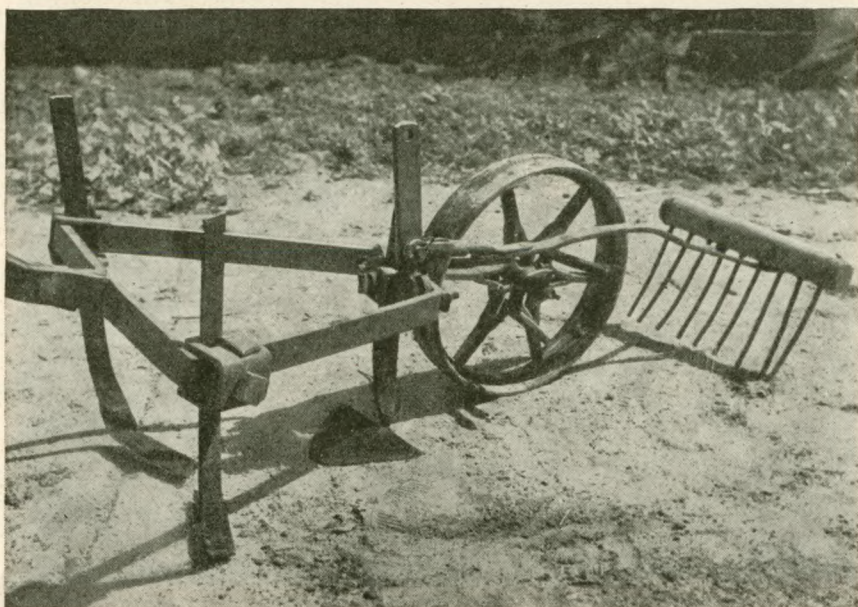
Fekete dió vetésére használható a szovjet gyártmányú burgonyaültető gép abban az esetben, ha a talajt teljesen megtisztítjuk a gyomoktól, és a talaj-előkészítés során tökéletes porhanyítást érünk el. Alkalmazása a feketedióvetés termőhelyi korlátozottsága miatt nem nagy jelentőségű.



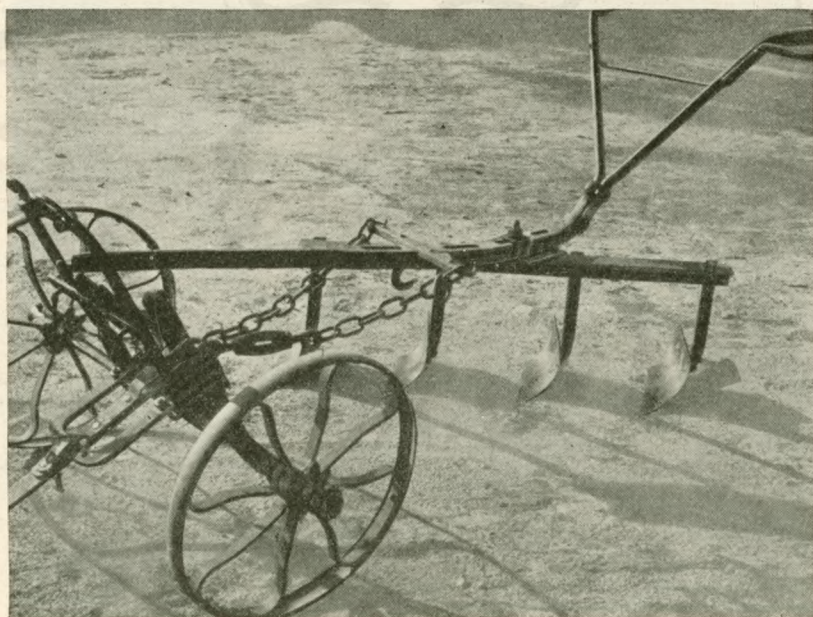
229. ábra. Csányi-féle ekekapák munkában



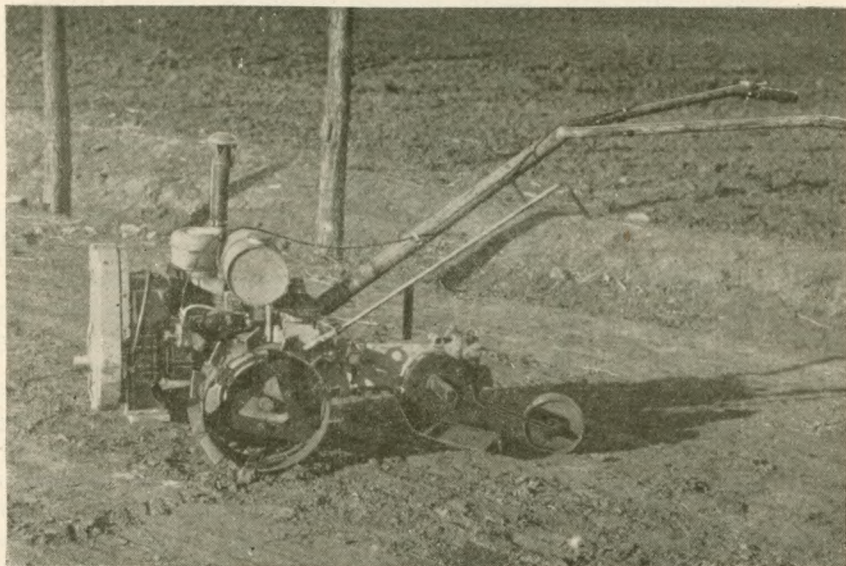
230. ábra. Lóvontatású saraboló



231. ábra. Kistápei lóvontatású ekekapa gereblyével



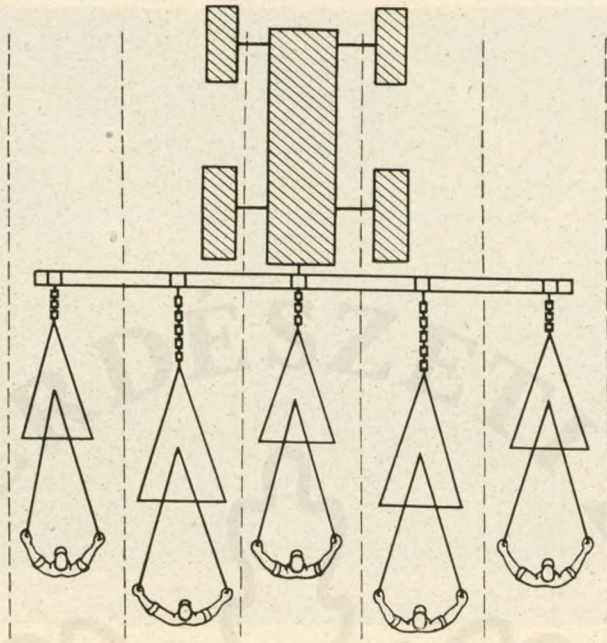
232. ábra. MADER-féle ekekapa



233. ábra. Átalakított zselettkapás Fürge I.



234. ábra. Fürge-brigád munkában



235. ábra. Ekekapák a traktorra mereven felszerelt gerendeyen



236. ábra. A traktorhoz vontatóláncsal kapcsolt gerendeyű ekekapák munkában (VARGA GY. felvétele)

c. Az erdősítések ápolását szolgáló talajművelő gépek

Az erdősítések sorközeit művelhetjük

- 1) lóvontatású,
- 2) kismotor-vontatású, és
- 3) traktorvontatású kultivátorokkal.

1) A lóvontatású kultivátorok — lókapák — többféle kivitelben készültek. Azonosak sok esetben a mezőgazdasági művelésnél használtakkal. Legjobban bevált az ún. CSÁNYI-féle ekekap (229. ábra).

Kevésbé gondos sorközök művelésére, főleg talajnyitásra alkalmasak a lóvontatású sarabolók (230. ábra). A laposvasból készült gerendely állítható két szárnyára négy zsillettkés, és a gerendelyre elöl lúdtalpkés van felszerelve.

Egyszerűbb kivitelű a kistápei ekekap (231. ábra), amely laza homokos erdősítések sorközeinek művelésére való. Az ekekap háromszög alakú vasára elöl bilincsel 2 db zsillettkés és hátul egy lúdtalpkés van szerelve. A háromszög alakú vázra hátul szerelték fel a kereket. E mögé csuklósan van hozzákapcsolva a kilencfogú gereblye, amelyet menetközben — ha a gyom már feltorlódott alatta — az ekevezető megemel. A gép munkaszélessége 60—100 cm, a zsillettkések szélességétől függően. A munkamélység 5—10 cm. A teljesítmény naponta 2 kat. hold.

Gyomosabb erdősítések sorközeit jól műveli a MADER-féle ekekap (232. ábra). Közönséges ekegerendelyre van felszerelve — többtestű ekéhez hasonlóan — négy gyomirtókapatest-szögvasrúdra. A kapatesteket tartó szögvasrudat úgy kell a gerendelyre felszerelni, hogy megműveletlen rész ne maradjon el. Az ekekapának közönséges eketaligája van, amelynek a beállítása azonos a szántó eke beállításával. Vontatásához két középsúlyú ló kell. Munkaszélessége 100—130 cm, munkamélység 6—12 cm. Napi teljesítménye 2—3 kat. hold.

Erősen elgazosodott erdősítések sorközeinek művelésére jól használhatók az egytagú tárcsaboronák. A tárcsa az első menetben összevágja a gyomnövényeket, a második menetben már a talajt is megműveli. Használják a HÁRI-féle sorközi tárcsaboronát is, amely négyszögletes keretre felszerelt 5-levelű egytagú tárcsa. Vezetése a keretre felszerelt ekeszarvval történik. Hátránya, hogy vezetése bizonytalan, és nagy erőt igényel.

2) A kismotor-vontatású sorközi kultivátorok közül ismertek az F—1 és F—2 jelű pörgő és zsillettkapás kultivátorok (233. és 234. ábra).

Igen jól használható még a BUNGARZ-típusú pörgőkapás kultivátor is, amelynek szerkezete, illetve működése közel hasonló a Fürgééhez azzal a különbséggel, hogy motorja 6-lóerős, miáltal elgyomosodottabb erdősítések művelésére is megfelel.

3) Traktorvontatással olcsón és gyorsan művelhetjük meg az erdősítések sorközeit, ha egyszerre több ekekapát kapcsolunk a traktor után. Az ekekapákat vagy a traktorra mereven felszerelt gerendelyhez kapcsoljuk (235. ábra), vagy a két kerékre szerelt gerendelyt vonólánccal kapcsoljuk a traktorhoz (236. ábra). Az utóbbi esetben az ekekapák vezetése könnyebb, mert azok jobban alkalmazkodnak a talajhoz. Az ekekapák vezetésére két-két dolgozót kell beállítani, mert az nagyon fárasztó. Öt db ekekapá vontaása esetén a napi teljesítmény 10 kat. hold.

Jól bevált a KN—170 jelű, Zetorra szerelt függesztett kultivátor (237. ábra).



237. ábra. KN—170 jelű, Zetorra szerelt függesztett kultivátor

Műszaki adatai és jellemző méretei*:

Hosszúsága	1840 mm
Szélessége	2880 „
Munkaszélessége	2550 „
Kapák száma	17 db
Kapák távolsága	150 mm
Munkagép súlya	300 kg

Üzemeltetési feltételek:

Minden évben jól megművelt, kevésbé gyomos, laza vagy középkötött talajon. Erdőgazdaságoknál, esetleg csemetekertben talajporhanyításra használható. A sorok egyenessége és párhuzamossága fontos feltétel, ezért már az erdősítésnél ajánlatos, ha a sorokat géppel húzzuk meg.

Karbantartás:

A munka befejezése után a kultivátort minden szennyeződéstől, portól, talajrészektől meg kell tisztítani. Ellenőrizni kell a csavar- és egyéb kötéseket. A meglazult kötések meghúzendók, elveszett vagy megsérült csavarok újjal pótlandók.

Üzemszünetben a kultivátor összes kenési helyeit vizsgáljuk meg, és szükség szerint lássuk el a megfelelő minőségű kenőanyaggal.

Biztonsági szabály:

Kultivátor és a traktor között üzem közben tartózkodni, valamint a kultivátor rácsos szerkezetén utazni tilos. A munkagépen dolgozni (azt állítani, kenni) üzem alatt nem szabad.

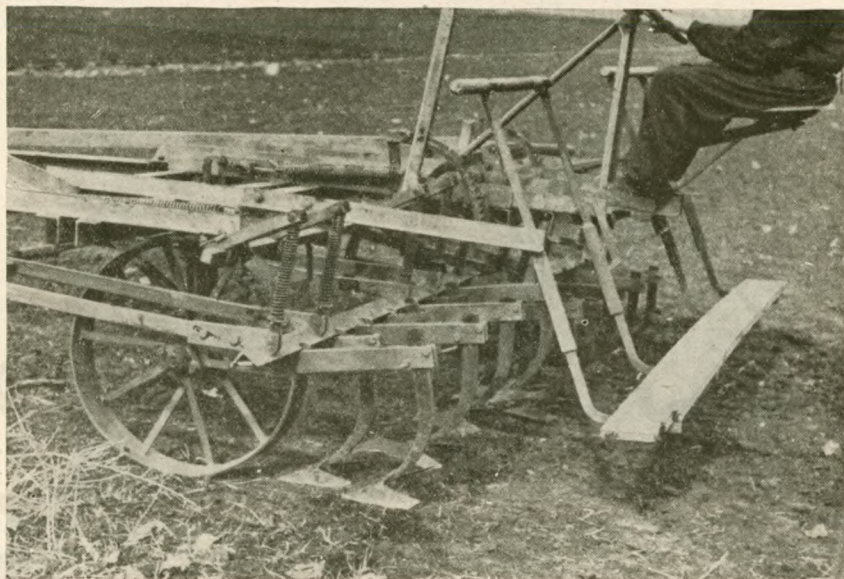
* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.

Önköltség: 1 ha kézi kapálás 300 Ft
 1 „ gépi „ 45 „

Megtakarítás: 255 Ft

Beszerezhető: Csehszlovák import.

A TK—420 törökszentmiklósi univerzális kultivátor (238. ábra) műszaki adatai és jellemző méretei*:



238. ábra. TK—420 törökszentmiklósi univerzális kultivátor

	eredeti állapot	átalakítás után
Legnagyobb hosszúság	4150 mm	2400 mm
Munkaszélesség	4450—6200 „	2×1000 „
Teljesítmény	10 ha/10 óra	7 ha/10 óra
Egyszerre megmunkált sorok száma .	4—9	2
Legnagyobb magasság	2078 mm	1000 mm
Gerendelymagasság	600 „	600 „
Teljes súlya	820 kg	600 kg
Művelés átlagos mélysége	120 mm	120 mm
Védett sáv szélessége	100— 200 „	350 „
Vonóerő	kerekes traktor	kerekes trak.

Üzemeltetési feltételek:

Alkalmazható *laza*, *középkötött* és *kötött*, kevésbé gyomos és művelt talajon, csemetekertekben és erdősítésekben. A sorok egyenessége és párhuzamosága fontos feltétel, ezért már az erdősítésnél ajánlatos, ha a sorokat géppel húzzuk meg.

* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.

Beszerezhető, illetve átalakítható a Szolnok megyei Állami Erdőgazdaságban. Átalakítása 1000 Ft.

RS—08 Maulwurf traktorra szerelhető „Győri” kultivátor (239. ábra). Előnye, hogy a traktorvezető állandóan maga előtt látja a munkagépet, s így menetközben pontosan irányíthatja, hogy a csemetesérülések elkerülhetők legyenek.



239. ábra. Győri kultivátor RS—08 Maulwurf traktorra szerelve

Műszaki adatok és jellemző méretek*:

Munkaszélesség, állítható	2×400 mm
Teljesítmény	7 ha/10 óra
Egyszerre megmunkált sorok száma ...	2
Gerendelymagasság	500 mm
Művelés átlagos mélysége	70 „

Üzemeltetési feltételek:

Alkalmazható *laza*, *középkötött* és *kötött*, kevésbé gyomos és művelt talajon, csemetekertekben és erdőültetvényekben. A sorok egyenessége és párhuzamosága fontos feltétel, ezért már az erdőültetvényeknél ajánlatos, ha a sorokat géppel húzzuk meg.

Beszerezhető a Kisalföldi Állami Erdőgazdaságban. Ára 450 Ft, gerendely nélkül.

RS—09 Maulwurf traktor-kultivátor műszaki adatai és jellemző méretei*:

Legnagyobb hosszúság	3300 mm
Munkaszélesség	2×500 „

* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.

Teljesítmény	7 ha/10 óra
Egyszerre megmunkált sorok száma ...	2
Gerendelymagasság	500 mm
Művelés átlagos mélysége	70 „
Vonóerő	RS—09 Maulwurf traktor

Üzemeltetési feltételek:

Alkalmazható *laza és középkötött*, kevésbé gyomos és művelt talajon, csemetekertekben és erdősítésekben. A sorok egyenessége és párhuzamossága fontos feltétel, ezért már az erdősítésnél ajánlatos, ha a sorokat géppel húzzuk meg.

Beszerezhető a Kiskunsági Állami Erdőgazdaságban.

ZK—4,2 Zetorra szerelt függesztett kultivátor műszaki adatai és jellemző méretei*:

Legnagyobb hosszúság	2100 mm
Munkaszélesség	3500—4200 „
Teljesítmény	10 ha/10 óra
Egyszerre megmunkált sorok száma .	3
Gerendelymagasság	500 „
Teljes súlya szállítókoscsi nélkül	440 kg
Művelés átlagos mélysége	40— 80 mm
Védett sáv szélessége	220—250 „
Vonóerő	Zetor 25—K traktor

Üzemeltetési feltételek:

Alkalmazható *laza és középkötött*, kevésbé gyomos és művelt talajon, csemetekertekben és erdősítésekben. A sorok egyenessége és párhuzamossága fontos feltétel, ezért már az erdősítésnél ajánlatos, ha a sorokat géppel húzzuk meg.

Önköltség: 1 ha kézi kapálás	300 Ft
1 „ gépi „	45 „
Megtakarítás	255 Ft
Beszerezhető a Mezőszöv. Vállalatnál. Ára	7792 „

LENGYEL-féle függesztett sorközi kultivátor (240. és 241. ábra).

Erről a munkagépről az azt előállító Békés megyei Állami Erdőgazdaság főmérnöke, KÁLLAY JÓZSEF, a következőket írja (levélbeli közlés):

„A ... fenti elnevezésű kapálógép a Zetor univerzális traktornak viszonyaink között igen jól bevált munkagépe, amely egyaránt alkalmazható mind a makkvetések, mind a csemetével végzett erdősítések ápolására.

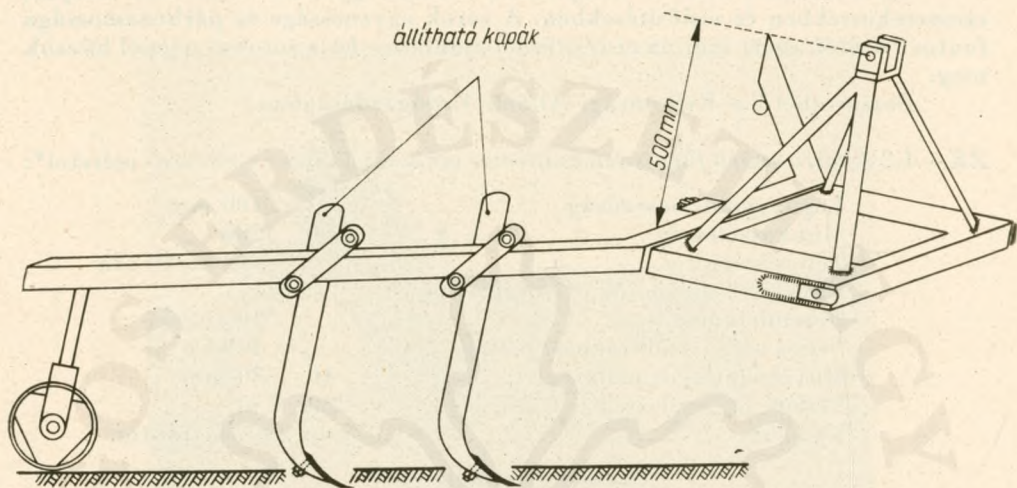
A függesztési megoldásnál az a törekvés vezetett bennünket, hogy az erő- és munkagép közötti távolság a lehető legkisebb legyen, másrészt viszont ezen megoldásnál sikerült a munkavégző késeket (kapákat) tartó gerendelyt a legegyszerűbb, de a célnak legjobban megfelelő (felesleges szereléstől mentes) alakban kiképezni...

...Késmegoldása és alapgondolata azonos a szolnoki kultivátorral, de lényeges különbség az, hogy ez a megoldás függesztett, és egyaránt alkalmas

* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.

kisebb, 1–2-éves erdősítések részére, de igen jó munkát végez 100–150 cm magasságú erdősítések ápolásában is, ahol a csemeték (fácskák) védelmét a Zetor aljára és a munkagép □-szerelvényére szerelt lemezburkolat biztosítja.

A 0-széria kipróbálásakor jöttünk rá arra, hogy a 120 cm-es sorköznek megfelelően elrendezett 3 kapa soknak bizonyul, és csak kettőt hagytunk meg olyan elrendezésben, hogy a kapaszárak között a felgyülemlett gyommaradványok biztosan áthaladjanak. A kapák számának csökkentésével növelni kel-



240. ábra. LENGYEL-féle függesztett sorközi kultivátor oldalnézetben

lett az egy-egy kapaszáron elhelyezett kések vágóélének hosszát annak biztosítása érdekében, hogy a sorok között a 80 cm-es munkaszélességben műveletlen sáv ne maradjon vissza.

Annak biztosítására, hogy a Zetor járókerekeinek tengelyei (valamint a „V” alakú gerendelyt hordozó □-keret), a munkagép szerelvényei az 50–100–150 cm-es csemetéket (fácskákat) meg ne sértsék, a Zetor alját, valamint a munkagép szerelvényeit folyamatos kapcsolatban lemezzel vontuk be, úgyhogy a Zetor által lehajtott csemeték (fácskák) a lemezen elcsúsznak, és sérülés nélkül a munkagép után újból felegyenesednek.

A gép a talajfelszín egyenetlenségeihez két irányban is alkalmazkodik:

1) a haladás irányában,

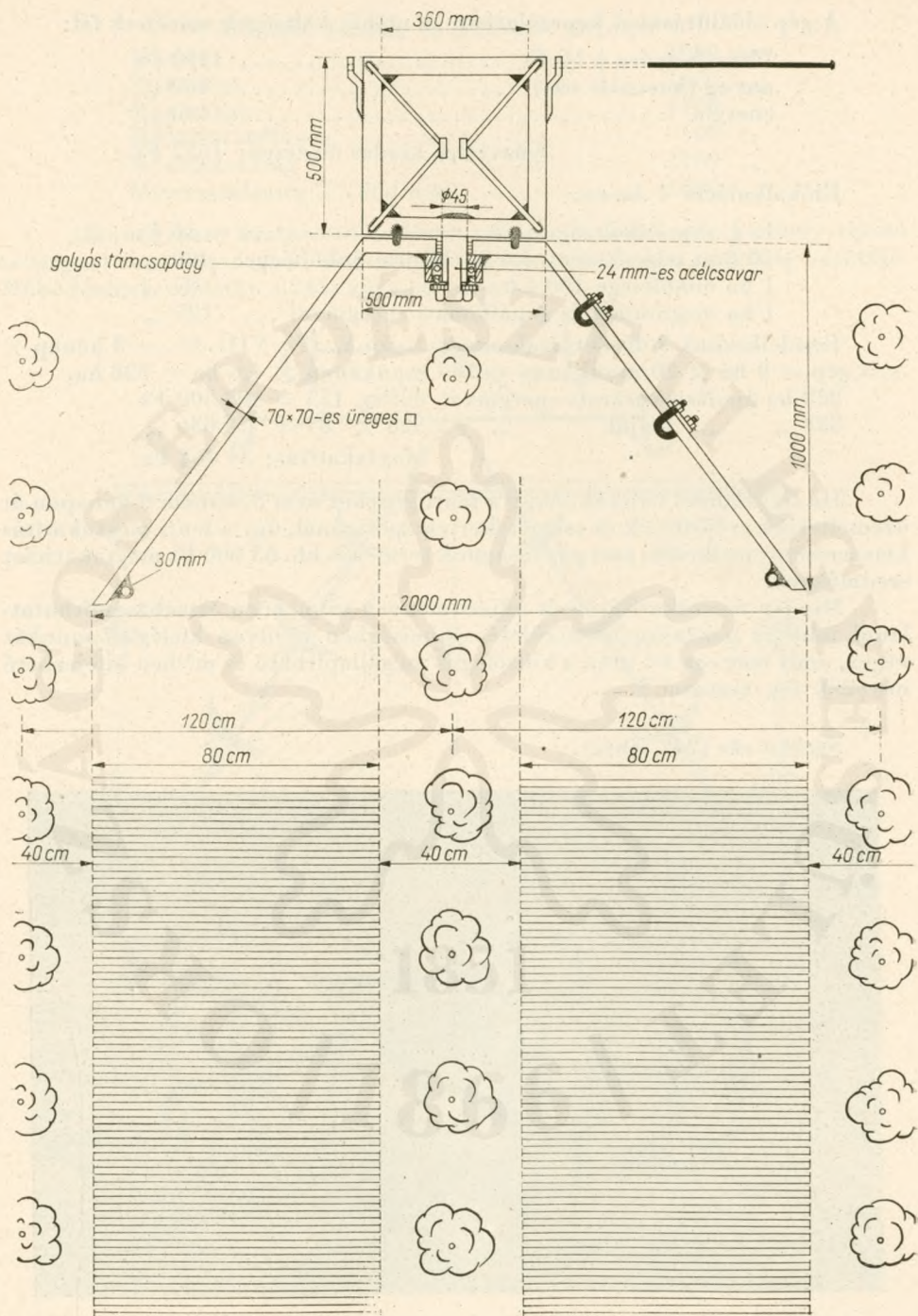
2) és arra merőlegesen, amit a fordított „V” alakú gerendelyt hordozó □-szerelvény, és a fordított „V” alakú gerendely középvonalában elhelyezett támcsapágó biztosít a □-szerelvényre hegesztett ütközőknek megfelelően, úgyhogy a jobb és bal gerendelyszárak kapái követik a talaj egyenetlenségeit.

A kapák mélységbeállítása 3 helyen történik:

1) a Zetor-hidraulikával,

2) a gerendelyvégéken elhelyezett farkerek által, ami különösen jónak bizonyult, ahol a viszonylag szárazabb vagy tarackosabb helyeken a kapák a kívántnál mélyebbre hatoltak a talajba,

3) a kapaszárakon elhelyezett vágó- (porhanyító) késeknek a talajjal bezárt szögének változtatásával.



241. ábra. LENGYEL-féle függesztett sorközi kultivátor felülnézetben és munkája

A gép előállításával kapcsolatban az alábbi költségek merültek fel:

72 műhelyóra à 16 Ft	1152 Ft
anyag (használt vas)	400 „
energia	100 „

Közvetlen kiadás összesen: 1652 Ft

Előkalkuláció 1 ha-ra:

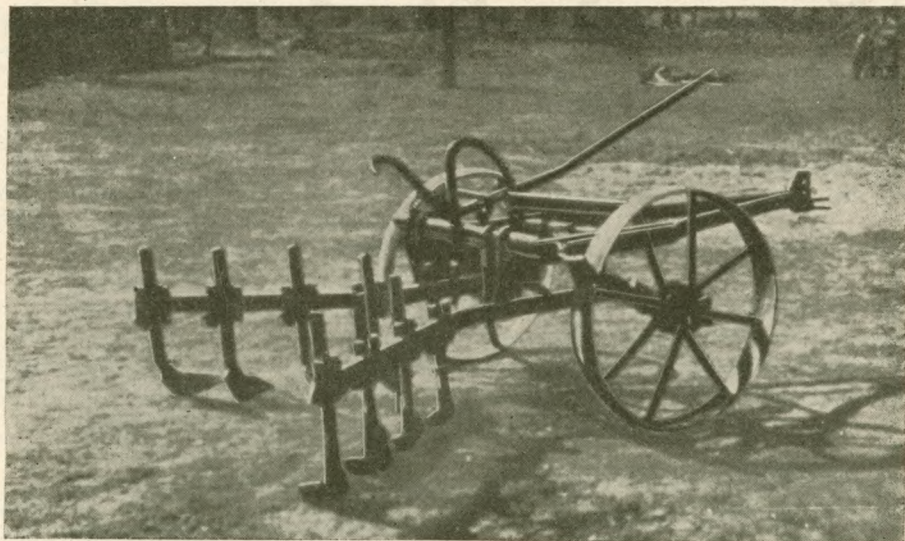
L. g. óra önköltsége	40 Ft
10 órai teljesítmény 4,6 ha 10 órai önköltsége	400 „
1 ha önköltsége 400/4,6	87 „
1 ha megmunkálás gépállomási energiával ...	125 „

Rendelkezünk 3 db Zetorral, amely 3 gép V. 17—VIII. 17. = 3 hónap ×	
× 3 gép = 9 hó × 20 munkanap = 180 munkanap × 4,6 ha = 828 ha.	
828 ha ápolása vásárolt energiával	828 × 125 = 103 500 Ft
828 „ „ saját „	828 × 87 = 72 036 „
	Megtakarítás: 31 464 Ft

Ha figyelembe vesszük, hogy a fenti gépeket nem 3, hanem 6 hónapon át üzemeltetjük erdőszékek és csemetekertek ápolásánál, úgy a fenti megtakarítás kétszeresére emelkedik, ami gazdaságunk területén kb. 63 000 Ft megtakarítást eredményez.

Minden megtakarításon és teljesítményen túlmenően összehasonlíthatatlanul jobb és gazdaságunk területén minőségben is olyan kielégítő munkát végez, amit már egy év után a külsőleg is megállapítható és m³-ben kifejezhető növedék fog mutatni.”

Sorközi eke (242. ábra).

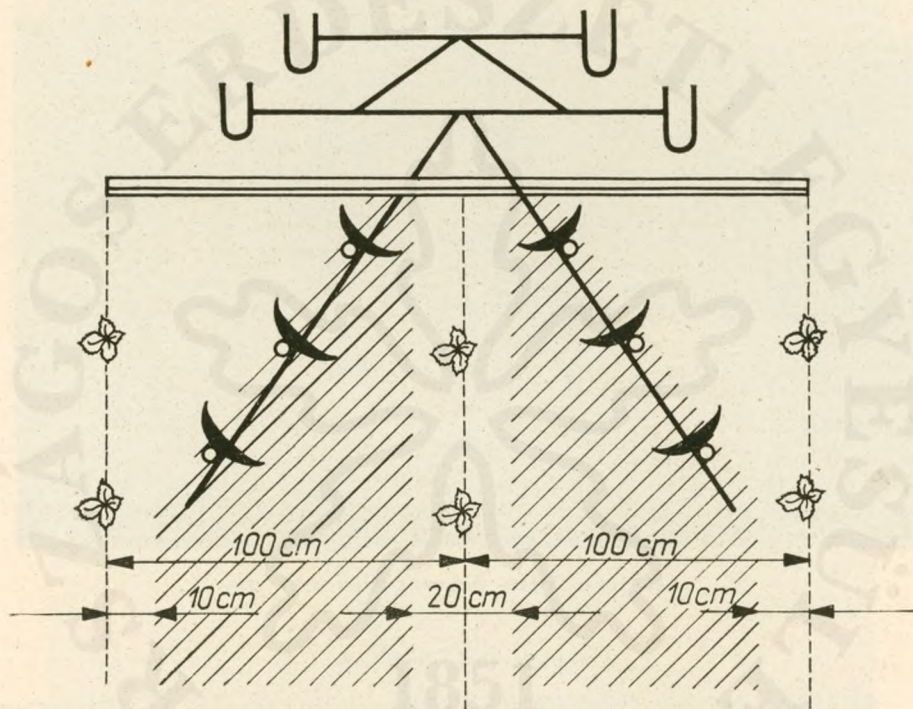


242. ábra. Sorközi eke

Műszaki adatok és jellemző méretek*:

Hossza	3050 mm
Szélessége	1880 „
Magassága	1150 „
Művelési mélység	100 „
Nyomtávolság	1700 „
Munkaszélesség 2×800 mm	1600 „

Alkalmazható középkötött és kötött talajon. A munkagép bármely típusú erőgéppel vontatható. A ki- és beemelést automatával végzi az erőgép vezetője. Működésének vázlatát a 243. ábra mutatja.



243. ábra. A sorközi eke működésének vázlatja

TIMÁR—SZECSKA-féle sorközi eke (244. ábra). Igen jól bevált.

Műszaki adatok és jellemző méretek*:

Legnagyobb hosszúság	3050 mm
„ szélessége	1880 „
„ magasság	1150 „
„ munkamélység	100 „

* Az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai.

Nyomtáv	1700 mm
Munkaszélesség	6×250 „
Teljes súly	300 kg
Teljesítmény	10 h/10 óra
Vonóerő	kereskes traktor



244. ábra. TIMÁR—SZECSKA-féle sorközi eke

Üzemeltetési feltételek:

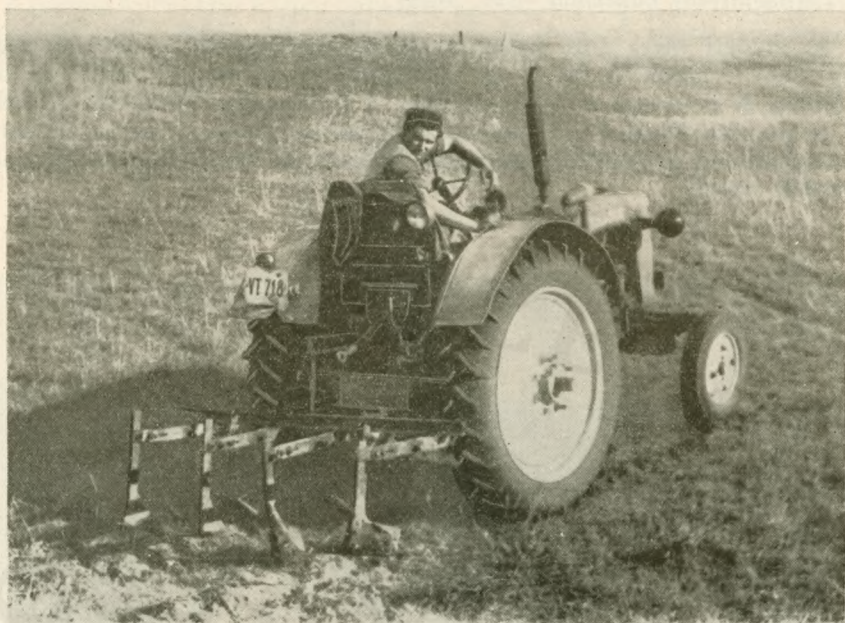
Alkalmazható <i>laza, középkötött és kötött talajon</i> , egyenes és párhuzamos sorok mellett, sortávolság 100—120 cm között, 50 cm csemetemagasságig.			
Önköltség: 1 ha sorközi szántás fogattal	100.60 Ft		
1 „ „ „ géppel	47.— „		
	Megtakarítás:	53.60 Ft	

Beszerezhető a Szolnok megyei Állami Erdőgazdaságban. Ára 4500 Ft.

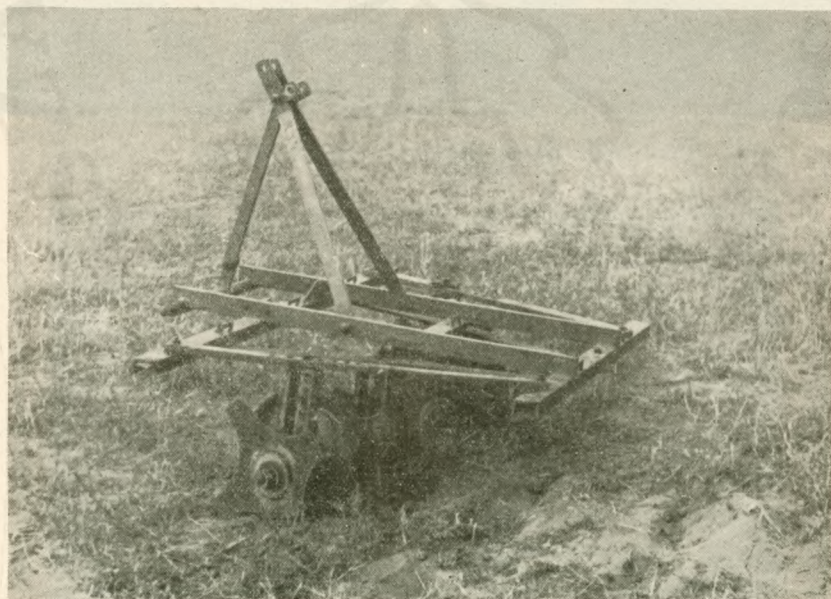
Sínre szerelt könnyű kultivátor (245. ábra).

Közel van a géphez, a hidraulika karokra felszerelt iparvasúti sín, amelyre felrakhatók a cserélhető kapaelemek.

Könnnyű, nem jelent megterhelést, a terephez jól idomul. Olcsó, házilag előállítható. Laza homokon jól alkalmazható.



245. ábra. Síltre szerelt könnyű kultivátor Zetor 25—K univerzális traktorral



246. ábra. Csillagtáresás kultivátor

Csillagtárcsás kultivátor (246. ábra).

Az eredeti vázra 2 db 4-elemes tárcsát szereltek fel. A tárcsalemezeket csillag alakra vágták ki, hogy így a megművelt csemetesor mellől ne szedje el a földet, és ne szórja rá a csemetékre. A Kiskunsági Állami Erdőgazdaság 1958. szeptember 30-án Palotaszálláson megtartott erdőművelési gépbemutatóján a legjobbnak minősített kultivátor. A csemetét kíméli, és minden talajon jó munkát végez.



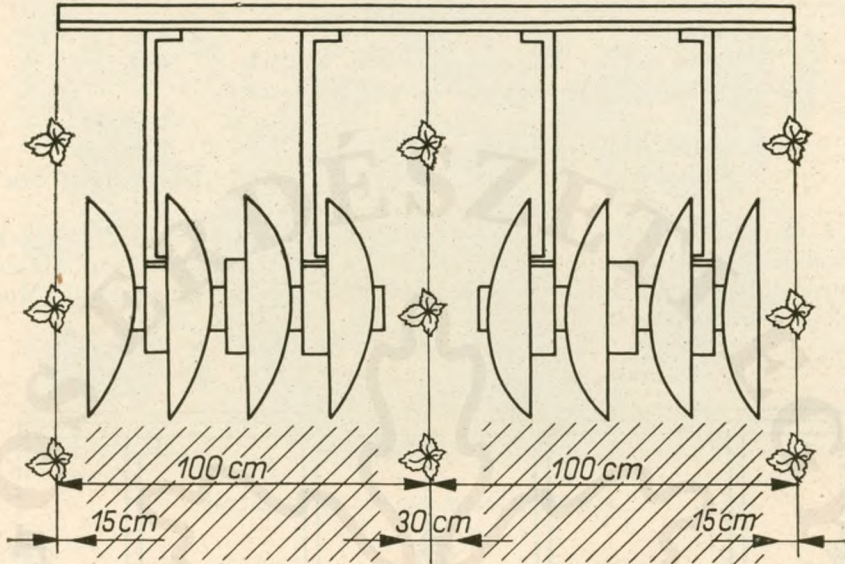
247. ábra. Tárcsás kultivátor Zetor 25—K-hoz

Tárcsás kultivátor Zetor 25—K-hoz (247. ábra).

Műszaki adatok és jellemző méretek:

Hosszúsága	800 mm
Szélessége	1800 „
Munkaszélessége 2×700 mm	1400 „
Művelőszerszámok szabad magassága szállításkor	440 „
Főtartó szabad magassága munka közben	600 „
Művelhető sorok száma 1 m-es sortáv esetén	2
Művelési mélység	40—120 mm
Teljesítmény	3—4 ha/10 óra

A tárcsás kultivátor három pont felfüggesztéssel kapcsolódik a traktorhoz. Emelését és süllyesztését hidraulikával a traktorvezető végzi. Alkalmazható erdőszítesek ápolásánál *laza és közép kötött*, erősen gyomos talajon. Munkáját a 248. ábra szemlélteti.



248. ábra. Zetor 25—K-ra szerelt tárcsás kultivátor munkájának vázlata

Tárcsás kultivátor Maulwurf RS—09-hez (249. ábra).

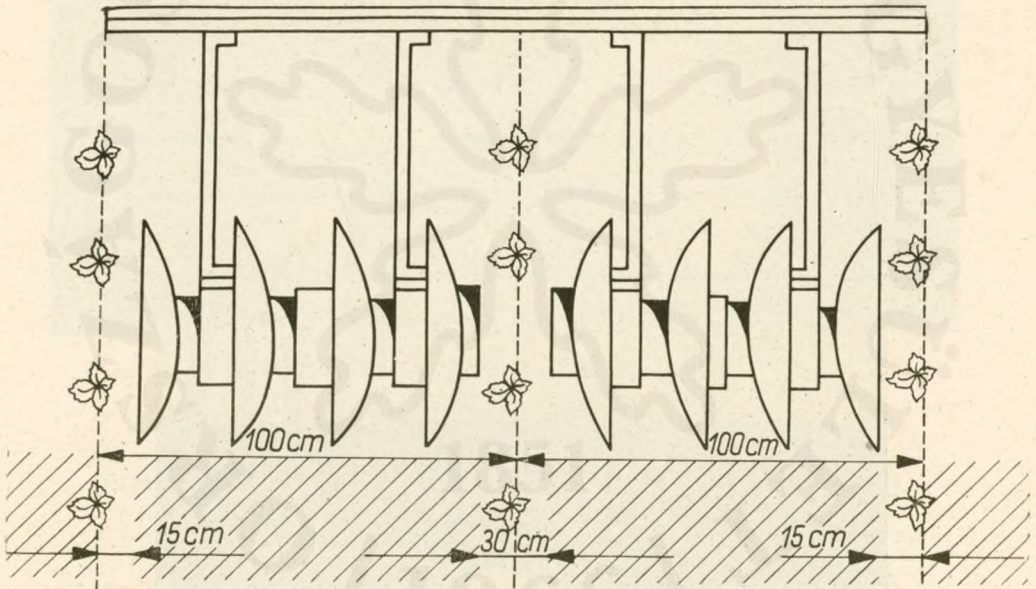


249. ábra. Tárcsás kultivátor Maulwurf RS—09-hez

Műszaki adatok és jellemző méretek:

Hosszúsága	800 mm
Szélessége	1800 „
Munkaszélessége 2×700 mm	1400 „
Művelőszerszámok szabad magassága szállításkor	440 „
Főtartó szabad magassága munka közben	600 „
Művelhető sorok száma 1 m-es sortáv esetén	2
Művelési mélység	40–120 mm
Teljesítmény	5 ha/10 óra

A tárcsás kultivátor három pont felfüggesztéssel kapcsolódik a traktorhoz. Emelését és süllyesztését hidraulikával a traktorvezető végzi. Alkalmazható erdőstések ápolásánál *laza és középkötött*, erősen gyomos talajon. Munkáját a 250. ábra mutatja.



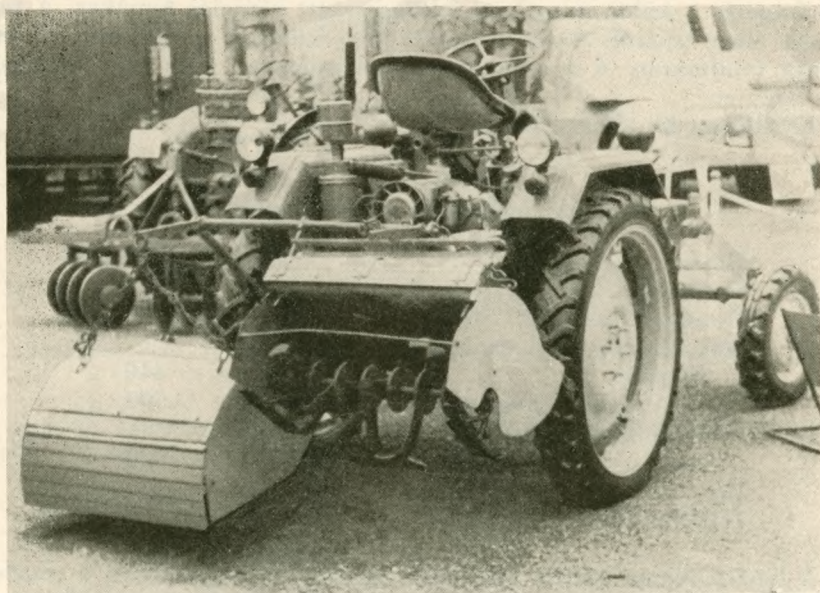
250. ábra. Maulwürf RS—09-re szerelt tárcsás kultivátor munkájának vázlata

RS—09 ikertárcsás kultivátor (251. ábra).

Az eszközhordozó gerendelyre két tárcsát szerelnek fel. A tárcsák által eldobott, de meglazított földet a nyomkaparó helyére felszerelt, de ellenkező szögben beállított tárcsasor igazítja el.



251. ábra. RS—09 ikertárcsás kultivátor



252. ábra. RS—09 forgókapa

RS—09 forgókapa (252. ábra).

A hátsó tengelycsonkból kardáncsuklós és fogaskerék-áttétellel működethető a láncmeghajtó tengely. A kapaelemek a hengerpalást felületén csavarvonalban helyezkednek el, úgyhogy vetületeik fedik egymást.

Műszaki adatok és jellemző méretek:

Hossza	1000 mm
Szélessége	1800 „
Munkaszélessége 2 × 700 mm	1400 „
Művelőszerszámok szabad magassága szál- lításnál	440 „
Főtartó szabad magassága munka közben	600 „
Művelhető sorok száma 1 m-es sortáv ese- tén	2
Művelés mélysége	0—120 mm
Teljesítmény	4—5 ha/10 óra

A körforgókapa három pont felfüggesztéssel kapcsolódik a traktorhoz. Emelését és süllyesztését hidraulikával a traktorvezető végzi. Alkalmazható erdősítések ápolásánál 100—120 cm sortávolság mellett *laza, középkötött és kötött*, erősen gyomos talajon.

Forgós Zetor-kapa (253. ábra).

Az oldalsó tengelycsonkra (szíjtárcsatengely) szerelt kettős láncmeghajtással forgatja a külön tengelyen felfüggesztett rotációs kapákat. A talajba-süllyedés ellen csúszók védik a szerkezetet. Könnyű, a terephez jól idomul. Munkája talajmarás. A gyomokat apró darabokra vágja és a porhanyított sávon hagyja.

Előállítása kb. 5000 Ft.

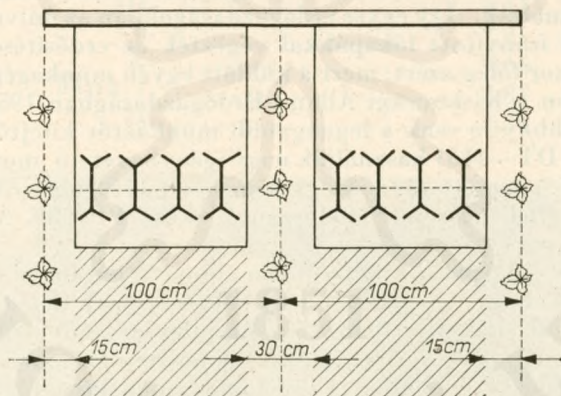
Műszaki adatok és jellemző méretek:

Hossza	1000 mm
Szélessége	1800 „
Munkaszélessége 2 × 700 mm	1400 „
Művelőszerszámok szabad magassága szál- lításnál	440 „
Főtartó szabad magassága munka közben	600 „
Művelhető sorok száma 1 m-es sortáv ese- tén	2
Művelés mélysége	0—120 mm
Teljesítmény	4—5 ha/10 óra

A körforgókapa három pont felfüggesztéssel kapcsolódik a traktorhoz. Emelését és süllyesztését hidraulikával a traktorvezető végzi. Alkalmazható *laza, középkötött és kötött*, erősen gyomos talajon. Munkája a 254. ábrán látható.



253. ábra. Forgós Zetor-kapa



254. ábra. Zetor 25—K-ra szerelt körforgókapa munkájának vázlatja

A tárgyalt munkagépeket az erőgépekhez történő kapcsolásuk módja szerint három csoportba oszthatjuk (PAPP Z. 1959):

- 1) vontatott,
- 2) függesztett,
- 3) rászerelt művelőgépek.

1) A *vontatott munkagépeket* általában nagy ballaszt súlyuk jellemzi. Minthogy az erőgéppel nem alkotnak egy testet, igen hosszúak, és így a parcella

vagy a tábla végén nagy holttérre van szükségük a forduláshoz, ami jelentős területkiesést jelent. Éppen ezért ez az egyébként is nehézkes kapcsolási mód ma már korszerűtlen, elavult és nem gazdaságos.

2) A *függesztett munkagépek* könnyebbek, és minthogy a gépcsoport egy testet képez, rövidebb is. Az erőgép fordulátnál felemeli a munkagépet, és így jóval kisebb területen tud megfordulni. Ebbe a csoportba főleg a nehéz univerzális traktorok, mint a Zetor és az U—28 munkagépei tartoznak. Hátrányuk, hogy egyrészt a gép kezelője munka közben nem látja a munkagépet, mert az az erőgép mögött helyezkedik el, másrészt a sorok között a kormányzás nehézkes, mivel a munkagép a kormányzással ellenkező irányba tér ki.

3) A *rászerelt munkagépek* a több célt szolgáló eszközhordozó gépekként (pl. Maulwurf RS—09 eszközhordozó traktor) kerültek alkalmazásra. Erőgépkre jellemző a könnyű súly és a mozgékonyosság. A munkagép emelése rendszeren hidraulika segítségével történik. Előnyük, hogy a munkagép a vezető előtt van, így a kormányzásnál mindig a kívánt irányba fordul el. A sorvégeken az erőgép forduláshoz csak aránylag kisebb terület szükséges, minthogy az erőgéppel szoros egységet alkotó munkagép nem növeli a gépcsoport hosszát. A művelési munkák elvégzésére a ma sorozatban gyártott erőgépek között ez a legmegfelelőbb típus.

Mind a függesztett, mind a rászerelt munkagépeknél a teljesítmény közel azonos. Feltétlenül nagyobb a vontatott gépek teljesítményénél.

d. Erőgépek

A gépesítés fejlődése folyamán az erőgépeket először csak a munkagépek vontatására használták. Így egyes erdőgazdaságokban az univerzális traktorok után kézi erővel irányított lókapákkal végezték az erdősitések talajápolását (236. ábra), sokszor főleg azért, mert a küldött egyéb munkagépek nem feleltek meg (pl. homokon a Kiskunsági Állami Erdőgazdaságban 1957/58-ban).

Ma már többnyire csak a legnagyobb munkaerőt kifejtő lánctalpas erőgépeket (Sz—80, DT—413) használják nagy igénybevételű munkagépek (nagy munkaszélességű összetett tárcsák, gyökeres, sőt erősebb tuskós vágásterületen gyökérvágó éllel felszerelt mélyszántó ekék, PP—50, MÁVAG) vontatására.

Ezeknek az erőgépeknek kétségtelen előnye a hatalmas erő kifejtés. Hátrányuk azonban, hogy igénybevételük, alkalmazásuk lehetősége korlátozott. Viszont feltétlenül ajánlatos lehetőleg üzembiztos univerzális erőgépek és könnyű, mozgékony eszközhordozó traktorok beszerzése, amelyekre a legkülönbözőbb munkagépek szerelhetők, s így sokoldalúan kihasználhatók.

Mind az erő-, mind a munkagépek használhatóságát sokszor lényegesen befolyásolja a talaj, így különösen a homok. Laza homoktalajon pl. az erőgép meghajtott hátsó kerekei belemélyednek a talajba, a gép elássa magát.

Megoldatlan a buckák lejtőin a gép oldalirányú elcsúszásának kérdése. A felszínen rendszeren száraz homok művelés közben porzik, s ezáltal egészségre ártalmas munkakörülményeket idéz elő.

Rendkívül nagy a homok koptató hatása. Így lánctalpas felszerelésű homokon fele idő alatt megy tönkre, mint máshol.

Jóllehet hazánkban az erdőtelepítés és ápolás gépesítése a legutóbbi években rohamos fejlődést mutatott, s újítóink minden elismerést megérdemlően fáradságot nem ismerve, lelkesen és állandóan dolgoznak a gépesítés további

fokozásán és tökéletesítésén, még mindig számos probléma vár megoldásra. A jég azonban már megtört és a kezdet nehézségein messze túl vagyunk.

Az alábbiakban legfontosabb és leginkább bevált erőgépeinket ismertetjük az Országos Erdészeti Főigazgatóság Műszaki Fejlesztési Osztályának adatai alapján.

Sz—80 lánctalpas traktor.

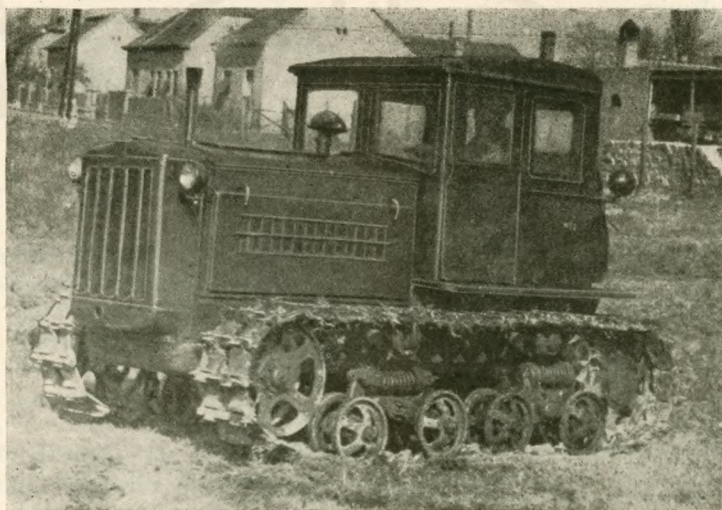
Nagyteljesítményű traktor, az erdősítendő területek 70 cm körüli forgatására alkalmazzuk. Munkáját úgy kell szervezni, hogy minél kevesebb legyen az üresjárat. Alkalmazásával idegen gép költségével összehasonlítva hektáronként kb. 1000 Ft-ot takarít meg az erdőgazdaság. Viszonylag olcsó üzemű, üzembiztos, hibája csak az, hogy a homokon a lánctalp egy-másfél év alatt elkopik, és nehezen pótolható (194. ábra).

Műszaki adatai:

Legnagyobb hosszúság	4230 mm
„ szélesség	2460 „
„ magasság	2992 „
Földtől mért legalacsonyabb pont	382 „

Motor: 4 hengeres, örvénykamrás, vízhűtéses Diesel. Teljesítmény: 80 LE.

Sebesség: előre I.	2,25 km/óra
II.	3,3 „
III.	5,14 „
IV.	7,4 „
V.	9,65 „
hátra I.	2,87 „
II.	3,24 „



255. ábra. DT—413 lánctalpas traktor

Indítás: 2-hengeres, 17 LE benzinmotorral.

Üzemanyag: gázolaj; fogyasztás legnagyobb teljesítménynél 16 kg/óra.

Karbantartás: I : 60 óránként végzi a gépkezelő a helyszínen 3 óra

II : 120 " " " " 5 "

III : 480 " " a szerelő " 20 "

IV : 960 óra után " " a műhelyben 40 "

Használatos munkagépei: PR—50, PP—50, PP—50—P, MÁVAG ekék, előhántóval, vágástörővel vagy anélkül.

DT—413 láncialpas traktor.

Könnyebb, kisebb teljesítő képességű, mint az Sz—80. Hazai gyártmány, az alkatrészellátása elég jó. Főleg a homoki erdőgazdaságban célszerű a felhasználása 30—50 cm-es szántásra. Különösen alkalmas a forgatások művelésére, amelyet kerekes traktorokkal a magas fajlagos talajnyomás miatt nem lehet megoldani; laza talajon ugyanis erősen süllyed a kerék (255. ábra).

Olcso üzemű, fürge, üzembiztos gép, de csak igen gyakorlott és jól képzett vezetővel.

Műszaki adatai:

Legnagyobb hosszúság	3660 mm
„ szélesség	1865 „
„ magasság	2300 „
Tengelytávolság	1622 „
Nyomtáv	1435 „
Legalacsonyabb pont a földtől	280 „
Súly	5000 kg
Fajlagos talajnyomás	0,39 kg/cm ²

Motor: négyütemű, előkamrás, 4-hengeres, vízhűtésű Diesel. Teljesítmény: 50 LE.

Sebesség előre: I.	3,62 km/óra
II.	4,70 „
III.	5,49 „
IV.	6,36 „
V.	8,00 „
hátra	2,42 „
Vonóhorog-teljesítmény	36 LE

Indítás: egyhengeres, kétütemű, vízhűtéses, 10 LE benzinmotorral.

Üzemanyag: gázolaj, fogyasztás 4—6 kg/óra, teljes terhelésnél 10 kg/óra.

Karbantartás: I: naponta végzi a gépkezelő a helyszínen 2 óra

II: 25 óra után végzi a gépkezelő a helyszínen 4 „

III: 100 „ „ „ a szerelő „ 8 „

IV: 350 „ „ „ „ a műhelyben 20 „

V: 1200 „ „ „ „ „ 40 „

Munkagépei: MÁVAG mélyszántó eke (1), TE—350 (3), TE—430 (4), PP—55 (5) ekék. (A zárójelben levő szám az ekefej darabszámát jelenti.)



256. ábra. Zetor Szuper kerekes traktor

Zetor Szuper kerekes traktor (256. ábra).

Műszaki adatai:

Legnagyobb hosszúság	3430 mm
„ szélesség	1830 „
Kormánykerék magassága	1800 „
Kipuffogó felső pontjának magassága ...	2130 „
Szabad magasság az első tengelynél	525 „
Szabad magasság a sebességváltónál	470 „
Vonóhorog magassága	770 „
Vonókeret magassága	375 „
Súly a üzembesz állapomban, pótsúlyok nélkül	2860 kg
Vonóerő a vonóhorognál, elméleti, pótsúlyok nélkül	1600 „
Legkisebb fordulási sugara	2,5 m

Motor: soros elrendezésű OHV (felülszeleplelt) rendszerű 4-hengeres Dieselmotor. Lököt 120 mm, furat 105 mm.

Legnagyobb teljesítménye 42 LE 1500 ford/perc mellett.

Üzemanyagtartály úrtartalma: 68 liter.

Üzemanyagfogyasztás: 180—195 gramm/LEó, olajfogyasztás: 3,5 gramm/LEó.

Üzemanyagfogyasztás 28 cm mélységű szántásnál közép kötött talajon 8,3 liter/óra, 20,7 liter/ha, szíjhajtás esetén a motor 1500 ford/perc mellett 225 + 5 gr/LEó.

Tengelycsont fordulatszáma 540 ford/perc, ha a motor 1450 ford/perc fordulattal jár.

Szíjtárcsa \varnothing 300 mm, szélessége 180 mm. Fordulatszáma teljes terhelésnél 975 ford/perc, ha a motor 1500 ford/perccel jár. Fordulatszám üresjáratban 1080 ford/perc, a motor 1650 ford/perc mellett.

Keréktávolságok: állítási lehetőségek első keréknél 1280, 1440, 1600, 1760 mm, hátsó keréknél 1280 mm-től 1760 mm-ig. A hátsó kerekek nyomtávolságának két utolsó fokozata, az 1600 és 1760 mm, a keréktárcsák kifordításával állítható be.

Sebesség: előre	I.	3,92 km/óra
	II.	5,15 „
	III.	7,42 „
	IV.	12,— „
	V.	24,— „
hátra	I.	3,90 „

GS—35 kerekes traktor.

Erdőgazdaságnál ott érdemes alkalmazni, ahol 2 db 3 t-s pótkocsit szállíthat. Homokon ezt nem lehet, a Csepel Diesel tehergépkocsi alkalmazása szállításra gazdaságosabb. A mezőgazdasági munkákat igen jól végzi, erdőápolásnál a sorközi művelőeke vontatására használható, de nem laza homokon (257. ábra).

Műszaki adatai:

Legnagyobb hosszúság	.....	3050 mm	
„ szélesség	.....	1580 „	
„ magasság	.....	1600 „	vagy 2150 a ki-puffogócső tí-pusa szerint
Nyomtáv	.....	1270 „	
Tengelytáv	.....	1900 „	
Súly	.....	2170 kg	



257. ábra. GS—35 kerekes traktor

Motor: egyhengeres, kétütemű, vízhűtéses, izzófejes, gázolaj tüzelésű.
Fordulatszám: 500—760 ford./perc.

Teljesítmény: 30—35 LE.

Sebesség: előre	I.	3,04 km/óra
	II.	4,8 „
	III.	8,5 „
	IV.	13,6 „
hátra	I.	2,37 „
	II.	3,65 „

Talaj feletti magasság: 480 mm.

Üzemanyag: gázolaj.

Fogyasztás álló munkán: 2,5 kg/óra,

szállításnál: 4,0 kg/óra, teljes terhelésnél 7,0 kg/óra.

Karbantartás: I:	műszakonként végzi a gépkezelő a helyszínen	1 óra
II:	100 üzemóra után végzi a gépkezelő a helyszínen	6 „
III:	400 „ „ „ a szerelő	12 „
IV:	1600 „ „ „ „ a műhelyben	40 „

Munkagépei: 3, 3,5, 4,0 t-s pótkocsi, TE—330 eke, TIMÁR—SZECSKA-féle sorközi eke stb.

U—28 univerzális Diesel-traktor (258. ábra).

Műszaki adatai:

Legnagyobb hosszúság	.....	3170 mm
„ szélesség	.....	1500 „
„ magasság a kormánykeréken	.....	1900 „
„ magasság a burkolaton	.....	1400 „
Tengelytáv	.....	2100 „
Legalacsonyabb pont a talajtól	.....	500 „
Fordulási kör sugara	.....	3900 „
Súly a segédberendezések nélkül	.....	1860 kg
Mellsőtengely-nyomás	.....	650 „
Hátsótengely-nyomás	.....	1210 „

Motor: kéthengeres, négyütemű előkamrás Diesel, vízhűtéssel.

Jelzése: T—213C Csepel.

Furat 110 mm, löket 140 mm, lökettérfogat 2660 cm³.

Sűrítési viszony 21:1.

Üzemi fordulatszám 1650/perc.

Üzemi tartós teljesítmény 28 LE/1650 ford/perc.

Tengelykapcsoló egylemezes száraz.

Független erőleadó tengelykapcsolója soklemezes, olajban futó.

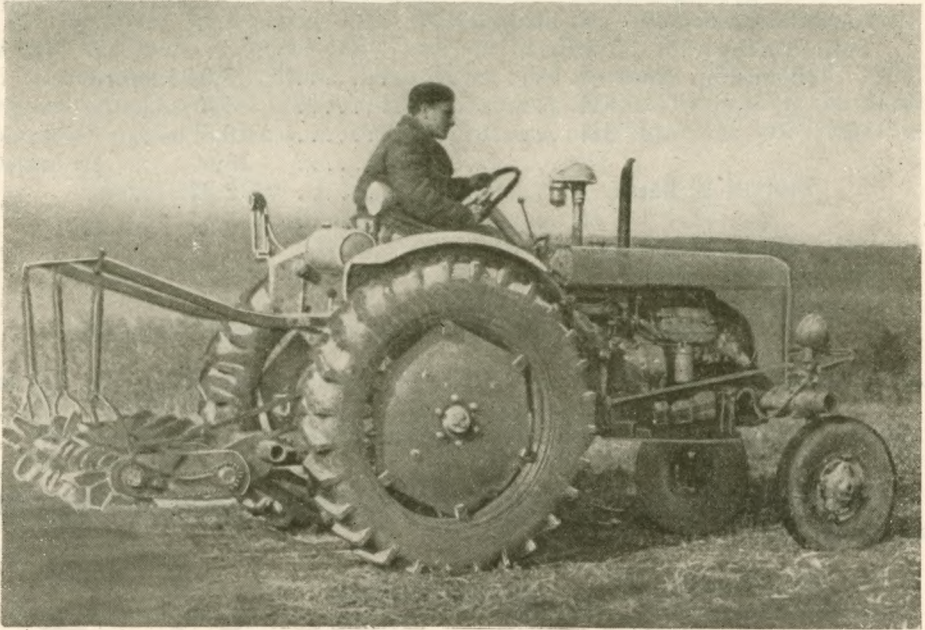
Erőleadótengely fordulatszáma 540/perc.

Szíjtárcsa kerületi sebessége, mellső 19,6 m/sec.

„ „ „ hátsó 19,3 „

„ átmérője 255 mm, szélessége 130 mm

Sebességváltó: szorzóváltómű, kívánságra külön beépített mászó sebességfokozat (2×3 fokozat előre, 2×1 hátra).



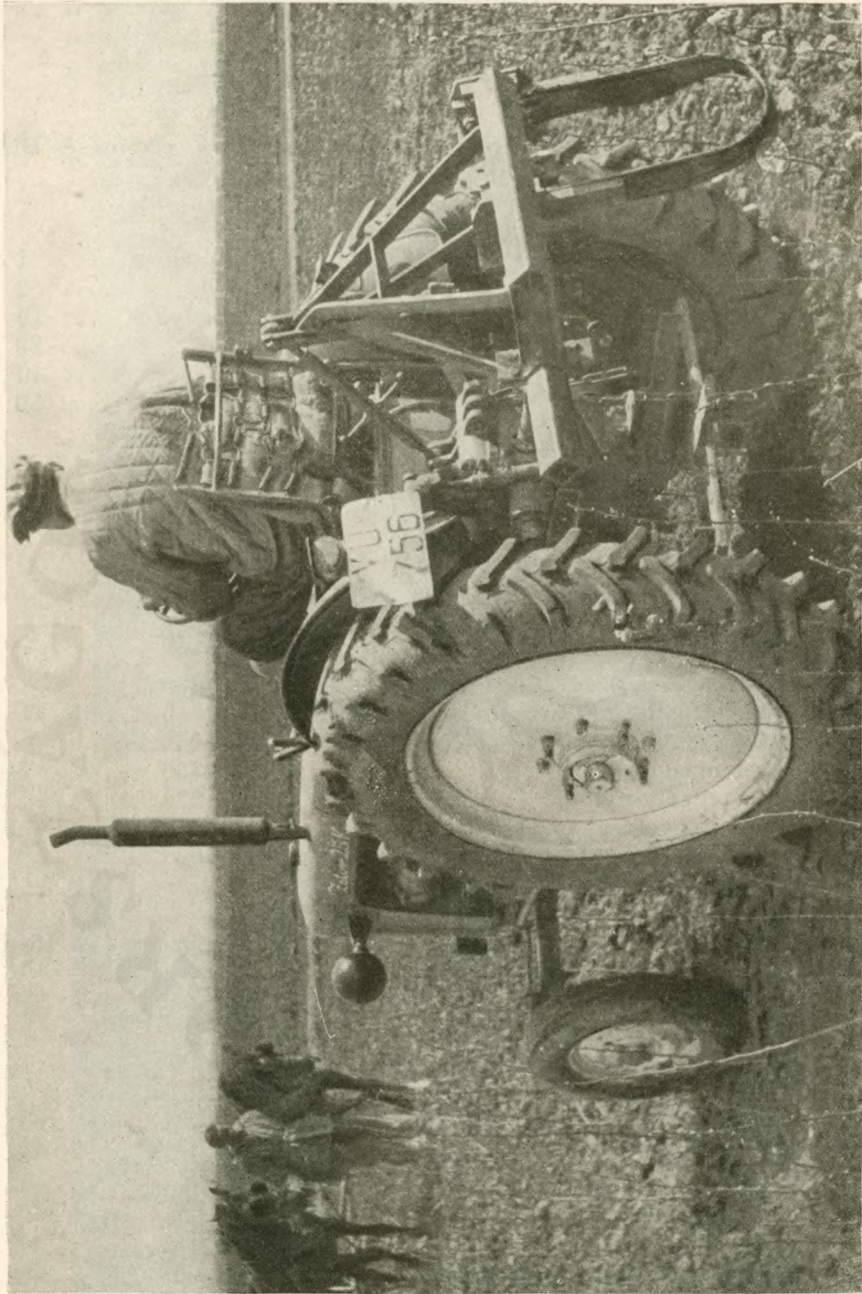
258. ábra. U—28 univerzális Diesel-aktor

Zetor 25—K univerzális traktor.

A könnyebb talajművelési munkák gépe. Homokon a legjobban bevált és legtöbb célra alkalmazható gép, magasabb építése miatt a csemétét kíméli, terhelve a laza homokon, sáros utakon is biztosan mozog. Hidraulikus emelő-kereke lehetővé teszi a könnyű munkagépek alkalmazását és azokkal kisebb kanyarulati súlyban fordul, mint a kapcsolt munkagéppel (259. ábra).

Műszaki adatai :

Legnagyobb hosszúság	3175 mm
„ szélesség	1965 „
„ magasság	1910 „
Elsőtengely-magasság	520 „
Legalacsonyabb pont	480 „
Tengelytávolság	1900 „
Állítható nyomtávolság	
az első tengelynél	1220—1540 mm
a hátsó tengelynél	1410—1720 „
Súlya	2175 kg
Sebesség: előre I.....	3,84 km/óra
II.....	5,00 „
III.....	6,4 „
IV.....	10,6 „



259. ábra. Zetor 25—K univerzális traktor

V.....	13,85	„
VI.....	18,—	„
hátra I.....	2,64	„
II.....	6,8	„
Vonóhorog-teljesítmény	18 LE	
Motorteljesítmény	24	„

Motor: négyütemű, örvénykamrás, kéthengeres, vízhűtéses Diesel.
 Fordulatszám: 1600 ford/perc (24 LE-nél).
 Üzemanyag: gázolaj.

Fogyasztás: 5 kg/óra, teljes terhelésnél.

Karbantartás: I: műszakonként végzi a gépkezelő a helyszínen..... 1 óra

II: 35 óránként	„	„	„	.....	2	„
III: 100	„	„	„	a műhelyben	10	„
IV: 250	óra	után	„	„	30	„
V: 360	„	„	„	a szerelő	40	„
VI: 750	„	„	„	„	50	„

Munkagépei: kultivátorok, függesztett eke, tárcsák stb.

Maulwurf RS—08 eszközhordozó traktor (260. ábra).

Műszaki adatai :

Hossza	3320	mm
Szélessége	1670	„
Magassága.....	2120	„
Hasmagasság	480	„
Keréktávolság (állítható)	2090—1340	„
Önsúly	1340	kg
Megengedett összes súly	2300	„
Elsőtengely-nyomás	320	„
Hátsótengely-nyomás	1020	„
Vonórő (egyenes, száraz úton)	800—900	„

Motor: Kétütemű, kéthengeres vízhűtéses Ottó-motor.

Üzemanyag keveréke: 1 : 25.

Legnagyobb fordulatszáma 3000/perc, s ennél a teljesítmény 15 LE.

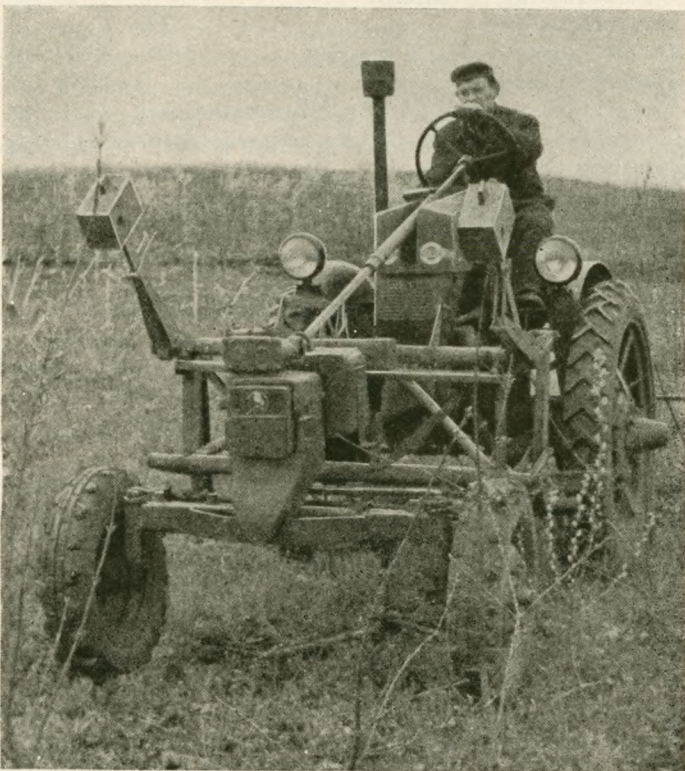
Löklet, furat 76 mm. Gyújtógyertya hőértéke 175.

Sebesség: 8 fokozat előre, 8 hátra 1,5—15 km/óra.

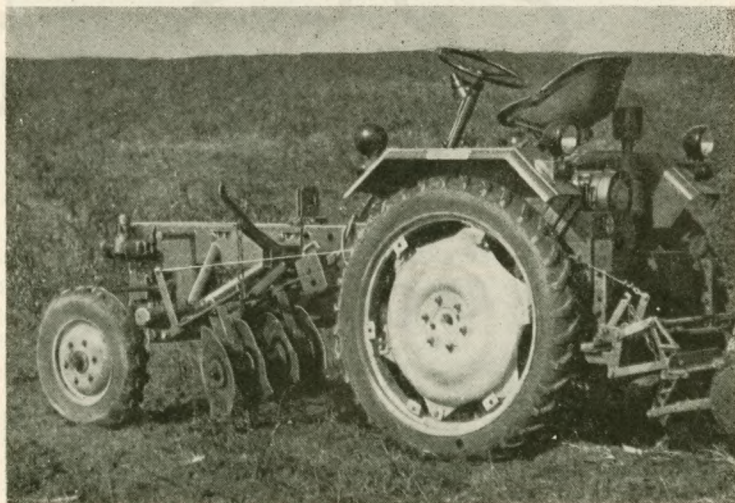
Maulwurf RS—09 eszközhordozó traktor (261. ábra).

Műszaki adatai :

Legnagyobb hosszúság	3260	mm
„ szélesség	1520	„
„ magasság	1800	„
Hasmagasság (állítható) a hosszanti tartó alatt	800— 560	„
Hasmagasság (állítható) a hátsó tengely alatt	480— 240	„
Keréktávolság (állítható)	2210—1760	„



260. ábra. Maulwurf RS—08 eszközhordozó traktor



261. ábra. Maulwurf RS—09 eszközhordozó traktor

Nyomtávolság (állítható) 1250—1670 mm
 Fordulási sugár 2,5—3 m
 Önsúly a felszereléstől függően 1070—1180 kg
 Engedélyezett összes súly 2390 „
 Tengelynyomás elöl 250 kg, túlterhelhetőség 1250 kg
 Tengelynyomás hátul 820 kg, túlterhelhetőség 1140 kg

Tengelycsonk:

Elöl és hátul DIN 9611 szerint +30.

Menetsebességtől független $n = 540 - 10$ ford/perc.

Menetsebességtől függő $n = 540 - \text{ford/perc}$, 3,3 km/óra sebességen.

Tengelycsonk magassága elöl és hátul 560 mm.

Megengedett vontatási terhelés.....max. 800 kg.

Motor: négyütemű, kéthengeres elrendezésű léghűtéses Diesel. Az üzemanyag közvetlenül a dugattyúban található teknős égési térbe fecskendeződik be.

Furat 85 mm. Lökét 90 mm. Lökettérfogat 1020 cm³.

Sűrítési viszony 18 : 1.

Fordulatszám 600—300 ford/perc.

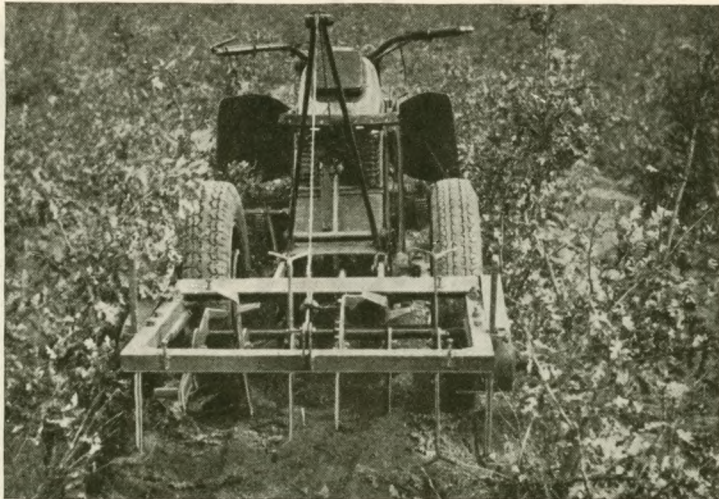
Motorteljesítmény 18 LE 3000 ford/percénél.

Üzemanyagfogyasztás 185—200 g/LEó.

Sebességváltó: 8 előre és 8 hátramenettel.

	I.	II.	III.	IV.	menetsebesség
I. csoport	0,89	1,33	2,14	3,32	
II. „	4,—	5,95	9,23	14,86	

A tárgyalt erőgépek munkagépei rendszeren legalább 2 csemetesor szélességű talajsávot művelhetnek meg egyszerre addig az időpontig, amíg a csemeték nem érték el azt a magasságot, amelynél a fölöttük elhaladó erőgépek



262. ábra. Háromkerekű művelőgépek Zündapp KS—750 motorkerékpárból átalakítva, körforgó kapával

már kárt tehetnek bennük. Sokszor azonban felmerül a sorközök további művelésének szükségessége is, amit a csemetesorok magassága a nálunk alkalmazott univerzális gépekkel nem tesz lehetővé. Ezért a *Zündapp KS—750-es* motorkerékpárból *háromkerekű művelőgépet* szerkesztettek (262. ábra), amelynek szélessége 80 cm, úgyhogy elfér a sorközökben, s így nem kell a csemetesorok fölött haladnia. A géphez tartozó munkagépek is — késes kultivátor, tárcsa és forgókapa — hasonló sorközökre készültek. A háromkerekű erőgéphez kapcsolt munkagépet kiemelésnél mechanikus emelőkar segítségével emeljük rá az erőgép hátsó tengelyére (PAPP Z. 1959).

Ha erdőgazdaságaink 120 cm sortávolság helyett legalább 150 cm sortávolságra ültetnénk az erdőültetésekből, akkor az eddig alkalmazott Zetor 25—K, Maulwurf RS—09 és egyéb erőgépeket mint egysoros művelőgépeket alkalmazhatnánk. Így az erdőtelepítések gépi művelése jóval gyorsabb, könnyebb és olcsóbb lehetne.

3. AZ ERDŐTELEPÍTÉSI MUNKÁK GÉPESÍTÉSI FOKA

A magyar erdőgazdaság vezetősége, felismerve a gépesítés szükségességét és jelentőségét, az egész országra kiterjedően megszervezte az erdőgazdaság legkülönbözőbb munkálatainak gépesítését, s irányítására felállította az Országos Erdészeti Főigazgatóság keretén belül a Műszaki Fejlesztési Osztályt. Jóllehet az Osztály munkájának csak egy részét alkotja az erdőtelepítési munkák gépesítése, mégis a kezdeti anyagi, személyzeti és egyéb nehézségeket tekintve igen jelentősnek mondható az az eredmény, amit ezen a téren aránylag rövid idő alatt elért. Ezt az eredményt nemcsak a legutóbbi években az ország különböző vidékein megrendezett gépesítési bemutatók, tanfolyamok mutatták, hanem a mindinkább szaporodó és a gyakorlatban már bevált erő- és munkagép tényleges alkalmazása, használata.

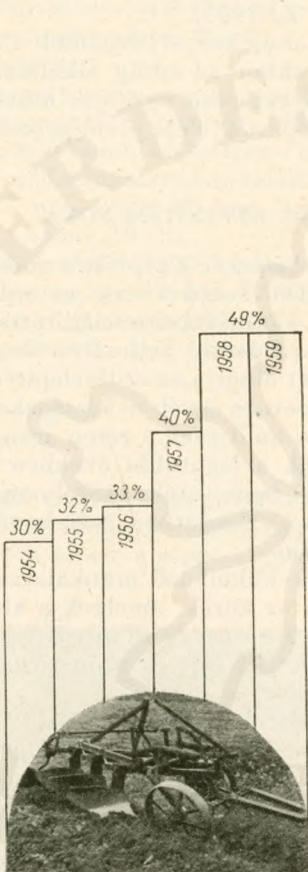
Erről a fejlődésről és az erdőtelepítés különböző munkálatainak gépesítési fokáról nyújtanak világos képet azok az ábrák, amelyek a kiváló gépesítési újító, MARTON IMRE alapos kutatási és adatgyűjtési munkájának eredményei. Ezeknek rendelkezésre bocsátásáért ez úton is hálás köszönetet mondok.

Az erdőtelepítéssel kapcsolatos munkálatok közül gépesítési szempontból magasan kiemelkedik a *talajelőkészítés gépesítésének foka* (6 évi átlag 39%). A 263. ábra szerint a talajelőkészítés munkájának — országos viszonylatban — kb. a felét ma teljes egészében gépek végzik. De már 1954-ben is elérte a gépesítés aránya a 30%-ot.

A talajelőkészítés gépesítése terén mutatkozó kiemelkedő fejlődés magyarázatát abban találhatjuk, hogy az erdőtelepítés munkái közül egyrészt itt mutatkozott először munkaerőhiány a mezőgazdaságnak azonos időszakban jelentkező hasonló igénye miatt, másrészt ez a munka áll legközelebbi rokonságban a mezőgazdasági talajelőkészítéssel, úgyhogy az ott alkalmazott erő- és munkagépek a legtöbb esetben az erdőgazdaságban is használhatók voltak.

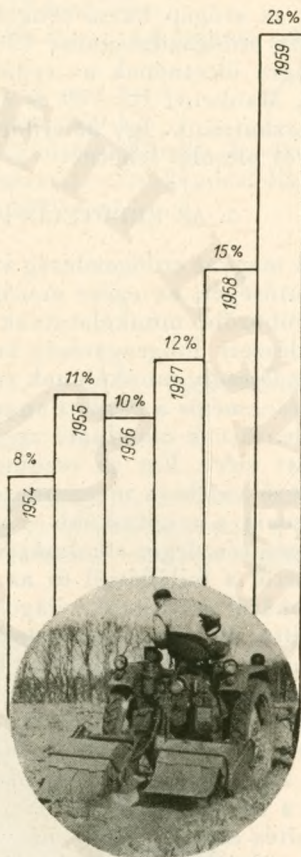
Egyébként nemcsak a 263. ábra jelzi az erdőészeti talajelőkészítés gépesítésének az adott területen legfejlettebb fokát, de erre mutat az alkalmazott géptípusoknak legnagyobb választéka is.

Akár a gépesítés fokát feltüntető %-os számértéket, akár az alkalmazott géptípusokat tekintjük, a talajelőkészítés gépesítésének fejlettségét az erdő-



263. ábra. A talajelőkészítés gépesítési foka, 1954—1959
MARTON I. adatai alapján

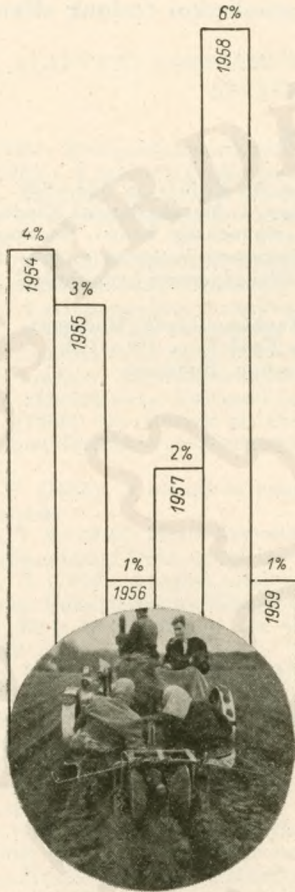
Alkalmazott géptípusok:
PP—50, PP—50—P,
PP—50—PG mélyszántó ekék,
MÁVAG traktorek,
P—5—35, TE—330,
TE—430 traktorekék, Zetor
és Maulwurf traktorekék,
CU—4 altalajlazító, Wald-
meister- és váltvaforogató eke



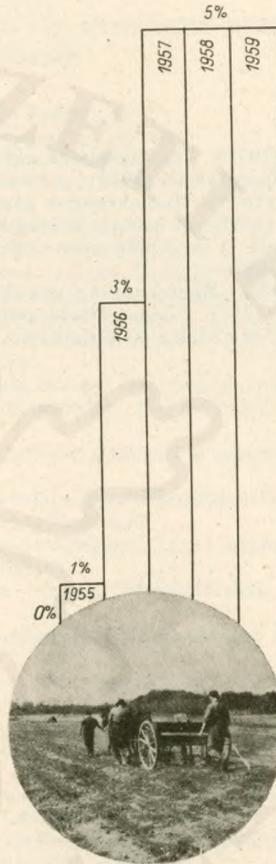
264. ábra. Az erdőültetések
ápolásának gépesítési foka,
1954—1959

MARTON I. adatai alapján

Alkalmazott géptípusok: ZK
kultivátor, körforgó kapa,
tárcsás kultivátor, tárcsás-
boronás kultivátor, sorközi
eke, eredeti traktor-
kultivátorok, lókapák



265. ábra. Az ültetés gépesítési foka, 1954—1959 MARTON I. adatai alapján
Alkalmazott géptípusok: SZLCS—1 csemeteültető gép, GF—100 gödörfúró, Gödöllői gödörfúró, PF—6 gödörfúrója



266. ábra. A vetési munkák gépesítési foka az erdősfítésben, 1954—1959 MARTON I. adatai alapján
Alkalmazott munkagépek: helyi prototípusok

sítések ápolásának gépesítése (264. ábra) követi (6 évi átlag 13%), bár annak csak egyharmadát éri el.

Még csak a kezdet kezdeténél tart az ültetési (265. ábra, 6 évi átlag 2,8%), valamint a vetési munkák gépesítése (266. ábra, 6 évi átlag 3,2%). Igaz, hogy megfelelő gépek még csak korlátolt mértékben állnak rendelkezésre. De tény az is, hogy ezeknek a gépeknek megnyugtatóan eredményes munkája feltételezi az igen jól megművelt, porhanyó, kövek, rögök és gyökerek nélküli talajt, amit nem mindenütt és nem mindenkor tudunk elérni.

I R O D A L O M

- BALSAY L. (1957): Vágásterületek gépesített feltörése. Az Erdő 9. p. 321—327.
ERDEI J.—KLINGER P. (1952): A növénytermelés gépei. I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
LAMMEL K. (1955): Homoktalajok gépi művelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
MIKUSIK Á. (1958): A szántás második forradalma. Népszerű Technika p. 156—157.
PAPP Z. (1959): A mezőföldi csemetekerti és erdőművelési gépesítési bemutatóról. Az Erdő 10. p. 389—395.
RÁZSÓ I. (1958): Mezőgazdasági gépek elmélete. I. Tankönyvkiadó, Budapest
SZILÁRDI J. (1957): Cseteteültető gödörfúró gép. Az Erdő 5. p. 191—193.
VILJAMSZ, V. R. (1950): A földművelés alapjai. Athenaeum, Budapest

ALAPVETŐ FORRÁSMUNKÁK ÉS AZ I—II. KÖTETBEN NEM
HIVATKOZOTT IRODALOM

- AJTAI S. (1928): Erdőgazdaságunk akácosságairól. Magyar Erdőgazda 5.
- AJTAY J. (1902): A delibláti futóhomokról. Erdészeti Lapok p. 26—46.
- (1908): Az Alföld fásításának kérdései. Erdészeti Lapok p. 191.
- (1912): A delibláti kincstári homokpuszta ismertetése. Erdészeti Lapok p. 25—42., 65—93.
- (1912): A delibláti kincstári homokpuszta ismertetése. Erdészeti Lapok p. 15.
- (1913): Akác fiatalosok felnyesése. Erdészeti Lapok p. 340—343.
- (1917): A szappangyökér termelése a delibláti homokpusztán. Erdészeti Lapok p. 25—27.
- (1917): A sikárgyökér termelése a delibláti homokpusztán. Erdészeti Lapok p. 327—329.
- (1931): Deliblát és az Alföld fásítását. Erdészeti Lapok p. 426—444.
- (1931): Lucfenyő pusztulása az alföldi parkokban. Erdészeti Lapok p. 975—977.
- (1937): Akácfaültetés. Erdészeti Lapok p. 233—243.
- ALBERT, R. (1940): Die Roterle als Urbarmachungsholz bei der Ödlandaufforstung sowie als Misch- und Treibholz zur Sanierung devastierter Waldböden. Der deutsche Forstwirt 22. p. 723.
- ALBRECHT F. (1880): A nálunk is honosítani kívánt külföldi fenyőfajok átteleléséről. Erdészeti Lapok
- ALIFANOVA, T. S. (1949): Mezővédő erdősávok hatása a talaj vízgazdálkodására. Lesz i sztyep 6. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratosa fordítása)
- ANTIPOV, I. N. (1949): A szikes talajokon történő erdősáv-telepítés. Lesz i sztyep 5. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratosa fordítása)
- ARANY S. (1926): A hortobágyi ősi szikes legelőkön végzett talajfelvételek. Kísérletügyi Közlöny
- (1935): A hortobágyi szikes talajok javítási lehetőségei. Mezőgazdasági Kutatások p. 43—62.
- (1949): Alföldfásításunk tervét kapcsoljuk össze a nagy mezőgazdasági tervvel. Erdőgazdaság 3—4. p. 26—27.
- (1953): Adatok a tiszai hullámterek talajviszonyainak megismeréséhez. Az Erdő 2.
- — BABARCZY J. (1937): Alföldi sókivirágzások és talajvizek. Mezőgazdasági Kutatások 3. p. 89—96.
- ARATÓ GY. (1891): A futóhomok megkötésének kérdése. Erdészeti Lapok p. 966—967.
- (SYLVIUS) (1896): A Török-féle csemete-kiemelő eke. Erdészeti Lapok p. 365—374.
- (SYLVIUS) (1896): Adatok a simafenyő természetrajzához. Erdészeti Lapok p. 1053—1068.
- (SYLVIUS) (1897): A késői tölgy. Erdészeti Lapok p. 579—584.
- (SYLVIUS) (1897): Adatok a simafenyő természetrajzához. Erdészeti Lapok p. 674—685.
- ARION I. (1904): Külföldi fanemek tenyésztési kísérletei. Erdészeti Újság p. 211—213., 219—221.
- ATANOZOV, A. G. (1956): A bulgáriai nyárkultúrák. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 96—100.
- AUJESZKY L. (1930): Védekezés az időjárási károk ellen. Magyar Meteorológiai Társaság kiadása
- (1942): Az erdőségek esőkeltő hatása az újabb meteorológia megvilágításában. Erdészeti Lapok p. 257—263.
- (1949): A meteorológus megmagyarázza: miért kell nekünk is erdősíteni a hatalmas szovjet orosz példa nyomán. Erdőgazdaság 3—4. p. 25.
- B. Á. (1939): Védekezés az akác térfoglalása ellen. Erdészeti Lapok p. 436.
- BABOS I. (1943): Az alföldi erdők helyzete a mai Magyarországon. Erdészeti Lapok p. 16.

- BABOS I. (1944): Az alföldi erdők telepítése és vízgazdálkodásuk. Erdészeti Lapok p. 415—423.
 — (1949): Az alföldi homokfásítás kérdései. Erdészeti Lapok p. 2—5.
 — (1952): A gyorsan növő fajok telepítése és népgazdasági jelentősége. MTA Agrártud. Oszt. Közl. I. 3.
 — (1954): Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 — (1956): A homok nyárállománytípusai és a termőhelyük. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 55—64.
 — (1957): Táji erdőművelés homokon. Az Erdő p. 81.
- BACHMANN, F. (1927): Über die Beziehungen zwischen dem Wassergehalte des Bodens und seinem Wasserdampfdrucke usw. Planta 4.
- BACSO N. (1933): Növényzet és mikroklíma. Időjárás p. 200—204.
 — (1943): Az erdő és az éghajlat. Erdészeti Zsebnaptár. I. p. 178—185.
 — (1953): A hőmérsékleti szélsőségek Magyarországon és kiértékelésük a növénytelepítés céljaira. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. X. 3—4.
- BAGOSZKLONOV, K. N. (1949): A mezőgazdaságra hasznos madarak védelme és megtelepítése. Moszkva (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- BAKKAY L. (1955): A céltudatos telepítési és ápolási munkáktól várható fafajarány-változás. Az Erdő 7. p. 269—275.
 — (1956): Akácerdőtípusok. Az Erdő
 — (1957): Nevelővágások akácokban. Az Erdő 2.
- BALLA GY. (1954): A Nyírség és a Bereg-Szatmári síkság néhány geomorfológiai problémája. Földrajzi Értesítő 4.
- BALLENEGGER R. (1915): Magyarországi talajtípusok mechanikai vizsgálatának eredményei. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1916
 — (1917): Az Alföld erdeinek hajdani elterjedéséről. Erdészeti Lapok p. 319—326.
- BALOGH J. (1837): A szikföld-hasznosítás tudománya. Társalkodó 19.
 — (1840): A magyarországi szikes vidékek természettudományi tekintetben. Buda
- BALSAY L. (1956): A Hanság-fásítás öt évi eredményeiről. Az Erdő 4.
- BÁNÓ I. (1954): Egy erdeifenyő anyafa vizsgálata magtermő ültetvény létesítése szempontjából. Erdészeti Kutatások 3.
 — (1954): Az erdeifenyő. Erdőgazdaság 5. p. 11—12.
- BASZOV, G. F. (1949): A kamennaja-sztyep fapasztainak vízgazdálkodása. Agrobiológija 1. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- BÁTKY K. (1842): Futóhomok megfogása és használása módjáról. Landerer és Heckenast, Pest
- BAUMGARTNER. (1952): Rückwirkungen von Landeskulturmassnahmen. Allgem. Forstzeitschrift 21—22.
- BEAUREGARD L. (1869): A makk- és gubacstermő erdők kezeléséről és felújításáról. Erdészeti Lapok p. 67—74.
- BEDŐ A. (1868): A debreczeni erdők ügyében. Az Országos Erdészeti Egyesület Évkönyve p. 112—119.
 — (1878): A Douglas-fenyő. Erdészeti Lapok p. 643—656.
 — (1885): A magyar állam erdőségeinek gazdasági és kereskedelmi leírása. 4 kötet. Földművelés-, Ipar- és Kereskedelemügyi Minisztérium kiadása, Budapest
 — (1886): Az erdőművelés jelentősége hazánkban. Erdészeti Lapok p. 353—369., 433—451.
- BEISSNER—FITSCHEN (1930): Handbuch der Nadelholzkunde. P. Parey, Berlin
- BEIVINKLER K. (1861): A futóhomok megkötéséről. Gazdasági Lapok p. 389.
 — (1863): Über die ungarischen Flugsandflächen und deren Bindung. Mitteilungen des ungarischen Forstvereins I. p. 68—77.
- BEJDL, R. (1954): A cseresznye a közel jövő felkarolt fája (Tresen, cilová dřevina blizké budoucnosti). Lesnická práce, Praha 8. p. 354—357.
- BÉKY A. (1910): A Campbell-féle talajművelés. Erdészeti Lapok p. 777—782.
 — (1926): Az Alföld erdősítéséről. Erdészeti Lapok p. 98—110., 325—339.
 — (1926): Az alföldi gazdasági fásításokról. Erdészeti Lapok p. 477—482.
 — (1927): A fa gyökeréről. Erdészeti Lapok p. 45—54.
 — (1927): Az Alföld fásítása, különös tekintettel a mezőgazdasági többtermelésre. Földművelésügyi Minisztérium kiadványa, Budapest
 — (1930): A szalmatrágyázás. Erdészeti Lapok p. 522—525.
 — (1931): Az akácültetés sűrűsége. Erdészeti Lapok p. 1058—1065.
 — (1932): Útmutatás az Alföld fásításának munkájához. Földművelésügyi Minisztérium kiadványa, Debrecen
 — (1935): A gyertyán elterjesztése az Alföldön. Erdészeti Lapok p. 210—211.

- BÉKY A. (1936): Kisebb műveléstechnikai kísérletek az Alföldön. Erdészeti Lapok p. 200—207.
 — (1940): Az ültetés sűrűsége. Erdészeti Lapok p. 255—260.
 — (1942): Útmutatás az Alföld fásításának munkájához. IV. kiadás, Debrecen
- BELDIE, A.—CHIRITA, C. (1954): Plante indicatoare din padurile noastre (Erdeink talajjelző növényei). Editura Agro-Silvica de Stat, Bucuresti
- BENCZE P. (1926): A hansági égererdő erdőgazdasági viszonyainak ismertetése. Kapuvár (Kézirat)
 — (1929): Erlennachzucht im ungarischen Flachland. Forstarchiv, Hannover 5. p. 137—139.
 — (1949): Alföldfásítás és talajjavítás. Erdőgazdaság 7—8. p. 70—71.
 — (1955): A dunántúli kavicsos talajokon (az ún. cseriföldeken) végzett kutatások. Erdészeti Kutatások I.
 — (1955): Erdősítéseinke gépi ápolása. Az Erdő II. p. 452—455.
 — (1956): Holland tapasztalatok a nyárfáról. Az Erdő 7.
- BENDA J. (1929): A magyar Alföld őstörténete. I—II. Somogy megyei Kertesi nyomda R.-T. kiadása, Budapest
- BENKOVITS K. (1928): Az *Amorpha fruticosa* morfológiája. Erdészeti Kísérletek p. 269—281.
 — (1948): Alföldi és közérdekű erdőtelepítési tervezet. Erdészeti Lapok p. 57—85.
- BERDE ÁRON (1848): Némely vadontermő növények a föld miféleségét megmondják. Ipar-és Természettudomány. I. p. 18.
- BERENDY B. (1902): A ligetes legelőről. Erdélyi Gazda p. 321.
 — (1903): Néhány szó a ligetes legelők tárgyában. Magyar Erdész p. 302—305.
 — (1904): Ligetes legelők. Pátria nyomda, Budapest
- BERÉNYI D. (1943): Az éghajlathatárok és állandóságuk. Földrajzi Közlemények 4. p. 230—248.
- BERNÁTSKY J. (1900): A Nyírség növényeiről. Természettudományi Közöny 32. köt. pótfüzet p. 190—192.
 — (1903): Az ezüstlevelű hársfa érdekében. Kertészeti Lapok
 — (1905): A magyar Alföld sziklakó növényzetéről. Ann. Mus. Hung. III. p. 121—214.
 — (1907): Talajminőséget jelző növények. Ampelológiai Intézet Évkönyve. I. (1906) p. 62—67.
 — (1907): A homoktalaj megítélése növényzet alapján. Borászati Lapok p. 780.
 — (1908): A magyar Alföld befásítása érdekében. Erdészeti Lapok p. 151—169., 517—531., 689—704.
 — (1910): A deliblái homok fás növényzete. Erdészeti Kísérletek p. 95—112.
 — (1911): A magyar Alföld pusztai és erdei növényzetéről. Földrajzi Közöny
 — (1914): A magyar Alföld fás növényzete. Erdészeti Kísérletek p. 129—180.
 — (1917): Árnyekadó fák az Alföldön és a Balaton vidékén. Természettudományi Közöny p. 643—644.
 — (1923): Milyen fenyő való az Alföldre és a dombvidékre? Természettudományi Közöny p. 384.
 — (1924): A zöldtrágyázás hatástalan volta a magyar Alföldön. Természettudományi Közöny p. 309.
- BEZSANBEK, E. A. (1951): Erdőültetés a homoksivatagban. Természet és Technika p. 752—755.
- BÍRÓ J. (1920): Az alföldi legelők rendezése a fásítással kapcsolatban. Erdészeti Lapok p. 494—504., 560—580.
 — (1921): Az alföldi legelők rendezése a fásítással kapcsolatban. Stádium sajtóvállalat Rt. Az Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Budapest
- BÍRÓ Z. (1920): Ültessünk erdőt! Az Alföld fásítása. I. sz. röpirat. Budapest
- BLATTNY T. (1909): A magyar Alföld befásítása érdekében. Erdészeti Lapok p. 582—588.
 — (1910): Adatok a molyhos tölgy (*Quercus lanuginosa* Lam.) elterjedéséhez. Botanikai Közlemények 4—5.
 — (1913): Adatok az ezüsthárs (*Tilia tomentosa* Mönch.) északi határának megállapításához. Botanikai Közlemények 4.
 — — FEKETE L. (1914): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén. Földművelésügyi Minister kiadványa, Selmecbánya
- BLÜMKE, S. (1950/51): Die Robinie. Forstwirtschaft-Holzwirtschaft
 — (1954): Beiträge zur Kenntnis der Robinie (Kézirat)
- BODOR G. (1929): Az Alföld fásítása. Erdészeti Lapok p. 39—45.
- BODOR GY. (1896): Fásítsuk a patakpartokat. Erdészeti Lapok p. 295—297.
 — (1922): Debrecen sz. kir. város tölgyasarjerdőinek állapota és szálerdökké való átalakítása. Erdészeti Lapok p. 32—36.

- BODOR Gy. (1925): Gazdasági fatermesztés, vagyis erdészeti ismeretek zsebkönyve a magyar Alföld fatermesztési, fanevelési és fatermelési munkálataihoz. Méliusz kiadás, Debrecen
- BODROV, V. A. (1949): Az éghajlat (makroklima) megváltoztatásának lehetősége az erdőgazdálkodás útján. Lesznoje hozajsztvo 5. p. 24—28. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratosa fordítás)
- (1952): A tölgy nevelése gyorsan növő fafajokkal. Lesznoje hozajsztvo 4. p. 4—7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratosa fordítás)
- BOGDÁNYFŰ Ö. (1921): Vízi munkálatok a Duna—Tisza közén. Föld és Ember 1. p. 53.
- (1924): Az Alföld hidrológiája. Debreceni Tudományos Társaság Közleménye. I. 1.
- (1926): Ártéri szikeseink. Természettudományi Közöny p. 361—377.
- (1926): Még néhány szó ártéri szikeseinkről. Természettudományi Közöny p. 488—491.
- BOJKO, H. (1931): Ein Beitrag zur Ökologie von *Cynodon dactylon* Pers. und *Astragalus exscapus* L. Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften in Wien, Mathem. u. naturw. Kl.
- BOKOR R. (1925): A Nyírség erdői. Erdészeti Lapok p. 195—201.
- (1925): A magas kóris tájfajta. Erdészeti Lapok p. 310—312.
- (1928, 1932): A szikes talajok mikroflórája, tekintettel azok megjavítására. Erdészeti Kísérletek p. 1—25., 64—93.
- (1933): Die Mikrobiologie der Szikböden mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruchtbarmachung. In FEHÉR D.: Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens, Berlin p. 220—285.
- (1938): Adatok az akácnak nitrogényűjtő baktériumokkal való oltásához. Erdészeti Lapok p. 711—723.
- (1950): Egy dunántúli különleges célú mezővédő erdőpászta felépítése. Agrártudomány 4. p. 210—212.
- FEHÉR D. (1929): Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok biológiai tevékenységéről. MTA Mat. és Termtud. Oszt. Ért. XLVI. p. 127—170.
- (1930): Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok biológiai tevékenységéről. Erdészeti Kísérletek p. 505—529., 567—578.
- (1930): Vizsgálatok a magyarországi szikes talajok mikrobiológiai tevékenységéről. MTA Mat. és Termtud. Oszt. Ért. XLVII. p. 270—336.
- BOLEMANN J. (1843): Kisújszállási szikesföld. Magy. Orvosok és Természetvizsg. vándorgyűl. Munk. III., Besztercebánya
- BORBÁS V. (1881): Békés vármegye flórája
- (1884): A magyar homokpuszták növényzete, vonatkozással a homokkötésre. Természetudományi Közöny p. 145—167.
- (1885): Télizöld bokroska az Alföld homokpusztáin. Erdészeti Lapok p. 298—301.
- (1885): Új féleserje homokpusztáinkon (*Helianthemum vulgare* Gartn. var. *angustifolium*). Erdészeti Lapok p. 302—304.
- (1885): Huszonöt bogyós-bokor Alföldünk homokpusztáin. Erdészeti Lapok p. 1043—1045.
- (1886): Negyven bogyós-bokor Alföldünk homokpusztáin. Erdészeti Lapok p. 337—338.
- BORBÉLY A.—NAGY J. (1932): Magyarország első katonai felvétele II. József korában. Térképészeti Közöny 2. p. 1—64.
- BOROS Á. (1923): A bükkfa Somogy megye síkjain. Természettudományi Közöny p. 71.
- (1924): A somogyi sík erdőségei. Erdészeti Lapok p. 240—243.
- (1926): Alföldi akácosaink az aljnövényzet nézőpontjából. Erdészeti Lapok p. 394—398.
- (1935): A nagykorösi homoki erdő növényvilága. Erdészeti Kísérletek p. 1—24.
- (1952): A Duna—Tisza köze növényföldrajza. Földrajzi Értesítő 1. p. 39—53.
- BOROSS Gy. (1948): Észrevételek az alföldi erdősítések és a somogyi homokerdősítések tanulsága alapján. Erdőgazdaság 4. p. 3—7.
- BOTVAY K. (1954): Talajtan. Erdőmérnöki Főiskola jegyzetei, Sopron
- (1955): Erdészeti termőhelyismerettan. Erdőmérnöki Főiskola jegyzetei, Sopron
- (1955): Adatok az alföldi homoktalajaink kapilláris vízemelésének értékeléséhez. Agro-kémia és Talajtan 4.
- BUCHHOLZ, E. (1930): Der russische Steppenwaldbau. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen
- (1932): Die deutschen Einflüsse auf die Entwicklung des russischen Forstwesens. Tharandter Forstliches Jahrbuch p. 510—520.
- (1950): Der Kampf gegen die Dürre in der Sowjetunion. Mitteilungen der Bundesanstalt für Forst- u. Holzwirtschaft, Hamburg—Reinbeck 12.
- (1955): Das Mykorrhizaprobem im sowjetischen Waldbau. Allgem. Forstzeitschrift, München 6. p. 68—69.

- BULLA B. (1937—38): Der pleistozäne Löss im Karpatenbecken. *Földtani Közlöny*
 — (1939): Terraszvizsgálatok Budapest és Dunaadony között. *Földrajzi Közlöny* p. 92—107., 176—190.
- BUND K. (1895): A késő-tölgy kizödelésének ideje. *Erdészeti Lapok* p. 1353—1355.
 — (1896): A késő-tölgy (*Quercus tardissima*) lombfakadásának idejére vonatkozó megfigyelések. *Erdészeti Lapok* p. 978—979.
 — (1898): Tavasz vagy őszi ültetés. *Erdészeti Lapok* 37. p. 776—779.
 — (1905): Fáva fejlődött *Lycium barbarum*. *Erdészeti Lapok* p. 196—198.
- BURGER, H. (1921): Über morphologische und biologische Eigenschaften der Stiel- und Traubeneiche und ihre Erziehung im Forstgarten. *Mitteilungen d. schweiz. Centralanstalt für d. forstl. Versuchswesen, Zürich*
 — (1925): Einfluss von Rasse, Boden und Erziehung auf die Stammform der Föhre. *Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen* p. 296.
 — (1931): Einfluss der Herkunft des Samens auf die Eigensch. forstl. Holzgewächse. III. Die Föhre. *Mitteilungen d. schweiz. Centralanstalt für d. forstl. Versuchswesen, Zürich* 2.
- BUSSE, J. (1929, 1930): *Forstlexikon*. 2. Bd. 3. Auflage. P. Parey, Berlin
- BÜSCEN, M. (1927): *Bau und Leben unserer Waldbäume*. 3. Auflage. G. Fischer, Jena
- CHOLNOKY J. (1907): Über die täglichen Temperaturänderungen des Sandes bei Deliblat. *Math. u. Naturwiss. Ber. aus Ungarn* 21. p. 126—134.
 — (1923): Meteorológiai és klimatológiai megfigyelések, kapcsolatban az Alföld fásításának kérdésével. *Erdészeti Lapok* p. 58—67.
 — (1924): Az Alföld felszíne. *Erdészeti Lapok* p. 50—60., 65—69.
 — (1926): A földfelszín formáinak ismerete (Morfológia). Budapest
 — (1929): Magyarország földrajza. Budapest
- CONSTANTINESCU, N. (1956): A nyárfakutatás Romániában. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 101—109.
 — (1957): Cultura plopilor in R. P. R. in lumina lucrărilor Conferenței de la Budapesta (Nyárkultúra a Román Népköztársaságban a budapesti nyárkonferencia tükrében). *Revista Padur, Bucuresti* 4. p. 226—229.
- CSAPODY I. (1952): Erdőgazdasági vonatkozású phytocönológiai és talajtani megfigyelések a Nagy-Alföldről. *Agrártudomány* 1. p. 35—39.
 — (1955): A Jenőmajori Szikkiserleti Telep növénycönológiai kiértékelése. Az Erdőmérnöki Főiskola Közleményei, Sopron p. 157—172.
- CSASZKÓCZY M. (1856): Der Waldfeldbau im ungarischen Flachlande. *Mitteilungen des ungarischen Forstvereins* 2. p. 17—26.
- CSÉRER L. (1898): A gazdasági fásorok talajgazdagító hatása. *Erdélyi Gazda* p. 343—347.
- CZILLINGER J. (1925): Az alföldi erdők telepítéséről és a fásításokról szóló törvény életbe léptetése. *Erdészeti Lapok* p. 362—371.
- CZINDERY L. (1839): Fásorok és faültetések hasznai. *Gazdasági Tudósítások, Pest* 4. (d. gy.) (1949): Védőerdőket a Nyírség homokjára. *Erdőgazdaság* 3—4. p. 29—30.
- DANSZKY I. (1955): Az erdőtelepítés és fásítás tíz éve. *Az Erdő* 4. p. 152—157.
- DEFANT, A. (1920): Die Windverhältnisse im Gebiete der ehemaligen österr. ungar. Monarchie. Anhang zum Jahrbuch der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Neue Folge, Bd. 57.
- DIETRICH, M. (1925): Die Transpiration der Schatten- und Sonnenpflanzen in ihren Beziehungen zum Standort. *Jahrb. f. wiss. Bot.* 65. p. 98.
- DI GLERIA J. (1958): *Mezőgazdák talajismereti és trágyázási útmutatója*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- DIPPEL (1893): *Handbuch der Laubholzkunde*
- DITTMAR, H. (1929): *Der Waldbau*. 3. Auflage. J. Neumann, Neudamm
- DIVALD B. (1901): Váltógazdaság az erdőgazdaságban. *Magyar Erdész* p. 199—201.
 — (1909): A rezgő nyárfa (*Populus tremula* L.) védelme. *Az Erdő* 9.
- EBERMAYER, E. (1900): Einfluss der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit, auf das Sickerwasser, auf das Grundwasser und auf die Ergiebigkeit der Quellen. Stuttgart
 — HARTMANN (1904): Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Grundwasserstand. Ein Beitrag zur Lösung der Wald- und Wasserfrage. *Abhandlungen des Kgl. Bayer. Hydrotechnischen Bureau, München*
- EGERSZEGI S. (1951): A szélerózió (defláció) leküzdése erdősávrendszerrel. *Időjárás* 5—8.
 — (1953): Az aljtrágyázás rendszerének agrometeorológiai vonatkozásai. *Időjárás* 3. p. 145—159.
 — (1954): A homok termővétel. *Természet és Technika* 12.
- EHWALD, W. (1948): *Der unterirdische Wald*. Urania

- EHWALD, W. (1957): Erdészeti termőhelytérképezés Németországban. MTA Agrártud. Oszt. Közl. p. 75.
- EITINGEN, G. R. (1926): Der Wuchs der Eichen in Abhängigkeit vom Gewicht der Eicheln. Forstwissenschaftliches Centralblatt
- (1950): Mezővédő erdősités. Zemlyegyelije (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- ENGELS, F. (1948): A természet dialektikája. Budapest
- ENGLER, A. (1905): Einfluss der Samenprovenienz auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. Mitteilungen d. Schweiz. Centralanstalt für d. forstl. Versuchswesen, Zürich 8.
- ERDEI F. (1937): Futóhomok. A Duna—Tisza köze földje és népe, Budapest
- ERDÉLYI M. (1955): A Dunavölgy nagyalföldi szakaszának víztároló üledékei. Hidrológiai Közöny
- ERDŐDI A. (1862): Moson megye erdőseije. Erdészeti Lapok p. 57—61., 82—88., 123—126.
- (1866): A befolyásról, melyet a gabonatalajon — és arról, melyet a föltétlen fatalajon álló erdők irtása a klímára gyakorolhat. Erdészeti Lapok p. 481—485.
- ÉRDUJHELYI M. (1906): Szerzeteseink mezőgazdasági tevékenysége 1526 előtt. Budapest
- ÉRKÖVY (PLOETZ) A. (1846): Homokkötés. Buda
- (1853): Futóhomok. Müller Gyula Nagy Naptára
- (1863): Az 1863. évi aszályosság a magyar Alföldön. Pest
- (1864, 1865): Az erdők, mint esőzési tényezők a síkföldön. Erdészeti Lapok. 3. évf. p. 385—400., 4. évf. p. 73—92.
- ERTL G. (1878): Az erdeifenyő művelése a Pozsony megyei homokos lapályon. Erdészeti Lapok 17. p. 11—15.
- FABRICIUS, L. (1938): Forstl. Versuche, Erbgut oder Umwelt? Forstwissenschaftliches Centralblatt
- FÁY A. (1936): A magyar szikések növényzete. Vízügyi Közöny 4.
- FÁY B. (1909): Néhány adat a Juniperus virginiana tenyésztéséről hazánkban. Erdészeti Kísérletek p. 150—152.
- FEHÉR D. (1933): Az akáckérdésre vonatkozó újabb vizsgálatok eredményei. Erdészeti Lapok p. 254—280.
- (1942): Vizsgálatok a fák statikai vízigényének megállapításáról. Öntözésügyi Közöny 2. p. 1—23.
- (1955): Az akáckérdés. Az Erdő 3. p. 83—91.
- — BOKOR R. (1930): Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok biológiai tevékenységéről. Erdészeti Kísérletek p. 505—529., 567—578.
- — DÖME K.—SASS Zs. (1950): Vizsgálatok a fásítás természetátalakító hatásáról alföldi szikéseken. Agrártud. Egyetem Erdőmérnöki Karának Évkönyve, Sopron
- — KOCUTOWICZ K.—KREYBIG L.—MANNINGER A. (1938): A szántóföld okszerű művelése, kapcsolatban a talaj életével, vizsgáldalkodásával és a magyar klímával. „Falu” Magyar Gazda és Földművelésügyi kiadása, Budapest
- FEJES J. (1947): Rontott, értéktelen erdők megjavítása. Erdőgazdaság 7.
- FEKETE GY. (1952): Mikor vezethetők be a mezővédő erdősavók és védőerdősítések? Agrártudomány p. 291—293.
- (1957): Fásítási lehetőségek és megvalósításuk. Az Erdő 2.
- FEKETE L. (1868): A legártalmasabb erdőgyomokról, a füvekről. Erdészeti Lapok p. 21—26.
- (1880): Észleletek az erdőnek a hóolvadásra gyakorolt befolyása felett. Erdészeti Lapok p. 89—98.
- (1887): A debreceni erdők és a talaj elszegényedésének elmélete. Erdészeti Lapok p. 814—816.
- (1888): A tölgy és tenyésztése. Az Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Budapest
- — BLATTNY T. (1913): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén. Földművelésügyi Minister kiadványa, Selmecbánya
- FEKETE Z. (1933): A feltámadt kútágas (Robinia pseudacacia). Erdészeti Lapok p. 1062—1063.
- (1938): A sűrűség és záródás hatása az akácegyed fejlődésére. Erdészeti Lapok p. 8—23.
- FEKETE Z. jun. (1952): Talajtan, Budapest
- (1956): Víz által károsított mezőgazdasági talajok védelme és javítása fásítással. Az Erdő 1.
- FELDMANN, A. (1955): Wald und Wasser-, Grundsetzliches zum Stand unseres Wissens. Forst- und Holzwirt, Hannover 9. p. 175—179.
- FEUCHT, O. (1925): Die Bodenpflanzen unserer Wälder. Strecke u. Schröder, Stuttgart
- FILA J. (1954): A homoki fenyeletpéltések kérdéséhez. Az Erdő 3. p. 271—273.

- FISCHER-COLBRIE E. (1907): A vízmentesítés hatása az erdőtenyészetre a bélyei uradalomban Erdészeti Lapok p. 851—864.
- FLEISCHMANN R. (1934): Akácnesímítés Kompolton. Erdészeti Lapok p. 221.
- (1936): Az akác nesímítése Magyarországon. Természettudományi Közöny p. 313—318.
- FODOR GY. (1936): Erdősítés az Alföld homokterületein a talajjelző növényzet, talajszelvényvizsgálatok és a talajvíz nívóváltozásának figyelembevételével. Erdészeti Lapok p. 581—595., 692—709., 953—973.
- FORGÁCH B. (1931): A homoki akácok jövedelmezőségéről. Magyar Erdőgazda 5—6.
- FÖLDES J. (1879): Az akác talajigényeinek felderítéséhez. Erdészeti Lapok p. 252—257.
- (1891): A késői tölgy (*Quercus tardiflora*) növekvési viszonyai, összehasonlítva a kocsányos tölgygel (*Q. pedunc.*), a meteorológiai adatok felhasználásával. Erdészeti Lapok p. 567—583.
- (1892): A késői tölgy (*Q. tardissima* Simk.) megfigyelése 1892. év tavaszán. Erdészeti Lapok p. 528—535.
- (1895): A legelő-erdők. A legeltetés kérdése Magyarországon, s annak megoldása erdőgazdasági úton. Az Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Budapest
- (1899): Láptalaj befásítása. Köztelek p. 1412.
- (1902): Az erdő, különösen a legelőerdő befolyása a fűtermésre. Magyar Erdész p. 142—143.
- (1902): Fenyőcsemetek ültetési ideje. Köztelek 12. p. 1188—1189.
- (1903): Adalékok az akác ismeretéhez. Erdészeti Lapok p. 63—65., 126—143., 245—261.
- (1903): Az akác gyakorlati jelentősége. Erdészeti Lapok p. 335—343.
- (1904): Az ezüstlevelű hárs (*Tilia tomentosa* Mn.) és a fenyőfák szerepe a délvidéken. Erdészeti Lapok p. 998—1013.
- (1904): Szikes talaj befásítása. Köztelek p. 504—505.
- (1907): Némely tudnivaló a homokkötésről és az akác tenyésztéséről. Erdészeti Lapok p. 959—962.
- (1908): Magyarország erdőültetése s gazdasági viszonyai az Árpád-házi királyok idejében. Magyar Erdész p. 375., 378—388., 407—408.
- (1910): Az erdőségek térvesztése. Erdészeti Lapok p. 756—762.
- (1910): Az Alföld befásítása. Köztelek p. 7—9., 70., 123—124.
- (1910): A mezőgazdasági művelésre kevésbé alkalmas területek beerdősítése. Köztelek p. 121—123., 186—188.
- (1911): Erdőszerű és ligetes legelőerdő. Erdészeti Lapok p. 632—634.
- FÖLDES S. (1955): A túlzott fenyvesítésről. Az Erdő 4. p. 204—207.
- FUCHS J. (1879): Az akác talajigényének felderítéséhez. Erdészeti Lapok p. 252—257.
- FUISS J. (1955): Akácosítás és fenyvesítés a Nyírségben. Az Erdő 3.
- GAÁL L. (1956): Mi a szerepe a gyökérállásnak a csemeteültetésnél? Az Erdő 5. p. 330—331.
- GABNAY F. (1910): A József főherceg kísérleti telepről. Erdészeti Lapok p. 509—510.
- GAEL, A. G.—DZJUBA, A. Sz. (1952): A Kaspi-tenger menti félsivatag homokbuckáinak fásítása. Lesznoje hozjajsztvo 7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- GAGARIN, E. (1949): Holzanbau zum Schutz der Felder in Russland. Forstwissenschaftliches Centralblatt 9.
- GÁL J. (1955): A moszkvai erdőmeliorációs értekezlet munkájáról. Az Erdő 2. p. 53—56.
- GALGÓCZY K. (1877): Az erdőségek és befásítás fontossága Magyarországon, éghajlati és nemzetgazdasági tekintetben. Kiadja a Nemzetgazdasági Egylet, Budapest
- GARTNER E. (1871): Az alföldi homok befásítása. Gazdasági Lapok p. 216.
- GÁYER GY. (1920): A kámoni arboretum. Erdészeti Lapok p. 471—475.
- GENKEL, P. A. (1951): A növények szárazságtűrése. Akadémiai Kiadó, Budapest
- GEORGOPOLUS, A. (1952): Beitrag zur Wahl des Pflanzenverbandes bei Pappelkulturen. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen 6—7.
- GESCHWINDT GY. (1955): Ásványráró környéki nyárasok ápolása. Az Erdő 5. p. 191—196.
- (1956): Az Ásványráró környéki korainyár-állományok. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 15—18.
- GIRÓKUTI F. (1861): Melyek azok a vadontermő növények, melyeknek jelenlétéről bizony következtethetünk a talaj uralkodó vegyréseire? Falusi Gazda I. p. 12—13.
- GLUSZENKO (1949): Az erdősíntési tervek a tudomány tükrében. Erdőgazdaság 5—6. p. 41—44.
- GODNYEV, E. D. (1948): Kísérletek a fészkes erdőtelepítéssel. Lesznoje hozjajsztvo 1. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- GOMBOCZ E. (1908): A *Populus*-nem monographiája. MTA kiadása, Budapest
- (1928): Vizsgálatok hazai nyárfákon. Botanikai Közlemények

- GORGYEJEV, A. V. (1952): Nagy gyantahozamú fenyők meghonosítása homokon. Lesz i sztyep 7. p. 18—26. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- GORSENYIN, N. M. (1950): Az erdősávok hatása a tavaszi vízmérlegre. Lesz i sztyep 12. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- GOTTLIEB, A. W. (1856): Die Sandebene Ungarns und ihre forstliche Kultur nach einem einfachen und sicheren Verfahren. Pest (Ismertetés: Gazdasági Lapok 1856. nov. 20.)
- GÖHRE, K. (1952): Die Robinie und ihr Holz. Deutscher Bauernverlag, Berlin
- GRADMANN, H. (1923): Windschutzeinrichtungen a. d. Spaltöffnungen der Pflanzen. Jahrb. f. wiss. Bot. 62. p. 449.
- (1929): Untersuchungen über die Wasserverhältnisse des Bodens als Grundlage des Pflanzenwachstums. I. Jahrb. f. wiss. Bot. I.
- (1932): Untersuchungen über die Abhängigkeit der Transpiration und des Welkens von den Wasserverhältnissen des Bodens. Jahrb. f. wiss. Bot. p. 558.
- GREINER L. (1844): A futóhomok megkötéséről. Magyar Gazda II. p. 17—18.
- GROSS, H. (1925): Anbauversuch mit Kiefern verschiedener Herkunft im Tharandter Reviere. Mitteilungen a. d. sächs. forstl. Versuchsanstalt zu Tharandt, Bd. II. 5.
- GROSSKOPF, W. (1950): Bestimmung der charakteristischen Feinwurzelintensitäten in ungünstigen Waldbodenprofilen und ihre ökologische Auswertung. Mitteilungen der Bundesanstalt für Forst- u. Holzwirtschaft, Hamburg—Reinbeck 11.
- GUINIER, PH. (1948): Le peuplier du point de vue botanique et sylvicole. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen
- GULYÁS J. (1928): Erdősítési program. Erdészeti Lapok p. 165—168.
- GYÁRFÁS J. (1922): Magyar Dry-farming. Budapest
- (1925): Sikeres gazdálkodás szárazságban. Pátria, Budapest
- (1929): A zöldrágya és alkalmazása. Pátria, Budapest
- (1951): A zöldrágyszás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- GYARMATHY E. (1954): Békés megye harca a fátlanság ellen. Az Erdő 9. p. 301—304.
- GYÖRFI J. (1957): Erdészeti rovartan. Akadémiai Kiadó, Budapest
- GYÖRI D. (1955): A derecskei szikések és keletkezései. Agrokémia és Talajtan 4.
- HAÁN L. (1870): Békés vármegye hajdana. I. Pest
- HAJDU S. (1901): Erdőségeink a honfoglalás korában. Erdészeti Lapok p. 728—750.
- HALL, W. L. (1934): The Grand Shelterbelt Project. Journal of Forestry XXXII. 8.
- HAMERNYIK B. (1913): A Duna-ártéri szigeterdők felújításáról. Erdészeti Lapok p. 831—842.
- HANAUSZ I. (1881): Alföldünk „magyarfá”-ja. Természettudományi Közlöny p. 376—381.
- (1888): A Nagy Magyar Alföld sósflórája és talaja. Földrajzi Közlemények 16. p. 533—547.
- HARACSI L. (1926): Két figyelmet érdemlő fafaj. Erdészeti Lapok p. 493—504.
- (1947): Az erdei fenyő ökológiai, erdőművelési szempontból. Erdőgazdaság 1—2. p. 5—8., 3—4. p. 5., 5—6. p. 13—15.
- — MÁTHIS GY.—PARTOS GY. (1947): A somgyi homoki erdők. Erdőgazdaság 8—10.
- HARDER — FILZER — LORENZ (1933): Notizen über Evaporation und Transpiration in der algerischen Wüste Beni Unif. Flora. Karsten-Festschrift
- HARITONOV, G. A. (1949): A mezővédő erdősávok hatása a víz körforgására. Lesz i sztyep I. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- HARITONOVICS, F. N. (1948): Fajok közötti harc és kölcsönös segélynyújtás a sztyepi állományban. Agrobiologija 6. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- (1949): A tölgy növekedése elegyetlen és elegyes állományokban. Erdészeti Lapok p. 152—157.
- (1949): Fák és cserjék elegyítési típusai az országos védőerdő övezetekben. Lesznoje hozajisztvo 2. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- (1949): Fa- és cserjefajok a védőerdősávok telepítése számára. Goszleszbumizdat p. 112. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- HARTMANN, E. K. (1930): Über den waldbaulichen Wert des Grundwasseres. I. Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft p. 385—437.
- HATOLYAI PAP I. (1927): A vadvizek levezetésének kérdése. Szeged
- HAUER L. (1955): Előzetes vizsgálatok a mezővédő erdősávok állatvilágának kialakításához. Erdészeti Kutatások 4. p. 127—139.
- HAYEK, A. (1916): Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns.
- HEGI (1936—39): Illustrierte Flora von Mitteleuropa 2. kiad. I—II. (I—VII. 1908—1931.)
- HEINRICH, F. (1943): Untersuchungen über den Einfluss der Basalt- und Geschiebemergeldüngung auf den Wasserhaushalt und Bodenzustand sandiger, diluvialer Waldböden Ostdeutschlands. Zeitschrift ges. Forstw. 7—9. p. 183—213.

- HERKE S. (1952): A meszes-szódás szikések és azok javítása. Agrártudomány I. p. 41—45.
- HERMAN O. (1909): A magyarok nagy ősfoglalkozása. Budapest
- HESMER, H. (1952): Die deutsche Pappelwirtschaft, Entwicklung, Stand und Aussichten. Allgem. Forstzeitschrift
- HIDEGHÉTHY A. (1863): A jelen évi inség okainak és óvszereinek elemzése. Erdészeti Lapok p. 405—414.
- HILF, H. H. (1927): Wurzelstudien an Waldbäumen. Die Wurzelausbreitung und ihre waldbauliche Bedeutung. Verl. Schaper, Hannover
- (1936): Wurzelstudien an Waldbäumen, J. Neumann, Neudamm
- HIRSCH I. (1873): A kalocsai érsétség erdeinek leírása. Erdészeti Lapok p. 375—381.
- HNILITSCHKA A. (1933): A legelők fásítása. Rádiós gazd. előadások. A. sorozat 17.
- HOITSY P. (?): Homokvidék. Az Osztrák-Magyar Monarchia írásban és képen. VII.
- (?): A puszták. Az Osztrák-Magyar Monarchia írásban és képen VII.
- HOLBA M. (1925): A közönséges kőris (*Fraxinus excelsior*) termőhelyi viszonyai. Erdészeti Lapok p. 202—207.
- HOLODNYYI, N. G.—ANTONOV, N. M. (1952): Erdeifenyő-ültetés árnyékoló ültetőgödörökbe. Lesz i sztyep 2. p. 88—91. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- HOLOVSKY, M. (1953): Asanace prumyslivych uzemi. Lesnicka práce, Praha 10. p. 452—458.
- HOLUBCIK (1952): A tavaszi erdősitések tanulságai. Polana, Bratislava 7—8. p. 127—129. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- HOPP, H. (1941): Methods of Distinguishing between the Shipmast and Common Forms of Black Locust on Long Island. N. Y. U. S. Dep. Agr. Techn. Bull. 742.
- HORNSMANN (1952): Die Wohlfahrtswirkungen kommen allen zugute. Allgem. Forstzeitschrift 21—22.
- HORVÁTH C. (1898): Az erdő klimatikus fontossága. Keszthely
- HORVÁTH K. (1943): Erdősítés faiskolával. Erdészeti Lapok p. 140.
- HORVÁTH S. (I.) (1884): Érdekes levél az alföldi fatelepítési kísérletekről. Erdészeti Lapok p. 97.
- HORVÁTH S. (II.) (1932): Gondolatok az alföldi fásításról. Erdészeti Lapok p. 218—224.
- HOUTZAGERS, G. (1941): Die Gattung Populus und ihre forstliche Bedeutung. Übersetzt von W. Kemper. Hannover
- HÖHNEL, F. R. (1879—1880): Über die Transpirationsgrößen der forstlichen Holzgewächse mit Beziehung auf die forstlich-meteorologischen Verhältnisse. Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. Bd. II. 4—6. p. 47—90.
- HÖRMANN (1952): Gesunderhaltung durch Waldlandschaft. Allgem. Forstzeitschrift 21—22.
- HROBÁTS J. (1931): A mezőgazdasági köztesműveléssel kapcsolatos felújításról. Erdészeti Lapok p. 370—378.
- HROSIK, K. (1951): Planování lesnich ochranných pruhu (vetrolamu) v Gottwaldovském kraji. Československy les, Praha 14—15. p. 305—309.
- HUBENY, J. (1836): Auf Erfahrungen begründete Anweisung zur schnellen Holzerziehung. Mit besonderer Rücksicht auf Ungarns waldeere, holzarme Gegenden. Bey C. A. Hartleben, Pesth
- HUBER M. (1931): Az alföldi erdők telepítésének kérdése. Budapest (Doktori értekezés)
- HUBERT L. (1929): A Tisza és mellékfolyóinak szabályozása. A magyar vízi munkálatok története 1867—1927. Budapest
- HUGLI P. (1948): A csemeteültetésnél használható ültetőpálcákról és ültető ágasokról. Az Erdő 2—3. p. 312.
- HUSZÁR K. (1943): Rontott erdők. Erdészeti Lapok p. 213—218.
- IBY G. (1949): Mezőgazdasági fásításunk megoldása a Szovjetunió erdősitési tervei nyomán. Erdészeti Lapok p. 199., 222.
- IJJÁSZ E. (1936): Az erdőszeti altalajvíz-megfigyelések eredményeinek rövid ismertetése. Erdészeti Lapok p. 820—829.
- (1938—39): Grundwasser und Baumvegetation unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Ung. Tiefebene (A fatenyészet és az altalajvíz, különös tekintettel a magyar alföldi viszonyokra; — magyarul csak összefoglalás). Erdészeti Kísérletek 1938 p. 159—269., 1939 p. 1—116.
- ILLÉS N. (1870—71): A tölgy s annak tenyésztése. Erdészeti Lapok 1870 p. 175—187., 1871 p. 61—70.
- (1877): Az ákácz fordaidejének kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 354—360.
- (1878): A futóhomok befásítása. Gazdasági Lapok p. 673—700.
- (1878): A Nyírség erdei. Erdészeti Lapok p. 733—738.

- ILLÉS N. (1884): Delibláti homok-kötekről. Erdészeti Lapok p. 1—14.
 — (1889): Hosszú vagy rövid gyökerű csemete. Erdészeti Lapok p. 10—18.
 — (1895): Fenyvesek telepítése a futóhomokon. Vadász Lap p. 189—190.
 — (1899): A séta-erdők felújításának kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 701—716.
- ILOSVAY L. (1924): Terméketlen szikeseink megmentése. Természettudományi Közlöny p. 129—140.
- IVASCSENKO, A. I. (1952): Sokat ígérő juharfaj az erdőtelepítésekhez. Lesznoje hozjajsztvo 7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratok fordítása)
- IVCSENKO, SZ. I. (1952): Cseresznyét a mezővédő állományokba. Lesznoje hozjajsztvo 11. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratok fordítása)
- IVIN, S. A. (1952): A mezővédő erdősávok hatása a termésre. Lesz i sztyep 5. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratok fordítása)
- IWANOFF, L. (1928): Zur Methodik der Transpirationsbestimmung am Standort. Berichte d. deutsch. bot. Ges. 46. p. 306.
- IZINGER P. (1937): Milyen fanemekkel fásítsuk a Nyírséget? Erdészeti Lapok p. 943.
- JANOVICH GY. (1912): A magyar alföldi erdők. Magyar Erdész p. 321—323.
- JÁRÓ Z. (1952): A hullámtérfásítás talajadottságai. Az Erdő I. p. 80—84.
 — (1953): A nyárak talajigénye. Erdőgazdaság 11—12.
- JÁVORKA S.—CSAPODY V. (1934): A Magyar Flóra képekben. Budapest
 — — (1950): Erdő-mező virágai. Tudományos Könyvkiadó, Budapest
- JOACHIM, H. F. (1952): Pappelanbau ausserhalb des Waldes. Die deutsche Landwirtschaft 4.
 — (1953): Untersuchungen über die Wurzelbildung der Pappel und die Standortansprüche von Pappelsorten. Wissenschaftliche Abhandlungen. Bd. VII. Deutsche Ak. d. Landwirtschaftswissenschaften z. Berlin
- JUNAS, G. G. (1953): Védekezés a siskanád és a szentperje ellen az erdőtelepítésben. Lesznoje hozjajsztvo 4. p. 22—25. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratok fordítása)
- KÁÁN K. (1920): Erdőt az Alföldre! Röpirat. Pátria R.-T., Budapest
 — (1920): Erdőgazdaságpolitikai kérdések. Pátria R.-T., Budapest
 — (1922): Az erdészeti technika országos kérdéseiből. Erdészeti Lapok p. 106—120.
 — (1923): Erdőgazdasági problémák. Erdészeti Lapok p. 2—19.
 — (1923): Erdőgazdasági problémák és azok megoldása. Stádium sajtóvállalat R.-T., Budapest
 — (1923): Erdőgazdaságpolitikai kérdések. 2. kiad. Röttig—Romwalter nyomda R.-T., Sopron
 — (1925): Gróf Széchenyi István és a Nagy Magyar Alföld. MTA kiadása, Budapest
 — (1929): Az Alföld problémája. Dunántúli Egyetemi Nyomda, Pécs
 — (1933): Az Alföld csapadékviszonyai és az alföldi erdőtelepítések és fásítások. Vízügyi Közlemények 7—12.
- KADA E. (?): Adalékok Kecskemét város történetéhez
- KÁDÁR L. (1935): Futóhomoktanulmányok a Duna—Tisza közén. Földrajzi Közlöny
 — (1939): Tektonikai tájelemek az Alföldön. Földrajzi Közlemények 67.
 — (1954): A szél felszínalakító munkája (defláció és akkumuláció). In BULLA B.: Általános természeti földrajz. II. p. 206—254. Tankönyvkiadó, Budapest
- KAFFKA K. (1942): Kanadai nyár a dárdai uradalom ártéri erdőgazdaságában. Erdészeti Lapok p. 163—169.
- KALLINA K. (1880): Az erdei- és feketefenyő ültetése kosarakban, futóhomokterületen. Erdészeti Lapok p. 31—37.
 — (1888): Az ákác a tölgycsemeték szolgálatában. Erdészeti Lapok p. 681—685.
 — (1889): Adatok a tölgycsemeték csonkításának kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 716—719.
 — (1909): Késői sajmeggy (Prunus serotina). Erdészeti Lapok p. 91—92.
- KALLIVODA A. (1907): Az ákác csemeték meggyesegetése. Erdészeti Lapok p. 919—923.
 — (1927): Az alföldfásítás kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 214—221.
 — (1931): Az alföldi fásítások csemeteszüksége. Erdészeti Lapok p. 156—159.
 — (1931): Alföldfásítási ügy. Erdészeti Lapok p. 968—970.
 — (1932): A lecsapolók meg az esőcsinálók. Erdészeti Lapok p. 125—133.
 — (1934): Az alföld erdőségeinek fafajtaíról, vágásfordulójáról és berendezéséről, különös tekintettel a homoki viszonylatokra. Erdészeti Lapok p. 300—313., 388—398.
 — (1935): Az alföldfásítás gazdasági szempontból. Erdészeti Lapok p. 689—698.
- KARÁCSONY S. (1921): Az Alföld fásításáról és erdősítéséről, különös tekintettel a szikes vidékekre. Csapp János nyomda, Kisújszállás (Ismertetés: Erdészeti Lapok 1921 p. 99.)
- KÁRPÁTI I. (1951): Természetes növénytakarások (phytocoenosis) mint a vízgazdálkodás indikátora. Agrártudomány 4. p. 219—221.

- KÁRPÁTI I. —KÁRPÁTI V. (1956): A *Fraxinus oxycarpa* magyarországi természetes előfordulása, elterjedése és társulásviszonyai. Az Erdő 2. p. 65—68.
- KATONA D. (1864): Sivány homok használata. Falusi Gazda I. 24.
- KELLNER V. (1912): Az erdők elterjedésének és eloszlásának történelmi fejlődése. Magyar Erdész p. 2—3., 24—25., 43—45., 63—64.
- KELLOG, R. S. (1934): The Shelterbelt Scheme. Journal of Forestry XXXII. 8.
- KEMENESY E. (1956): Talajergőgazdálkodás. Akadémiai Kiadó, Budapest
- KERESZTESI Gy. (1948): Erdeifenyő-állományok ápolási munkái. Erdészeti Lapok p. 28.
- KERESZTESI B. (1949): Erdőtelepítés és fásítás a Duna—Tisza között. Erdőgazdaság p. 103—104.
- (1952): Védőerdősávok a szovjet vasutak mentén. Erdőgazdaság I. p. 9—10.
- (1955): Néhány adat az akác gyökérrendszeréről. Az Erdő 4. p. 113—121.
- (1955): Az erdőzet az Országos Mezőgazdasági Kiállításon. Az Erdő 9.
- (1955): Legfontosabb erdőtelepítési és fásítási feladataink az erdőgazdaság fejlesztése során. Az Erdő 12.
- (1957): Tapasztalataink a franciaországi nyárasokban és a hazai nyárfatermesztés néhány időszzerű kérdése. Az Erdő 6. p. 161—169.
- KÉRI M. (1941): Szárazsági számok Magyarországról. Időjárás p. 93—113.
- KERKÁPOLY G. (1948): A Duna—Tisza közi rossz minőségű homokterületek erdősítési problémái. Erdőgazdaság 3—4.
- (1954): A Szeged környéki homokfásítás története és tanulságai. Az Erdő 3. p. 433—438.
- KERNER, A. (1867): Die periodisch wiederkehrende Dürre im ungarischen Tieflande und die Mittel, ihre nachteiligen Folgen zu mildern. Oesterreichische Revue II. p. 52—75.
- (1867—1879): Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. Österr. bot. Zeitschrift
- KIRWALD, E. (1953): Wald und Wasserwirtschaft. Allgem. Forstzeitschrift 21—22.
- KISS E. (1897): Adatok a külföldi fajok tenyésztésének kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 20—28.
- (1911): Legelőerdő és fáslegelő. Erdészeti Lapok p. 526—534.
- KISS F. (1894): A fehér nyárfa s annak jelentősége a homoki erdősítéseknel. Erdészeti Lapok p. 1—12.
- (1901): A csomoros (fekete) nyárfáról. Magyar Erdész p. 2—4., 22—23.
- (1901): Kőrislevelű juhar vagy zöld juhar. Magyar Erdész p. 65.
- (1911): Az alföldi laza talajú erdők. Erdészeti Lapok p. 71—80.
- (1911): Szabadka és Szeged sz. kir. városok erdőbirtokának rövid leírása. Erdészeti Lapok p. 1333—1357.
- (1913): A Hajdú megyei és nyírségi erdőkről. Erdészeti Lapok p. 789—796.
- (1915): Szeged és környéke homokjának fás növényzetéről. Magyar Erdész
- (1922): Az Alföld fásításának kérdéséhez. Az Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Budapest
- (1927): A feketefenyő ültetése. Erdészeti Lapok p. 249—254.
- (1930): Duna—Tisza közi vadvizek s gazdasági jelentőségük. Föld és Ember I. p. 1—12.
- (1944): A serevényfűz (Salix rosmarinifolia) monografiája. Erdészeti Lapok p. 303—314.
- KISS M. (1955): A kisalföldi homok erdőművelési kérdései. Az Erdő 4. p. 213—219.
- KLÉH Gy.—SZÜCS L. (1954): A Nyírség talajviszonyai. Agrokémia és Talajtan 3.
- KLEIN Gy. (1912): A mocsári ciprus. Természettudományi Közöny p. 519—527.
- KLEISZ Gy. (1894): Erdeifenyő-telepítés homoktalajon álló lomberdőben. Erdészeti Lapok p. 136—139.
- KLIMES-SZMIK A. (1954): Aljtrágyázott homok vízgazdálkodása. Agrokémia és Talajtan 3. p. 75—103.
- KOEHNE (1928): Grundwasserkunde. Verl. E. Schweizerbart, Stuttgart
- KOLBAY K. (1954): A tudományos földművelés szempontjai a mezővédő fásításban. Az Erdő 3. p. 73—77.
- KOLDANOV, V. JA. (1952): A sztyepi erdőtelepítés új fejlődési szakaszban. Lesznoje hozjajszto 7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- KOLOSVÁRY Ö. (1905): Magyarország mederrendező és árvédelmi munkálatainak fejlődése 1899-ig. Budapest
- KOLTAY Gy. (1949): Hullámterei erdősítésének lehetőségei. Erdészeti Lapok p. 115—116.
- (1949): A nyárfa erdőgazdasági jelentősége. Erdészeti Lapok p. 172—177.
- (1949): Gyorsan növő fajok állományápolásáról. Erdészeti Lapok 12.
- (1955): A nyár- és egyéb állományok ápolása. Erdészeti Kutatások I.

- KONDOR V. (1885): A kőrisfa tenyésztése érdekében. Erdészeti Lapok p. 595—602.
 — (1908): A fehér ákác fajváltozatairól. Erdészeti Lapok p. 113—127.
- KONSTANTINOV, A. R.—SZTRUZER, L. R. (1953): A mezőgazdasági terméshozam és az erdő-sávok övezte szántóföldek méretei és alakja közti kapcsolat. Ljesz i sztyep 2. p. 18—24. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- KOPECZKY F. (1952): Erdészeti genetika és a hazai nyárnemesítés. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve p. 51—66.
 — (1956): Nyárnemesítésünk kérdései. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 31—38.
 — (1957): Néhány adat az akác nemesítéséhez. Erdészeti Kutatások I—2. p. 19—27.
- KORFSMEIER (1952): Wald und Grundwasserspiegel. Allgem. Forstzeitschrift 21—22.
- KORIZMICS L. (1875): Az országászerte létesítendő faültetések szükségessége. In PETRIK G.: Magyar könyvészet 1860—1875 CXXIX.
- KORNYIENKO, P. P. (1955): A kitusközött vágásterületek talajának megművelése. Lesznoje hozajszto 8. p. 56—60. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- KOSZTYUKEVICS, N. I. (1954): Az erdők hidrológiai szerepére vonatkozóan a Poleszle alföldön végzett kutatások. Trudi Insztituti Lesza XXII. p. 54—71. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- KOVÁCS E. (1843): Kísérletek a futóhomok megkötése körül. Magyar Gazda 85.
 KOVÁCS J. (1956): A vörösi tölgy nyírségi előfordulásának tanulságai. Az Erdő 5.
 — (1957): Erdők a szatmári síkságon. Az Erdő p. 396.
 KOVÁCS N. Zs. (1955): Erdősítési, fásítási irányelveink a Duna—Tisza közti homokháton. Az Erdő 4. p. 103—108.
- KOVALIN, D. T. (1956): Néhány nyugat-európai és Földközi-tenger melléki ország erdőgazdasága. Lesznoje hozajszto 2. p. 86—91. (Ismerteti az Erdőgazdasági és Faipari Lapszemle 1956. aug.)
- KÓFALUSI GY. (1913): A Duna-ártéri szigeterdők felújításáról. Erdészeti Lapok p. 945—949.
- KRAJNYEV, D. K. (1949): A veliko-anadoli százéves sztyeperdősítés tapasztalatai. Goszleszbumizdat, Moszkva—Leningrád (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- KRASZOVSKAJA, I. V. (1952): Tölgyesmetéknak oltása mykorrhizával száraz viszonyok között. Trudi kompl. ekzsp. po voproszam polezascsitnogo leszorazvegyenyija II. p. 107—128. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- KRAUSS, H. (1955): Betrachtungen über die grüne Douglasie in Thüringen. Forst u. Jagd, Berlin V. p. 250—252.
- KRESSÁK P. (1901): Az amerikai kőrisről. Erdészeti Lapok p. 1266—1268.
- KREYBIG L. (1951): Gyakorlati trágyázástan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- KRÜDENER-BECKER (é. n.): Atlas standortkennzeichnender Pflanzen
- KULIN I. (1952): Útmutatás éghajlati feldolgozásokra a terveződő érdeklődés érdekében. Az Országos Meteorológiai Intézet kisebb kiadványai, Budapest 23.
- KUN L. (1931): Az erdők hatása a Mississipp-i-árvizekre. Vízügyi Közlemények I—6. p. 91—126.
- KURILLO, I. I. (1952): A dél-ukrán homokterületek fásításának módszereiről. Lesznoje hozajszto 7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- KURUSIN, F. M. (1949): Erdőművelési munkák gépesítése homoktalajon. Lesz i sztyep 6. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- KUZIN, P. Sz. (1950): Az erdő hatása a vízgazdálkodásra és a talajvizekre. Agrártudomány p. 619—624.
- KUZMA GY. (1912): A magyar alföldi erdők. Magyar Erdész p. 337—340.
- KVASSAY J. (1881): A székestalajról. Erdészeti Lapok p. 196—205.
- LÁDY G. (1948): Alföldfásításunk a szocializmus perspektívájában. Erdőgazdaság 23—24. p. 9—14.
 — (1952): Mezővédő fásításunk a szovjet természetátalakító terv nyomdokában. Az Erdő 3—4.
 — (1952): A mezővédő erdősávok telepítésének gyakorlati kérdései. Magyar Mezőgazdaság I—2. p. 19.
 — (1952): Országfásítás. Mezővédő erdősávok telepítése és egyéb fásítási feladataink. Mezőgazdasági Kiskönyvtár, Erdészeti sorozat 7. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
 — (1956): A nyárak jelentősége az erdőn kívüli fásításban. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 65—69.
- LÁMFALUSSY S. (1950): A vöröstölgy magyarországi viszonylatban való telepítése, faanyagá-

- nak kiértékelése és a hazai tölgyekkel és cserrel való összehasonlítása. Agrártud. Egyetem Erdőmérnöki Karának Évkönyve, Sopron
- LANDA, M. (1955): Pri pudoochránném zalesnováni venujeme vice pozornosti olsi. Lesnická práce, Praha 4. p. 149—151.
- LÁNG G. (1870): Az alföldi futóhomok beerdősítéséről. Az Országos Erdészeti Egyesület Évkönyve
- (1873): A folyómenti vagy berki erdőkről. Erdészeti Lapok p. 88—103., 151—166.
- LÁNYI J. (1951): A vöröstölgy műszaki tulajdonságainak összehasonlító vizsgálata. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve p. 153—162.
- LARSEN, C. M. (1956): Néhány adat a nyárfélék tanulmányozásához. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 77—81.
- LÁSZLÓFFY W. (1933): Das Tisza-Tal. Hidrológiai Közöny 12. p. 159—208.
- LÁZÁR J. (1870): A puszták erdeje. Erdészeti Lapok p. 62—68.
- LEBEDEFF, A. F. (1927): Die Bewegung des Wassers im Boden und im Untergrund. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. A. 10. p. 1—36.
- LEIBUNDCUT, H. (1954): Die Rolle der Nebenbaumarten im Wirtschaftswald. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung, Frankfurt am Main 2. p. 52—55.
- LEINBACH, W. (1948): Zur Waldsteppenfrage in der Sowjetunion. Erdkunde, Bd. II. 4—6.
- LENGYEL G. (1915): A királyhalmi m. kir. külső erdészeti kísérleti állomás területe növényzetének ismertetése. Erdészeti Kísérletek p. 50—73.
- LESZNYÁK J. (1954): A debreceni erdőpuszták faállományátalakítási problémái. Az Erdő 5. p. 154—160.
- LIEBENEINER, E. (1955): Vollumbruch auf nicht gerodeten Flächen. Forst- und Holzwirt, Hannover 9. p. 180—183.
- LINSTOW, O. (1929): Bodenanzeigende Pflanzen. 2. Aufl. Preussische Geologische Landesanstalt, Berlin
- LIPPÓCZY B. (1924): A homoki gazdálkodásról. Magyar Erdőgazda 5.
- LISZENKO T.D. (1949): Kísérletek erdősávok telepítésére fészkes eljárással. Erdészeti Lapok p. 207.
- (1952): Az 1949., 1950. és 1951. évi kísérleti és üzemi fészkes vetésű erdősávok eredményei. Agrobiologija 2. p. 1—7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- LOMAKA, M. D. (1952): Homoktövis a lejtők megkötéséhez. Lesz i sztyep 7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- LONKAY A. (1910): Campbell-féle talajművelés. Erdészeti Lapok p. 667—678.
- (1910): A Campbell-féle talajművelés kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 821—824.
- LŐFI J. (1914): A Duna-ártéri szigeterdők felújításáról. Erdészeti Lapok p. 79—84.
- LUKÁCSY S. (1864): A magyar Alföld befásítása. Khór és Wein, Pest
- LUNCZ G. (1949): Országfásítás tervgazdaságunkban. Természet és Technika 9. p. 521—530.
- (1950): Mezővédő fapászttakkal a többtermelésért. Természet és Technika p. 553—560.
- (1952): Mezővédő erdősávok éghajlati hatása. Élet és Tudomány 4.
- LUNDEGARDH, H. (1936): Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. G. Fischer, Jena
- LUPE, I. Z.—SPIRCEZ, Z. (1955): Cercetari privind tehnica de creare a perdelelor de protectie in cimpia Ardealului (Mezővédő erdősávok létesítésére irányuló kutatások az erdélyi Mezőségeen). An. Inst. Cerc. Silv. ser. I., Bucuresti 16. k. 1. p. 411—449.
- LÜCKE, H. (1952): Enger oder weiter Verband beim Pappelanbau. Forst und Holz 2.
- MADAS A. (1952): Az erdőgazdaság távlati terve. Az Erdő 1. p. 9—15.
- MAGDA P. (1839): Magyarországnak és a határőrző vidékinek legújabb statisztikai geográfiai leírása
- MÁGÓCSY-DIETZ S. (1909): A növények táplálkozása. Természettudományi Társulat, Budapest
- MAGYAR J. (1956): Nyárfatermési táblák és állományszerkezeti vizsgálatok. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 70—76.
- MAGYAR P. (1926): A szikesfásítás kérdéséhez. Erdészeti Lapok p. 220—227.
- (1927): Az alföldfásítás köréből. Erdészeti Lapok p. 14—30.
- (1927): Ismét az alföldfásítás köréből. Erdészeti Lapok p. 254—262.
- (1929): Az alföldfásítás természettudományi vonatkozásai. Erdészeti Lapok p. 361—364.
- (1929): Az alföldfásítás elméleti és gyakorlati kérdéseiből. Rádiós gazdasági előadások 2. évf. B. sorozat 6.
- (1932): Néhány alföldfásítási cikkhez. Erdészeti Lapok p. 448—461.
- (1933): Árnyalás vagy gyökérkonkurrencia? Erdészeti Lapok p. 158—175.
- (1934): A növények vizgazdálkodása szikeseken. Erdészeti Lapok p. 32—43.

- MAGYAR P. (1940): Növényzozológia és az erdőgazdaság. Index Horti Bot. Univ., Budapest p. 114—128.
- (1949): Az alföldfásítás és növényzozológiai alapjai. Erdészeti Lapok p. 130—134., 145—152.
- MAHR K. (1891): A futóhomok beerdősítéséről. Erdészeti Lapok p. 346—351.
- MAJERSZKY I. (1914): A Duna-ártéri erdők felújítása. Erdészeti Lapok p. 235—246.
- (1914): A kanadai nyárfa. Erdészeti Lapok p. 851—856.
- MALINOVSKIJ, A. V. (1950): A világ erdőtökéje. Lesznoje hozajisztvo 3. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- MARCE, E. (1954): Aspe und Weisspappeln, waldbaulich und wirtschaftlich wichtige Baumarten der Zukunft. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen 8. p. 425—450.
- MÁTÉ F. (1955): Adatok tisztántúli réti talajaink genetikájához. Agrokémia és Talajtan. 4.
- MÁTHÉ I. (1940—41): Magyarország növényzetének flóraelemei. Acta Geobot. Hung. III—IV.
- (1941): Hortobágyi növényzövetkezetek flóraelemösszetétele. Debreceni Szemle p. 117—121.
- MATJUK, I. S. (1950): A fajok egymás közötti harca és kölcsönös segítése homokterületek erdősávjában. Erdészeti Lapok p. 110.
- MATUSOVITS P. (1918): Síksági tölgyeseink pusztulása. Erdészeti Lapok p. 114—119.
- (1924): Tölgyeseink pusztulásának okai és a védekezés. Erdészeti Lapok p. 120—126.
- (1930): A homok fásítása. Erdészeti Lapok p. 95—103.
- (1933): Telepítsünk-e erdeifenyőt az Alföldön? Erdészeti Lapok p. 225—229.
- (1933): Az erdei- és feketefenyő műszaki tulajdonságai. Erdészeti Lapok p. 730—733.
- MÁTYUS J. (1890): A deliblati futóhomokról. Erdészeti Lapok p. 1—20.
- MAXIMOW, N. A. (1929): Physiologisch-ökologische Untersuchungen über Dürreresistenz der Xerophyten. Jahrb. f. wiss. Bot. 62. p. 128.
- MAY O. (1931): Az Alföld fásításának úttörő napszámosai. Erdészeti Lapok p. 459—472., 617—633.
- (1932): A Nyírség erdőgazdasági élete. Erdészeti Lapok p. 254—267., 363—373.
- MAYR, H. (1890): Die Waldungen von Nordamerika. München
- MICSURIN, I. V. (1955): Gyümölcsbokrok alkalmazása a mezővédő erdősávokban. Az Erdő 10. p. 389—391.
- MILLAHN, G. (1955): Die Vogelkirsche und ihr Anbau im Staats- und Privatwald. Forst u. Jagd, Berlin 6. p. 233—234.
- MILANOVITS, M. (1956): Megfigyelések fiatal nyártelepítéseken. Szumorsztvo, Beograd 1—2. p. 15—26.
- MOESZ G. (1940): A Kiskunság és a Jászság szikes területeinek növényzete. Acta Geobot. Hung. III. p. 100—112.
- MOLNÁR A. (1930): Alföldi homokfásítás. Erdészeti Lapok p. 457—471.
- MOLNÁR L. (1901): A Nyírség faszegénysége. Erdészeti Lapok p. 785—787.
- FÖLDES J. (1906): Az akácfa nevelése és irtása árokhatárszegélyeken. Köztelek p. 1316—1317.
- MOSER E. (1933): Külkereskedelmi mérlegünk és az akácfa. Erdészeti Lapok p. 728—730.
- MOSONYI I. (1954): A Román Népköztársaság erdőzete. Az Erdő 3. p. 398—403.
- MOSZOLOV (1952): Agrotechnika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- MURÁNYI K. (1895): A külföldi fanemek tenyésztéséről. Erdészeti Lapok p. 1349—1353.
- MUZSNAY G. (1895): Erdeifenyő és feketefenyő kitartása szárazság idején. Erdészeti Lapok
- MÜCKENHAUSEN, E. (1954): Die Beurteilung des Faktors Wasser bei der bodenkundlichen Kartierung. Forstarchiv, Hannover 12.
- MÜNCH, E. (1923): Anbauversuch mit Douglasfichten verschiedener Herkunft und anderen Nadelholzarten. Mitteilungen d. Deutsch. Dendrol. Ges. 33. p. 61.
- NÁDAS J. (1957): Északsomogyi akácok. Az Erdő p. 256.
- NAGOVICSIN, N. A. (1952): Az 1950/51. évi sztyeppfásítás tervező, kutató munkája. Ljesznoje hozajisztvo 2. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- NAGY I. (1949): Szikfásítás a Hortobágyon. Erdészeti Lapok p. 95.
- NAGY L. (1948): Magyarország erdőgazdasága. Új Idők, Budapest
- (1954): Legelőfásítás a gyakorlatban. Az Erdő 9.
- (1954): Az erdőgazdasági helyzet száz év előtt. Az Erdő 12. p. 445—449.
- NAGY SZEDER I. (1925): Adatok Kiskun-Halas város történetéhez. Kiskunhalas
- (1935): Kiskun-Halas város gazdaságtörténete. Kiskunhalas
- NEMCSIK J. (1860): A nagykörösi erdő, annak kezelése s haszna. Falusi Gazda, Heckenast Gusztáv, Pest
- NEMES K. (1943): Mezőgazdaságra alkalmatlan területek fásítása. Erdészeti Lapok p. 163.

- NÉMETH J. (I.) (1932): Gazdaságok fásítása. Rádiós gazdasági előadások 5. évf. B. sorozat 29.
- NYESZTEROV, N. Sz. (1952): Az erdők és az áradások. Moszkva (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- NYESZTEROV, V. G. (1955): Az erdőtüpusokra vonatkozó ismeretek és a típusok osztályozása. Lesznoje hozajszto 2. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- NYIKITYIN, P. D. (1951): Fialalosok talaj- és állományápolása. Erdőgazdaság 7. p. 10.
- ORTUTAY P. (1955): Az akác jelentőségének kérdéséhez. Az Erdő 6. p. 253—257.
- PAGONY H. (1956): A nyárfa álgesztje. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 120—128.
- PAGONY K. (1947): Tájékoztató ismertetés a gyorsan növő fafajokról dunántúli viszonylatban. MÁLLERD kiadása, Budapest
- PÁLL M. (1953): Termelékenységben visszaesett (rontott) erdők feljavítása. Az Erdő p. 352—359.
- PALLAY N. (1938): Tájékoztató vizsgálatok a kanadai és robusztanyár műszaki tulajdonságairól. Erdészeti Lapok p. 962—973.
- PANFILOV, JA. D. (1954): A mezővédő erdősávok szerkezetéről. Agrobiologija I. p. 113—126. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- PAP I. (HATOLYAI) (1927): A vadvizek levezetésének kérdése. Szeged
- PAPP L. (1950): A mezővédő erdősávok elhelyezésének iránya a szélmérési adatok alapján. Agrártudomány 7. p. 449—457.
- (1951): Adatok a futóhomok mikroklímájához. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve p. 113—121.
- PARASSIN—GORTVAY (1927): Közegészségügyi feladataink. Budapest
- PARTOS Gy. (1948): A talaj és növény vízgazdálkodása. Erdőgazdaság 4. p. 3—7.
- (1949): Küzdelem az aszályal. Erdészeti Lapok 5. p. 113—115.
- (1951): A fiatalosok ápolásának alapja a micurini tételek alkalmazása. Erdőgazdaság 14. p. 9.
- (1952): Alátélepités. Az Erdő 2. p. 131—134.
- (1953): A sikeres erdősisítés feltételei. Az Erdő 1. p. 92—94.
- HARACSI L.—MÁTHIS Gy. (1947): A somgyi homokterületek erdősisítési problémái. Erdőgazdaság 7—10.
- PAUSINGER J. (1879): Homokkötési munkálatok a deliblati pusztán. Erdészeti Lapok p. 649—655.
- PÉCH D. (1896): A más fanemek közzé tömött zárlatban elegyített akáczfák növekvése. Erdészeti Lapok p. 607—608.
- (1897): Az erdeifenyő túlhajtott tenyésztéséről. Erdészeti Lapok p. 33—39.
- (1898): Az erdő befolyása a talajvízre. Erdészeti Lapok p. 839—840.
- (1903): A külföldi fanemek hazánkban való telepítése. Az Országos Erdészeti Egyesület kiadása, Budapest
- PELUG, W. (1953): Der „aufgelöste Wald”. Forst und Holz, Hannover 23. p. 344—347., 24 p. 355—360.
- PETŐ (PROKOPOVICS) L. (1881): Adatok a szikes talaj befásításához. Erdészeti Lapok p. 795—796.
- PFEIL, W. (1850): Kritische Blätter Bd. 1. 29.
- PINCSUK, M. G. (1948): A veliko-anadoli sztyepfásítási értekezlet eredményeihez. Lesznoje hozajszto I. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- PIRKNER E. (1915): Az uralkodócsalád ráckevei uradalma. Erdészeti Lapok p. 46—60.
- (1930): A Pseudotsuga Douglasii honosítása. Erdészeti Lapok p. 353—357.
- PISEK, A.—CARTELLIERI, E. (1931): Zur Kenntniss des Wasserhaushaltes der Pflanzen. I. Sonnenpflanzen. Jahrb. f. wiss. Bot. 75. p. 195., (1932) II. Schattenpflanzen. Ebenda 76. p. 643.
- PLOETZ A. (1846): Homok-kötés. A m. kir. egyetem betűivel, Budán
- PODHRAZTKY E. (1864): Valami a tölgycultúrkról. Erdészeti Lapok p. 84—87.
- POGREBNYÁK, P. (1929): Über die Methodik von Standortuntersuchungen in Verbindung mit den Waldtypen. Verh. Int. Congr. Forstl. Versuchsanstalten Stockholm, Stockholm
- POLGÁR S. (1912): A Győr megyei homokpuszták növényélete. Győri Áll. Főreálisk. Ért. p. 3—14.
- (1912): Győr megye növényföldrajza. Magyar Botanikai Lapok 11—12. p. 308—338.
- (1941): Győr megye flórája. Botanikai Közlemények 5—6. p. 201—352.
- POLOSZUKIN, G. G. (1954): A tölgy nevelésének pásztás módszere az erdősávokban. Lesznoje hozajszto 8. p. 47—53. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- POPOV, V. V.—MEDVEGYEV, D. M. (1953): A mezővédő erdősávok hidrometeorológiai haté-

- konyságát fokozó eljárások. Szooobcsenyije Insztyituta Lesza, Moszkva 1. p. 77—81. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- POTTERE G. (DE) (1921): Az alföldfásítási akció. Erdészeti Lapok p. 108—112.
- PRETTENHOFFER I. (1948): Erdősítsünk-e szikeseken? Agrártudomány 6—7. p. 286—289.
- (1949): Útmutató a mésztelen szikések megjavítására. A Talajjavítási Nemzeti Vállalat szegedi laboratóriumának kiadványa, Szeged
- (1950): Mésztelen és átmeneti szikések megjavítása. Agrokémia és Talajtan 7—12. p. 235.
- (1951): A meszes altalajjal való terítés módosítása feketeföld aláterítéssel átmeneti szikeseken. A Mezőgazdasági Kísérletügyi Központ Évkönyve
- (1953): A mésztelen szikések részletes felvétele és vizsgálata talajjavítás céljából. Agrártudomány 4.
- — HERKE S. (1951): Mésztelen szikések megjavítása gépi erővel. Agrártudomány 12.
- PRIEHÄUSER, J. (1952): Ein konkretes Beispiel zum Einfluss des Waldes auf die Wasserwirtschaft einer Landschaft. Allgem. Forstzeitschrift 49.
- PRODÁN GY. (1914): Bács-Bodrog vármegye sziki növényei. Magyar Botanikai Lapok p. 96—138.
- (1916): Bács-Bodrog vármegye flórája. Magyar Botanikai Lapok p. 120—269.
- RAJEV, E. (1953): Hogyan készítsük elő a talajt erdősítésre? Gorszko Sztopanszto, Szófia 5. p. 213—219. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- RAMANN, E. (1893): Forstliche Bodenkunde und Standortslehre. Berlin
- RAPAICS R. (1910): Magyarország növényföldrajza. Ajtai K. Albert, Kolozsvár
- (1917): A Debreceni Gazdasági Akadémia arborétuma. Erdészeti Kísérletek p. 173—182.
- (1922): Szikeseink életjelenségei. Föld és Ember. II. p. 137.
- (1926): Ősmátrától Tisziáig. Természettudományi Közlöny p. 567—573.
- (1927): A szegedi és csongrádi sós és szikes talajok növénytársulásai. Botanikai Közlemények p. 12—29.
- (1927): A Közép-Tiszavidéki szikes talajok növényoszövetkezetei. Debreceni Szemle p. 194—210.
- REICHEL, H. (1952): Standortsansprüche und waldbauliches Verhalten der Holzarten. Der Wald, Berlin 3. p. 93—94.
- REPP-NOWOSAD G. (1944): Kultúrnövények élete szikes talajokon. Öntözésügyi Közlemények 6. p. 61—123.
- RÉTHLY A. (1936): Megváltoztatta-e éghajlatunkat az ármentesítés? Vízügyi Közlemények 2. p. 134—165.
- RING K. (1953): Az erdők hatása a víz- és talajgazdálkodásra. Goszpodarszka Wodna, Warszawa p. 408—411. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- ROHMEDER, E.—GASPARY, F. (1954): Kiefernbestandsgründung mit einjährigen Sämlingen oder zweijährigen Verschulpflanzen? Allgem. Forstzeitschrift 9. p. 128—129.
- ROHRINGER S. (1933): Talajvízszintmegfigyelések a Pest vármegyei Dunavölgy Lecepölő és Öntöző Társulat területén. Hidrológiai Közlöny 13. p. 1—20.
- (1936): Talajvízszint tanulmányok a Duna—Tisza közén. Vízügyi Közlemények 1. p. 31—46.
- ROLLER K. (1950): Mezővédő erdősávok telepítése az Alföldön. Természet és Technika p. 83.
- RÓNA Zs. (1910): Az erdő hatása az esőmennyiségre. Természettudományi Közlöny 42. p. 150.
- ROTH GY. (1912): Tavasz fagyok károsítása külföldi fafajokon és a védőállomány hatása. Erdészeti Kísérletek p. 91—101.
- (1913): A Duna-ártéri szigeterdő felújításáról. Erdészeti Lapok p. 1069—1079.
- (1914): A magyar erdeifenyőmag kivitelének veszedelme. Erdészeti Lapok p. 265. és 603.
- (1916): Die Aufforstungen der ungarischen Flugsandgebiete. Forstwissenschaftliche Zeitschrift f. Forst- und Landwirtschaft p. 377—532.
- (1920): Az Alföld fásításának erdőgazdaságtudományi kérdései. Erdészeti Lapok p. 221—237.
- (1924): A késői tölgy hazánk mai területén. Erdészeti Lapok p. 102—103.
- (1924): A késői tölgyről. Erdészeti Lapok p. 127.
- (1932): A fenyő az Alföldön. Erdészeti Lapok p. 119—125.
- (1933): A Taxodium distichum-ról. Erdészeti Lapok p. 356—358.
- (1955): Az akácfa helye a magyar erdőgazdaságban. Az Erdő 2. p. 48—52.
- ROTMISTROFF, W. G. (1926): Das Wesen der Dürre, ihre Ursache und Verhütung. Verl. Th. Steinkopff, Dresden—Leipzig
- RŐCZEI G. (1931): Fásítások a nyírségi homokon. Magyar Erdőgazda 7—9.

- SAÁGHY I. (1933): Az Alföld fásítására alkalmas újabb fánemek. Természettudományi Köz-
löny p. 385—387.
- SAJÓ K. (1902): Bäume und Gesträuche, welche für den dürrsten Flugsand geeignet sind.
Prometheus. XIII. p. 769—773.
- (1906): Az észak-amerikai boróka. Erdészeti Lapok p. 608—615.
- SÁNTHA L. (1916): A szél hatása a növényekre. Természettudományi Köz-
löny p. 716—721.
- SÁVOLY F. (1920): Az Alföld fásításától és öntözésétől a mezőgazdaság terén várható bio-
klimatikus értéknövelésről. Erdészeti Lapok p. 387—408.
- (1921): A Magyar Alföld szélviszonyai, figyelemmel az erdősítésre. Erdészeti Lapok
p. 125—142.
- SCAMONI, A. (1950): Waldkundliche Untersuchungen auf grundwassernahen Talsanden.
Berlin
- (1952): Pappelstandorte. Der Wald, Berlin. Sonderheft „Die Pappel“
- (1955): Einführung in die praktische Vegetationskunde, Berlin
- SCHERF, E. (1925—1928): Geologische und morphologische Verhältnisse des Pleistozäns und
Holozäns der Grossen Ungarischen Tiefebene und ihre Beziehungen zur Bodenbildung,
insbesondere der Alkalibodenentstehung. (Bericht über die Aufnahmen in den Jahren
1925—1928). A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése az 1925—1928. évekre
- SCHMIDT E. (1929): A vízszabályozás fejlődése és jelen állása Magyarországon. Vízügyi Köz-
lemények 1—6.
- SCHMIDT, W. (1948): Die Forstgenetik in der Weltwirtschaft. Zeitschrift f. Weltforstwirtschaft
- SCHMITZ-LENDERS, B. (1952): Enger oder weiter Verband beim Pappelanbau? Forst und
Holz 2.
- SCHMUCKER, T. (1942): Die Baumarten der nördlich-bemässigten Zone und ihre Verbreitung.
Silvae Orbis, Berlin—Wannsee 4. C. I. S.
- SCHNEIDER, C. K. (1912): Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. II.
- SCHOTT, P. (1907): Rassen der gemeinen Kiefer. Forstwissenschaftliches Centralblatt
- SCHRATZ, E. (1931): Vergleichende Untersuchungen über den Wasserhaushalt von Pflanzen
im Trockengebiet des südlichen Arizona. Jahrb. f. wiss. Bot. 74. p. 153.
- SCHREFFER, H. (1925): Die Kontinentalität des deutschen Klimas. Petermanns Mitteilungen
- SCHRÖCK, O. (1953): Beitrag zur Züchtung der Robinie (*Robinia pseudacacia*). Der Züchter 9.
p. 266—272.
- SCHWAPPACH, A. (1914): Die Bedeutung und Sicherung der Herkunft des Kiefernensamens.
Mitteilungen d. Deutsch. Dendrol. Ges.
- (1920): Beiträge zur Kenntnis der Wachstumsleistungen von *Pseudotsuga Douglasii*.
Mitteilungen d. Deutsch. Dendrol. Ges.
- SCHWARZ, R. (1955): Waldbodensanierung mit maschineller Bodenbearbeitung. Allgem. Forst-
zeitschrift 5—6. p. 58—60.
- SCSERBYNYIN, N. M. (1952): Mély talajporhanyítás barázdászelet átforgatása nélkül, talaj-
megmunkálási eljárás fajok alá. Lesznoje hozajsztvo 9. (A Mezőgazdasági Dokumenta-
tációs Központ kéziratok fordítása)
- SEBŐK E. (1914): A Duna-szigeterdők felújításáról. Erdészeti Lapok p. 495—497.
- SEITZ, W. (1922): Fraget die Eichen, wie sie wachsen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen
- SEKERA, F. (1933): Über die Wasser- und Nährstoffversorgung der Pflanze. Die Ernährung
der Pflanze 4.
- SEMAHOVICS, N. M. (1952): A tölgyvetések talajába bevitt mykorrhízás föld tárolása és ada-
golása. Trudi kompl. ekszp. po voproszám polezascsitnogo leszorazvegyenija II. p.
147—151. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratok fordítása)
- SEMPER, F. (1953): Der Wurzelschnitt als unerlässliche Voraussetzung für die Pflanzung.
Der Wald 7. p. 223—224.
- SENNYIKOV, A. P. (1953): A növények ökológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest
- SIGMUND E. (1903): A szikes talajokban előforduló káros sók és a növényzet viszonyáról.
Köztelek 13. p. 1493.
- SIMON T. (1955): Az erdő fogalmáról és osztályozásának elvéről. Acta Univ. Debreceniensis II.
p. 211—218.
- SIMONKAI L. (1892): A kései tölgy. Természettudományi Köz-
löny p. 393—400.
- SOMOS A. (1951): A szovjet erdősávtelepítés módszereiről és tanulságairól. Erdőgazdaság
23—24. p. 17—28.
- Soó R. (1929): Kísérleti ökológiai tanulmányok a Balaton vidékén. MTA Mat. és Termud.
Oszt. Ért. XLVI. p. 602.
- (1931—32): Floren- und Vegetationskarte des historischen Ungarns. A debreceni Tisza
István Tudományos Társaság honismertető bizottságának kiadványa 30.

- Soó R. (1936): Die Vegetation der Alkalisteppe Hortobágy, Ökologie und Soziologie der Pflanzengesellschaften. Fedde, Repertorium XXXIX. 31. Januar p. 352—364.
- (1949): Ukrán sztyep, magyar puszta. Természet és Technika I. p. 404—411.
- —MÁTHÉ I. (1938): A Tiszántúl flórája. Debrecen
- STARK D. (1914): Ártereink erdősítéséről. Erdészeti Lapok 7. p. 345—353.
- STECKHAHN, H. (1952): Busch und Baum gegen den Sand. Allgem. Forstzeitschrift 21—22.
- STEFANIK L. (1956): A nyárak baktérium okozta rákos megbetegedése. In BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957 p. 129—132.
- STEFANOVITS P. (1952): Talajtájaink és erdészeti vonatkozásaik. Az Erdő I. p. 45—52.
- STEIN, L. (1858): Die Wälder der Jazygier und Gross-Kumanier. Mitteilungen des ungarischen Forstvereins I. p. 42—44.
- STENZEL, E. E. (1957): Forstliche Ausgrasgeräte. Forst und Jagd, Berlin 10. p. 471—474.
- STERNHARDT (1925): Der virginische Wacholder als Nutzholzbaum. Wiener allg. F. u. J. Z. p. 117.
- STOCKER, O. (1928): Das Halophyten-problem. Ergebnisse der Biologie. III.
- (1930): Über die Messung von Bodensaugkräften und ihrem Verhältniss zu den Wurzelsaugkräften. Zeitschrift f. Botanik, Jena 23. p. 27—56.
- (1933): Transpiration und Wasserhaushalt in verschiedenen Klimazonen. II. (Untersuchungen in der ungarischen Alkalisteppe.) Jahrb. f. wiss. Bot., Leipzig p. 751.
- SÜMEGHY J. (1944): A Tiszántúl. Magyar tájak földtani leírása, Budapest
- SYLVIUS I. ARATÓ GY.
- SZABÓ A. (1879): Tölgyesek irtása és akáczosok telepítése a Kecskemét városi erdőkben. Erdészeti Lapok p. 14—26.
- SZABÓ I. (1840): A futóhomok megkötéséről. Társalkodó 25.
- SZABÓ J. (1854): Székső vidékeink. Magyarország és Erdélyország képekben. IV. kötet
- SZABÓ L. (1942): A meszes homok- és futóhomoktalajok feljavítása és homoki pillangós növények termesztése. In: Haladó gazdák útmutatója. Szerk. FÁBER GYÖRGY, Budapest
- SZABÓ S. (TÓTHI) (1880): Az erdei- és feketefenyő (*Pinus silvestris et austriaca*) elterjedése és a befásítási ügy Somogy megyében. Erdészeti Lapok 19. p. 415—422.
- SZABOLCS I. (1954): A Hortobágy talajai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938): Geologie der Rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene. Sopron
- SZAVELJÓV, A. (1951): A mezőgazdasági fedőnövények hatása a fészkes vetéssel létesített erdősávok csemetéinek növekedésére. Lesznoje hozjajszto 2. p. 13—19. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- SZAZANOV, I. N. (1952): Erdősávok fészkes vetése a kievi területen. Agrobiologija 4. p. 157—160. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- SZEDERJEI Á. (1952): Az ökológiai tényezők hatása a fácán és fogoly tenyésztésére. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve p. 258—274.
- SZEDERJEI Á.—OSTADÁL J. (1933): A csonka-szatmármegyei erdők. Erdészeti Lapok p. 1087—1095.
- (1940): A homoki erdők fajfajainak megválasztásáról, az akáctelepítésről és a lecsapolások hatásáról. Erdészeti Lapok p. 161—174.
- Szegedi Erdőgazdasági N. V. (1949): Öt javaslat az alföldfásításhoz. Erdőgazdaság 7—8. p. 68—68.
- SZÉKELY M. (1868): A feketefenyő (*Pinus austriaca*) művelésének és terjesztésének hasznairól. Erdészeti Lapok p. 205—210.
- SZÉKELYFI GY. (1863): A futóhomok telkesítése. Falusi Gazda II. 16.
- (1864): Homokkötés hazánkban. Falusi Gazda I. 3—6., 15—17., 20.
- SZÉKY P. (1925): Mocsárciprus (*Taxodium distichum*). Erdészeti Lapok p. 143—144.
- (1925): Amerikai mocsártölgy (*Quercus palustris*). Erdészeti Lapok p. 144.
- (1926): Mocsárciprus (*Taxodium distichum*). Erdészeti Lapok p. 175—177.
- (1931): Hozzászólás az alföldfásítás gyakorlati kérdéseire. Magyar Erdőgazda 5—6.
- SZELÉNYI Ö. (1916): Tessedik Sámuel élete és munkássága. Budapest
- SZENKOVICS, A. A.—MAGILKO (1952): A védő erdősávok állományainak folyószabályozó szerepe. Lesznoje hozjajszto 5. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása.)
- SZENTIMREY D. (1902): Ligetes legelők. Erdészeti Lapok p. 780—786.
- SZENTKLÁRAY (1879): Száz év Dél-Magyarország történetéből
- SZIJ F. (1927): Erdészeti munkálatok az alföldi szikvidékeken. Az Erdő II. p. 4—7.
- SZILÁGYI T. (1953): A mezővédő erdősávok csapadéknövelő hatásának kérdéséről. Időjárás 2. p. 81—89.

- SZILÁRDI J. (1957): Csemeteültető gödörfúró gép. *Az Erdő* 5. p. 191—193.
- SZILAS K. (1954): A sávos talajelőkészítés és ékásos ültetési módok. *Erdőgazdaság* 4. p. 8—9.
- SZILVA V. (1953): Adatok a hansági láptalajok ismeretéhez. *Agrokémia és Talajtan* 2.
- SZOKOLOV, D. D. (1952): Fenyőtelepítés a terszko-kumszki homokon. *Lesznoje hozjajsztvo* 9. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- SZŐNYI L. (1950): Néhány állományalkotó fafajunk vegetációs periódusa és az altalajvíz közötti kapcsolat. *Időjárás* 3—4.
- (1956): Termőhelyfeltárás a kiskunhalasi homokfásítások területén. *Erdészeti Kutatások* 4.
- SZÖVÉRDI K.—SPIRCHÉZ Z. (1955): Mezőgazdasági fásítás. *Bukarest*
- SZTERÉNYI H. (1891): Török-meggyfaültetvények. *Természettudományi Közlöny* p. 263—265.
- SZTYEPANOV, N. N. (1949): Sztyepfásítás. *Goszleszbumizdat* (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- SZUKACSEV, V. N. (1952): A sztyepi erdőtelepítés elméleti kérdéséhez. *Lesz i sztyep* 8. p. 11—22. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- SZURMACS, G. P. (1953): Talajművelés erózió elleni erdőtelepítés esetén a gesztenyebarna talajövezetben. *Lesznoje hozjajsztvo* 7. p. 20—28. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- SZÜTS M. (1914): Szeged mezőgazdasága. *Szeged*
- T. (1885): A talaj víztartalma védő aljnövényzettel ellátott és ily növényzettel nem bíró erdefenyő-állagokban. *Erdészeti Lapok* p. 1012—1014.
- THIELMANN, K. (1952): Sanierung entarteter Waldböden durch Bodenbearbeitung unter Schirm. *Allgem. Forstzeitschrift* 16.
- (1953): Zur Frage der Hilfpflanzen bei der forstlichen Bodenmelioration. *Allgem. Forstzeitschrift* 31—32. p. 353—354.
- TIKOS B. (1927): A Hortobágy vidéki termőhelyekről. *Erdészeti Lapok* p. 122—128.
- (1931): A szikfásításról. *Magyar Erdőgazda* 10—12.
- (1932): Hortobágy vidéki homokfásítási problémák. *Erdészeti Lapok* p. 42—48., 143—148.
- (1938): Szikfásítási kísérletek. *Erdészeti Lapok* p. 514—521.
- (1940): Erdészeti sziktalaj-meghatározási módok. *Erdészeti Lapok* p. 716.
- (1947): Tájékoztató ismertetés a gyorsan növekvő fajokról, alföldi viszonylatban. *MÁLLERD* kiadása, Budapest
- TO. (1885): A Douglas fenyő. *Erdészeti Lapok* p. 554.
- TOMAN, J. (1957): A gödrös és ékültetés. *Lesnická Práce, Praha* 7. p. 251—257. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- TOMCSÁNYI GY. (1887): Az alátelepítésről, mint a fanem megváltoztatásának és a talajjavításnak egyik módjáról. *Erdészeti Lapok* p. 801—814.
- TOÓTH J. (1861): Kis-Kun-Halas város története. *Nagykőrös*
- TORNAY GY. (1914): Az ártéri erdők kérdéséhez. *Erdészeti Lapok* p. 179—181.
- TÓTH B. (1950): A helyes talajelőkészítés fontossága szikeseken. *Erdészeti Lapok* p. 94.
- TÓTH I. (I.) (1941): Gazdasági kérdések, különös tekintettel a Duna—Tisza közti homoktalajok erdőgazdaságaira. *Erdészeti Lapok* p. 107.
- TÓTH I. (II.) (1956): Az alsó-Duna-ártéri nyárfagazdálkodás. In *BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957* p. 10—15.
- TÓTHI SZABÓ S. (1880): Az erdei- és feketefenyő (*Pinus silvestris et austriaca*) elterjedése és a befásítási ügy Somogy megyében. *Erdészeti Lapok* 19. p. 415—422.
- TÖMPE I. (1956): A nyárfa jelentősége a magyar népgazdaság faellátásában. In *BAKKAY L.: Nyárkonferencia. Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadása, 1957* p. 20—23.
- TÖRÖK G. (1882): Debreczen város erdőgazdasága. *Erdészeti Lapok* p. 956—966., 1047—1055.
- TÖRÖK P. (1868): Sz. kir. Debreczen város erdősegeinek rövid leírása. *Erdészeti Lapok* p. 471—475.
- TÖRÖK S. (1905): A sorközi használatnak a csemeték fejlődésére való befolyása. *Erdészeti Kísérletek* p. 49—52.
- TÖRY K. (1952): A Duna és szabályozása. *Budapest*
- TREITZ P. (1912): A talaj és a növény. *Botanikai Közlemények* p. 101—102.
- (1921): A Nagy-Alföld erdősitése talajtani szempontból. *Erdészeti Lapok* p. 311—333., 346—380.
- (1924): A sós és szikes talajok természetrajza
- TRUMMER Á. (1937): A Tiszántúl öntözése. *Budapest*
- TURY E. (1935): Gyakorlati adatok a kötött szikes agyagtalajok erdősitési és erdőápolási költségeihez. *Erdészeti Lapok* p. 287—293.
- (1951): A szikes talajok ligetes erdői. *Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve*

- TURY E. (1952): A meszes és meszes-szódás szikes talajok fásítási kérdései. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve p. 90—108.
- (1954): Különböző típusú szikes talajok kocsányostölgy-állományai. Erdészeti Kutatások 1. p. 26—41.
- (1956): Adatok a sziki erdők talajviszonyaihoz. Erdészeti Kutatások 1.
- TUSKÓ F. (1951): Az akác erdőgazdasági művelésének kérdései. Agrártudomány 4. p. 208—212.
- TUZSON J. (1911): Magyarország fejlődéstörténeti növényföldrajzának főbb vonásai. MTA Mat. és Termtud. Oszt. Ért. XXIX. 4.
- (1920): Jelentés a kecskeméti erdősírtési és fásítási kísérleti telep tárgyában. Erdészeti Lapok p. 580—583.
- (1929): Adatok a Magyar Alföld őskori növényzetének ismeretéhez. MTA Mat. és Termtud. Oszt. Ért. XLVI.
- URSPRUNG, A.—BLUM, G. (1921): Zur Kenntnis der Saugkraft. Berichte d. deutsch. bot. Ges. 39.
- (1925): Einige Resultate der neuesten Saugkraftstudien. Flora.
- ÜSZPENSZKI, G. (1949): Madarak telepítése az erdősávokban. Szoc. zemlyegyelije 5. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- VADAS J. (1905): Elegyes akácállományok képzése. Magyar Erdész 7. p. 113—116.
- (1921): Erdőműveléstan. II. kiadás. Röttig—Romwalter, Sopron
- VÁGI I. (1934): Van-e hazánkban ezeréves puszta stb. Erdészeti Lapok p. 670., 787.
- (1939): A Duna és Tisza közötti meszes futóhomoktalajok könnyen felvehető foszforsavtartalma az akácásítás szempontjából. Erdészeti Lapok p. 373—382.
- (1940): A Duna—Tisza közti futóhomoktalajok fizikai tulajdonságai az akácásítás szempontjából. Erdészeti Lapok p. 23—28.
- FEHÉR D. (1925): Vizsgálatok a szikfásítási probléma biokémiai vonatkozásairól. Erdészeti Lapok p. 115—122.
- (1925—1926): Untersuchungen über die Einwirkungen von Na_2CO_3 auf Keimung und Wachstum der Pflanzen. Biochemische Zeitschrift Bd. 158. 4—6., Bd. 175. 1—3.
- VÁNDORFFY (1851): A szikes helyek telkesítéséről. Gazdasági Lapok 22.
- VARGA L.—GYURKÓ P. (1955): A homoktalaj aljtrágyázásának hatása a talaj mikroorganizmusaira. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 6. p. 25—43.
- VÁRKONYI L. (1954): Kiskunhalas környéki homoktalajok erdősírtése. Az Erdő 5. p. 150—153.
- (1957): Homokbuckás terület erdősírtése. Az Erdő 8. p. 303—307.
- VASILJEV, J. M. (1931): Über den Wasserhaushalt von Pflanzen der Sandwüste im südöstlichen Kara-Kum. Planta 14. p. 225.
- (1950): Az erdő gazdasági jelentősége a sztyepeken. Lesz i sztyep II. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kéziratos fordítása)
- VATER, H. (1927): Die Bewurzelung der Kiefer, Fichte und Buche. Tharandter Forstliches Jahrbuch Bd. 78. 3. p. 65—85.
- VEDRESS I. (1825): A sivány homokság használhatása. Grün Orbán, Szeged
- (1830): A tul-a-tiszai nagyobb árvizek eltérítettéséről egy-két szó. Szeged
- VERES P.—KERESZTESI B. (1950): Országfásítás és legelőgazdálkodás. Agrártudomány II. 2. p. 81—89.
- VERTSE A. (1953): Erdő-mező madarai. Budapest
- VÉSSEY F. (1881): A cs. és kir. család ráckevei uradalma futóhomok területének erdősírtése. Erdészeti Lapok p. 329—337.
- VIRÁNYI J. (1949): A szikfásítás végrehajtása a Hortobágyon. Erdészeti Lapok
- VISZOKIJ, G. (1930): Ucsényije o lesnoj pertyinyencii. Leningrad
- VLASICS I. (1861): A futóhomok kötéséről. Falusi Gazda II. 18.
- VLASZTÓ Ö. (1952): A mezővédő erdősávok talajművelési és telepítési módszerei. Erdészeti Tudományos Intézet Évkönyve p. 34—50.
- (1955): Az erdei- és feketefenyő termőhelyigénye a nyírségi és a Duna—Tisza közti homokon. Erdészeti Kutatások 3. p. 85—108.
- VLASZOV, E. I. (1950): Gépek és felszerelések mezővédő erdősávok létesítésére. Erdészeti Lapok p. 15.
- VOCTSHERR, J. (1933): Forstliche Standorts- und Leitpflanzen. Mitt. v. Verein d. h. Forstbeamten Bayerns
- VORREITH (1928): Die Bedeutung der Erle für die Aufforstung steriler Böden. Wiener allg. F. u. J. Z.
- VÖLGYI L. (1955): Az akác és fenyő a somogyi homokon. Az Erdő 5. p. 220—224.
- W. L. (1850): A homok-rónák megkötéséről. Gazdasági Lapok 10.
- WALTER, H. (1931): Die Hydratur der Pflanze. Jena

- WARMING—GRAEBNER (1933): Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Bornträger, Berlin
- WÄCHTER (1916, 1921): Das Wurzelwachstum der Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Grundwasserverhältnisse. Mitteilungen aus der kgl. Landesanstalt für Wasserhygiene zu Berlin—Dahlem. 21. p. 206—261., 26. p. 80—109.
- WENDELBERGER, G. (1954): Die Robinie in den kontinentalen Trockenwäldern Mittel- und Osteuropas. Allgem. Forstzeitung
- WENDELBERGER-ZELINKA, E. (1952): Die Auenwaldtypen von Oberösterreich. Vierteljahresschrift f. Forstwesen p. 72—86.
- WENDL K. (1874): A kalocsai érsekség birtokán eszköztölt homokkötések és az érsekségi erdők ismertetése. Erdészeti Lapok p. 591—602.
- WESTSIK V. (1922): A laza homoktalajok tulajdonságai. Köztelek 22.
- WETTSTEIN, W. (1944): Die Vermehrung und Kultur der Pappel. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main
- WITTICH, W. (1947): Die heutigen Grundlagen der Holzartenwahl. Hannover
— (1951): Die Standorte der Pappel. Des Pappelbuch. Bonn
— (1952—53): Der Einfluss des Waldes auf die Wasserwirtschaft des Landes. Allgem. Forstzeitschrift 7. évf. 43., 8. évf. 12.
- WRABER, M. (1953): Zusammenfassung über den theoretischen und praktischen Wert der Pflanzensoziologie für das Forstwesen. Zbornik I. Kongress Biologa Jugoslavija, Zagreb
- WYSSOTZKY, G. N. (1907): Die Bedingungen des Waldwuchses und der Waldzucht in den Steppen des europäischen Russlands. Centralblatt für das gesamte Forstwesen p. 351—366.
— (1932): Bodenfeuchtigkeitsuntersuchungen in Waldbeständen der ukrainischen Steppen- und Waldsteppenzone. Tharandter Forstliches Jahrbuch. Bd. 83. p. 521—534.
- ZAHARIEV, B.—SZTEFANOV, J. (1954): A dobrudzsai mezővédő tölgyesárok telepítésének tanulságai. Gorszko Stopansztvo, Szófia 10. p. 433—447. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- ZEIDLER, F. (1949): Erfahrungen aus dem bisherigen Pappelanbau. Forstwirtschaft-Holzwirtschaft 5.
- ZELIZI D. (1882): Debreczen egyetemes leírása. Debreczen
- ZEMLJÁNICKIJ, L. T. (1950): Dokucsájev és Viljamsz tanítása a fásításos talajjavításról. Mezőgazdasági Kiskönyvtár 4., Athenaeum
- ZENKER, W. (1888): Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche. Berlin
- ZIKOL, I. (1953): Elárasztott területek fásítása. Lesznoje hozjajsztvrvo 7. p. 79. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása.)
- ZIMMER (1928): Die Sumpfeiche (*Quercus palustris*). Der deutsche Forstwirt 10. p. 177.
- ZÓLYOMI B. (1936): Tízezer év története virágporaszemekben. Természettudományi Közönyve 68. p. 504—516.
— (1944—45): Tervezet az Alföld növényföldrajzi kutatásához. Alföldi Tud. Int. Évkönyve p. 415—420.
- ZÓLYOMI I. (1938): Telepítsünk-e kanadai nyárt? Erdészeti Lapok
- ZONN, SZ. V. (1954): A csernozjomok vízgazdálkodása erdősáv és erdő alatt a száraz szttyepen. Trudi Inszttyituti Lesza XXII. p. 82—99. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- ZUBOVICS, N. A. (1949): A védő erdőtelepítés tapasztalatai a kamennaja szttyepen. Lesz i szttyep 7. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- ZSELEZNOV, F. G. (1952): Gyorsabban vonjuk be gazdasági használatba a homokot. Lesz i szttyep 5. p. 32—37. (A Mezőgazdasági Dokumentációs Központ kézirat fordítása)
- ZSILINSZKY E.—TREITZ P. (1924): A szikes talajok javítása. Budapest

A SZERZŐNEVEK ÉS RÖVIDÍTÉSÜK

A szerzők neveinek rövidítésében a különböző forrásmunkák korántsem mutatnak teljes egységet. Hogy a változatlan alakban történő átvétel következtében esetleg jelentkező félreértéseket elkerüljük, alább felsoroljuk az I—II. kötetben tárgyalt növények auctorainak névrövidítését, illetve nevét abban a formában, ahogyan a könyvben mi azokat felvettük.

Ugyanaz a rövidítés esetleg több szerzőre is vonatkozhat (pl. Hook. = Joseph Dalton Hooker vagy Wiliam Jackson Hooker, Schwarz = Marie Beatrice Schwarz vagy Otto Schwarz, Müller = Ferdinand Müller, Otto Friedrich Müller és Philip Jacob Müller stb.). Mi csak azt a nevet vettük fel az összeállításba, amelyik a könyvben tárgyalt növény szerzőjét illeti.

A jegyzék összeállítása és ennek alapján az egyes szerzők névrövidítésének egységesítése meglehetősen nagy munkát igényelt, s ez a munka természeténél fogva egybeesett a nyomdai előállítás idejével. Ennek következtében minden jóakarató igyekezet ellenére is mutatkoznak a nevekben, illetve rövidítéseikben az egységes írásmódot sértő hibák is (pl. az I. kötet 520. oldalán *Broussonetia papyrifera* [L.] L'Hérit.—l'Hérit helyett; sőt sajtóhibák is, mint pl. a I. kötet 221. oldalán *Cynodon dactylon* [L.] Pres.—Pers. helyett, ugyancsak az I. kötet 530. oldalán *Libocedrus decurrens* Lorr.—Torr. helyett stb.). Az esetleg vitássá válható esetekben a kételyeket ez az összeállítás oszlathatja el, mert a szerzők neveit, illetve azok rövidítését itt véglegesen tisztázott alakban közöljük.

A. Br. l. Br., A.

A. et G. = Ascherson, Paul Friedrich et Graebner, Paul

Ait. = Aiton, William

All. = Allioni, Carlo

And. = Andersson, Nils Johan

Ant. = Antoine, Franz

Arn. = Arnold, Joseph

Arnott = Arnott, Georg Arnold Walker

Asch. = Ascherson, Paul Friedrich

Aszód = Aszód László

Babos = Babos Imre

Bail. = Bailey, Charles

Baker = Baker, John Gilbert

Balf. = Balfour, John Hutton

Barb. = Barbier, B.

Barkl. = Barkley, F. A.

Barr. = Barrelier, Jacques

Bean = Bean, William Jackson

Beauv. = Palisot de Beauvois, A. M. F. J.

Beck = Beck-Mannagetta, Günther

Becker (Becker, W.) = Becker, Wilhelm

Beissn. = Beissner, Ludwig

Bell. = Bellardi, Carlo Antonio

Benth. = Bentham, George

Bernh. = Bernhardi, Johann Jacob

Béss. = Besser, Wilibald Swibert

Bodeux = Bodeux, A.

Boiss. = Boissier, Edmond Pierre

Bojko = Bojko Hugó

Bong. = Bongard, Heinrich Gustav

Booth = Booth, J. B.

Borb. = Borbás Vince

Borb. et H. Br. = Borbás Vince et Heinrich

Braun

Borhidi = Borhidi Attila

Borkh. = Borkhausen, Moritz Balthasar

Bosc = Bosc, Louis Augustin Guillaume

Br., A. = Alexander Braun

Br., H = Braun, Heinrich

Br., R. = Brown, Robert

Br.-Bl. = Braun-Blanquet, Josias

Br.-Bl. et Tx. = Braun-Blanquet, Josias et

Tüxen, Reinhold

Br.-Bl. et Vlieger = Braun-Blanquet, Josias

et Vlieger

Brid. = Bridel-Brideri

Briq. = Briquet, John Isaac

Britt. = Britton, Nathaniel

Brot. = Brotero, Felix Avellar

Buchh. = Buchholz, John Theodore

Buc'hoz = Buc'hoz, Pierre Joseph

Bunge = Bunge, Aleksand Aleksandrovič

C. A. Mey. *l.* Mey., C. A.
Carr. = Carrière, Elie Abel
Čelak. = Čelakovsky, Ladislav Josef
Chaix = Chaix, Dominique
Cheng et Hu = Cheng Wan-chun et Hu Hsen-
hsu
C. K. Schn. *l.* Schn., C. K.
Clairv. = Clairville, Joseph Philippe
Cr. = Crantz, Heinrich Johann Nepomuk
Curt. = Curtis William
Czern. = Czerniaev, Vasilij M.

DC. = De Candolle, Augustin Pyrame
D. Don *l.* Don, D.
Decne. = Decaisne, Joseph
Desf. = Desfontaines, René Louis
Desr. = Desrousseaux, Louis Auguste Joseph
Dierb. = Dierbach, Johann Heinrich
Dip. = Dippel, Leopold
Dode = Dode, Louis, Albert
Dom. = Domin, Karel
Don, D. = Don, David
Don. G. = Don, George
Dougl. = Douglas, David
Druce = Druce, George Claridge
Duby = Duby, Jean Etienne
Dum. = Dumortier, Barthelémy Charles
Dum.-Cours. = Dumont de Courset, Louis
Marie
Dun. = Dunal, Michel Félix
Dup.-Jam. = Dupuy-Jamin, D. J.
Duraz. = Durazzini, Antonio
D'Urv. = Dumont d'Urville, Jules Sebastian
César

Ehrh. = Ehrhart, Friedrich
Endl. = Endlicher István László
Englm. = Engelmann, George

Fenzl = Fenzl, Eduard
Fern. = Fernald, Merritt Lyndon
Fisch. = Fischer, Friedrich Ernst Ludwig
Fisch. et Meyer = Fischer, Friedrich Ernst
Ludwig et Meyer, Carl Anton
Forb. = Forbes, James
Fort. = Fortune, Robert
Foug. = Fougereux, Auguste Denis
Fr. = Fries, Elias Magnus
Fritsch = Fritsch, Karl

Gaertn. = Gaertner, Philipp Gottfried
Gams = Gams, Helmut
Gaud. = Gaudin, Jean François Gottlieb
Philippe
Gáy. = Gáyer Gyula
G. Don = *l.* Don, G.
Gilib. = Gilbert, Jean Emmanuel
Gled. = Gleditsch, Johann Gottlieb
Gmel. = Gmelin, Samuel Gottlieb
G. M. Sch. = Günther, Meyer, et Scherbius
Godr. = Godron, Dominique Alexandre
Gombocz = Gombocz Andre

Gord. = Gordon, George
Grande = Grande, Loreto
Gren. et Godr. = Grenier, Charles et Godron,
Dominique Alexandre
Griff. = Griffith, William
Griseb. = Grisebach, August Heinrich
Griseb. et Sch. = Grisebach, August Hein-
rich et Schenk, A.
Grufbg. = Gruffberg
Gugl. = Gugler, Wilhelm
Guinier = Guinier, Ph.

Hack. = Hackel, Eduard
Hance = Hance, Henry Fletcher
Hand.-Mazz. = Handel-Mazzetti, Heinrich
Hargitai = Hargitai Zoltán
Hartm. = Hartman, Carl Johan
Hayek = Hayek, August
Hayne = Hayne, Friedrich Gottlob
H. Br. *l.* Br., H.
Hegi = Hegi, Gustav
Henry = Henry, Augustine
Heuff. = Heuffel János
Hiern. = Hiern, William Philip
Hoess = Hoess, Franz
Hoffm. = Hoffmann, Georg Franz
Holmbg. = Holmberg
Hook. = Hooker, William Jackson
Hoopes = Hoopes, Josiah
Hoppe = Hoppe, David Heinrich
Hornem. = Hornemann, Jens Wilken
Horvat = Horvat, Ivo
Host = Host, Nicolaus Thomas
Htg. = Hartig, Theodor
Huds. = Hudson, William

I. Kárp. l. Kárp. I.

Jacq. = Jacquin, Nicolaus Joseph
Jaen. = Jaenicke, Friedrich
Jakucs = Jakucs Pál
James = James, Edwin
Jáv. = Jávorka Sándor
J. May. *l.* May., J.
Jord. = Jordan, Aexis
Jord. et Fourr. = Jordan, Alexis et Fourreau,
Jules Pierre
J. Papp *l.* Papp J.
Jusl. = Juslenius, A. D.
J. Wagner *l.* Wagner J.

Kanitz = Kanitz Ágost
Kárp. = Kárpáti Zoltán
Kárp. I. = Kárpáti István
Karst. = Karsten, Gustav Karl Wilhelm
Kern. = Kerner, Anton
King = King, Philipp Parker
Kirchn. = Kirchner, Georg
Kirschl. = Kirschleger, Friedrich
Kit. = Kitaibel Pál
K. Koch *l.* Koch, K.

- Kleb. = Klebahn, H.
 Klika = Klika, Jaromir
 Klok. = Klokov, Mihail Vasilevič
 Knapp = Knapp, Rüdiger
 Koch = Koch, Walo
 Koch = Koch, Wilhelm Daniel Joseph
 Koch, K. = Koch, Karl Heinrich Emil
 Koehne = Koehne, Emil
 Koel. = Koeler, Georg Ludwig
 Koidz. = Koidzumi, G.
 Komlódi = Komlódi Magdolna
 Kov. = Kováts Gyula
 Krajina = Krajina, Vladimir
 Ktze., O. = Kuntze, Carl Ernst Otto
 Kuhn = Kuhn, K.K.
- L. = Linné, Carolus
 Lam. = Lamarck, Jean Baptiste Antoine
 Pierre
 Lamb. = Lambert, Aylmer Bourke
 Lasch = Lasch, W. S.
 Laws. = Lawson, Charles
 Laxm. = Laxmann, Eric
 Ledeb. = Ledebour, Karl Friedrich
 Lej. = Lejeune, Alexander Ludwig Simon
 Lej. et Court. = Lejeune, Alexander Ludwig
 Simon et Courtois, Richard Joseph
 Lemm. = Lemmon, John Gill
 L. f. = Linné, Carolus, filius
 l'Hérit. = l'Héritier, Charles Louis
 Liebl. = Lieblein, Franz Kaspar
 Lindb. f. = Lindberg, filius
 Lindl. = Lindley, John
 Lindl. et Gord. = Lindley, John et Gordon,
 George
 Link = Link, Johann Heinrich Friedrich
 Lois. = Loiseleur-Deslongchamps, Jean Louis
 August
 Loud. = Loudon, John Claudius
 Lour. = Loureiro, Juan
 Lyka = Lyka Károly
- Magyar = Magyar Pál
 Makino = Makino, Tomitaro
 Man. = Manetti, Saverio
 Mansf. = Mansfeld, Rudolph
 Marsh. = Marshall, Humphrey
 Máthé = Máthé Imre
 Matt. = Mattuschka, Heinrich Gottfried
 Maxim. = Maximowicz, Carl Johann
 May., J. = Mayer, Johann
 Mayr = Mayr, Josef
 M. B. = Marschall von Bieberstein, Fried-
 rich August
 McClell. (M' Clell.) = McClelland, John
 Medic. (Medik.) = Medicus (Medikus), Fried-
 rich Casimir
 Merr. = Merrill, Elmer Drew
 Mert. et Koch = Mertens, Franz Karl et
 Koch, Wilhelm Daniel Joseph
 Mey., C. A. = Meyer, Carl Anton
 Meyer = Meyer, Ernst
- Michx. = Michaux, André
 Michx. f. = Michaux, André, filius
 Milde = Milde, Carl August Julius
 Mill. = Miller, Philip
 Mirb. = Mirbel, Charles François Brisseau
 Moench = Moench, Conrad
 Moqu. = Moquin-Tandon, Christian Horace
 Bénédicte Alfred
 Murr. = Murray, Andrew
 Müll. = Müller, Otto Friedrich
 Münchh. = Münchhausen, Otto
- Necker = Necker, Noël Joseph
 Nutt = Nuttall, Thomas
 Nym. = Nyman, Carl Friedrik
- Oberdorfer = Oberdorfer, Erich
 O. Ktze. l. Ktze., O.
 Oliv. = Olivier, Guillaume Antoine
- Pall. = Pallas, Peter Simon
 Palla = Palla, Eduard
 Panč. = Pančić, Josef
 Panz. = Panzer, Georg Wolfgang Franciscus
 Papp. J. = Papp József
 Parl. = Parlatore, Filippo
 Parry = Parry, Charles Christopher
 Pawlowski = Pawlowski, Bogumil
 Péznes = Péznes Antal
 Pers. = Persoon, Christian Hendrik
 Pill. et Mitterp. = Piller Mátyás és Mitter-
 pacher Lajos
 Planch. = Planchon, Jules Emile
 Pócs = Pócs Tamás
 Poir. = Poiret, Jean Louis Marie
 Polgár = Polgár Sándor
 Presl = Presl, Karel Bořevig
 Purkyne = Purkyně, Jan Evangelista
 Pursh = Pursh, Frederick
- R. et Sch. = Roemer, Johann Jacob et Schul-
 tes, Joseph August
 Raf. = Rafinesque-Schmaltz, Constantine
 Samuel
 Rapaics = Rapaics Rajmund
 R. Br. l. Br., R.
 Rchb. = Reichenbach, Heinrich Gottlieb
 Ludwig
 Reg. = Regel, Eduard August
 Rehd. = Rehder, Alfred
 Rich. = Richard, Louis Claude Marie
 Richt. = Richter, Karl
 Roch. = Rochel Antal
 Roem. = Roemer, Johann Jacob
 Ronn. = Ronniger, Karl
 Ros. = Rosenthal, R. C.
 Roth = Roth, Albrecht Wilhelm
 Rouy = Rouy, Georges
 Roxb. = Roxburgh, William
 Rupr. = Ruprecht, Franz Joseph
 Rupr. et Maxim. = Ruprecht, Franz Joseph
 et Maximowicz, Carl Johann

Sacc. et Speg. = Saccardo, P. A. et Spegazzini, Carlo Luigi
 Salisb. = Salisbury, Richard Anthony
 Sarg. = Sargent, Charles Sprague
 Schelle = Schelle, Ernst
 Schenck = Schenck, H.
 Schk. = Schkuhr, Christian
 Schm. = Schmalhausen
 Schn. (C. K.) = Schneider, Camillo Karl
 Schrad. = Schrader, Heinrich Adolph
 Schreb. = Schreber, Johann Christian Daniel
 Schrk. = Schrank, Franz
 Schröd. = Schröder (Schroeder), Heinrich Ernst
 Schulz = Schultz, Ferdinand Wilhelm
 Schur = Schur, Philipp Johann Ferdinand
 Schw. et K. = Schweigger, August Friedrich et Koerte, Franz
 Schwarz = Schwarz, Marie Beatrice
 Schwarz = Schwarz, Otto
 Scop. = Scopoli, Giovanni Antonio
 Seem. = Seemann, Berthold Carl
 Ser. = Seringe, Nicolas Charles
 Sieb. et Zucc. = Siebold, Philipp Franz et Zuccarini, Joseph Gerhard
 Simk. = Simonkai Lajos
 Simon = Simon Tibor
 Šiškin = Šiškin, B. K.
 Slavnić = Slavnić, Živko
 Sm. = Smith, James Edward
 Soklič = Soklič, I.
 Soó = Soó Rezső
 Soó et Simon = Soó Rezső et Simon Tibor
 Soó et Zólyomi = Soó Rezső et Zólyomi Bálint
 Spach = Spach, Edouard
 Späth = Späth Franz Ludwig
 Speg. = Spegazzini, Carlo Luigi
 Spr. = Sprengel, Curt Polycarp Joachim
 Step.-Vesel. = Stepanović-Veseličić L.
 Steud. = Steudel, Ernst Gottlieb
 Stev. = Steven, Christian
 Stokes = Stokes, Jonathan
 Sudworth = Sudworth, Georg Bishop
 S. Watson l. Watson, S.
 Swingle = Swingle, Walter Tennyson
 Syme = Syme (Boswell), John
 Szafer = Szafer, Władysław
 Talou = Talou, A.
 Tausch = Tausch, Ignaz Friedrich
 Ten. = Tenore, Michele
 Thell. = Thellung, Albert
 Thuill. = Thuillier, Jean Louis

Thunb. = Thunberg, Carl Peter
 Tiling = Tiling, Mathias
 Torr. = Torrey, John
 Torr. et Gr. = Torrey, John et Asa Gray
 Trev. = Treviranus, Christian Ludolf
 Trin. = Trinius, Carl Bernhard
 Turra = Turra, Antonio
 Tx. = Tüxen, Reinhold
 Tx. et Bodeux = Tüxen, Reinhold et Bodeux A.

Vahl = Vahl, Jens Lorenz Muestue
 Vasziljev = Vasziljev, V. N.
 Vent. = Ventenat, Étienne Pierre
 V. Houtte = Van Houtte, Louis
 Vill. = Villars, Dominique
 Voss = Voss, Andreas

W. et Grab. (W. et Gr.) = Wimmer, Christian Friedrich Heinrich et Grabowski, Heinrich Emanuel
 W. et K. = Waldstein, Franz Adam et Kitaibel Pál
 Wagner J. = Wagner János
 Wall. = Wallich, Nathanael
 Wallr. = Wallroth, Karl Friedrich Wilhelm
 Walt. = Walter, Thomas
 Ward. = Warder, J. A.
 Watson, S. = Watson, Sereno
 W. Becker l. Becker, W.
 Web. = Weber, Friedrich
 Wendbg. = Wendelberger, Gustav
 Wendelberger-Zelinka = Wendelberger-Zelinka, Elfrune
 Wesm. = Wesmael, A.
 West. = Weston, Richard
 Wgh. = Wangenheim, Friedrich Adam Julius
 Whlbg. = Wahlenberg, Göran
 Wib. = Wibel, August Wilhelm Eberhard Christoph
 Wierzb. = Wierzbicki Péter
 Wiesb. = Wiesbaur, Johann
 Willd. = Willdenow, Karl Ludwig
 Wils. = Wilson, Ernest Henry
 Wimm. = Wimmer, Christian Friedrich Heinrich
 Winterl = Winterl József Jakab
 Wulf. = Wulfen, Franz Xaver
 Zabel = Zabel, Hermann
 Zólyomi = Zólyomi Bálint
 Zucc. = Zuccarini, Joseph Gerhard



FÜGGELÉK

1851

1866



NÉVMUTATÓ

Szerzőnevek

A kurzív számok a felsorolt irodalom oldalszámaira utalnak

- Ajtai S. 563
Ajtay J. 126, 142, 151, 563
Albert, R. 563
Albrecht F. 563
Alcser J. 315, 343
Alifanova, T. S. 563
Anderson, R. H. 427
Antipov, I. N. 563
Antonov, N. M. 571
Arany S. 164, 165, 170, 171, 172, 224, 332, 343, 563
Arató Gy. 173, 224, 563, 580
Arion I. 563
Atanozov, A. G. 563
Aujeszky L. 563
- Babarczy J. 563
Babos I. 61, 62, 116, 135, 137, 151, 278, 292, 563, 564
Bachmann, F. 564
Bacsó N. 366, 427, 564
Bagoszklov, K. N. 564
Bakkay L. 564
Balen, J. 124, 151
Balla Gy. 564
Ballenegger R. 564
Balogh B. 315, 343
Balogh J. 564
Balsay L. 225, 292, 298, 300, 312, 314, 499, 502, 562, 564
Bart, A. 427
Baszov, G. F. 564
Bates, C. G. 347, 379, 386, 401, 427
Baumgartner 564
B. Á. 563
Bánó I. 564
Bátky K. 564
Beauregard L. 361, 427, 564
Bedő A. 564
Beissner 564
Bejdl, R. 564
Beldie, A. 565
Belvinkler K. 564
- Bencze P. 565
Benda J. 565
Benkovits K. 435, 440, 441, 456, 565
Berde Á. 565
Berendy B. 565
Berényi D. 565
Bernátsky J. 174, 224, 565
Bernbeck, O. 381, 405, 427
Bezsanbek, E. A. 565
Béky A. 564, 565
Biró J. 431, 434, 439, 440, 444, 456, 565
Biró Z. 565
Bjelezovszkij, G. A 134, 154
Blattny T. 565, 568
Blum, G. 582
Blümke, S. 565
Bodor Gy. 565, 566
Bodrov, V. A. 386, 427, 566
Bogdánfy Ö. 566
Bojko, H. 61, 63, 151, 566
Bokor R. 566, 568
Bolemann J. 566
Borbás V. 42, 61, 151, 566
Borbély A. 566
Borhidi A. 61, 78, 151
Boros Á. 566
Boross Gy. 566
Botvay K. 10, 151, 227, 292, 566
Brinken 348, 370, 427
Buchholz, E. 566
Bulla B. 567
Bund K. 567
Burger, H. 567
Busse, J. 567
Büsgen, M. 567
- Caborn, J. M. 427
Cartellieri, E. 577
Cheyney, E. G. 427
Chirita, C. 565
Cholnoky J. 567
Constantinescu, N. 567

Czillinger J. 567
Czindery L. 567

Csapody I. 567
Csapody V. 572
Csaszκόczy M. 567
Csérer L. 567

d. gy. 567
Dalgas, E. 378
Danszky I. 567
Danyilov, E. 389, 427
Defant, A. 567
Denuyl, D. 386, 427
Dezséri J. 315, 343
Dietrich, M. 567
di Gleria J. 567
Dippel 567
Dittmar, H. 567
Divald B. 567
Divald-Erdődi A. l. Erdődi A.
Döme K. 568
Dzjuba, A. Sz. 569

Ebermayer E. 567
Egerszegi S. 141, 151, 567
Ehwald, W. 567, 568
Eitingen, G. R. 568
Engels, F. 568
Engler, A. 568
Erdei J. 562
Erdei F. 568
Erdélyi M. 568
Erdődi A. 16, 39, 40, 41, 99, 151, 152, 568
Ernyey J. 13, 152
Ertl G. 568

Érdújhelyi M. 568
Érkövy A. 568, 577

Fabricius, L. 568
Fáy Á. 568
Fáy B. 568
Fehér D. 61, 152, 484, 489, 566, 568
Feistmantel, R. 13, 14, 152
Fejes J. 568
Fekete Gy. 374, 427, 568
Fekete L. 565, 568
Fekete Z. 568
Fekete Z. jun. 568
Feldmann, A. 568
Feucht, O. 568
Fila J. 568
Filzer 570
Fischer-Colbrrie E. 569
Fitschen 564
Fleischmann R. 569
Flensburg, C. E. 347, 385, 427
Fodor Gy. 11, 109, 152, 469, 476, 569
Forgách B. 569
Földes J. 173, 224, 569, 576
Földes S. 569

Fransen, J. J. 379, 427
Fuchs J. 569
Fuisz J. 569

Gaál L. 569
Gabnay F. 569
Gael, A. G. 569
Gagarin, E. 569
Galambos J. 178
Galgóczy K. 569
Gandert, K. D. 379, 382, 404, 428
Gartner E. 569
Gaspary, F. 578
Gál J. 569
Gáyer Gy. 569
Geete, E. 399, 427
Geiger, R. 347, 379, 382, 383, 386, 387,
389, 392, 427
Genkel, P. A. 569
Georgopolus, A. 569
Geschwindt Gy. 569
Girókuti F. 569
Gleditsch 19
Gloyne, R. W. 427
Gluscenko 569
Godnyev, E. D. 569
Golubinskij, I. I. 357, 427
Gombocz E. 569
Gorgyejev, A. V. 570
Gorsenyin, N. M. 379, 384, 399, 400, 427, 570
Gortvay 577
Gottlieb, A. W. 570
Goviadin, Z. 427
Göhre, K. 570
Gradmann, H. 570
Graebner 583
Gregori J. 19
Greiner L. 570
Grivaz, F. 401, 427
Gross, H. 570
Grosskopf, W. 570
Gruber F. 431, 456
Guinier, Ph. 570
Gulyás J. 570

Gyacsenko, A. Je. 355, 396, 397, 427
Gyarmathy E. 570
Gyárfás J. 570
Győri J. 570
Győri D. 570
Gyurkó P. 582

Haán L. 570
Hajdu S. 570
Hajósy F. 366, 427
Halász L. 133, 152
Hall, W. L. 570
Hamernyik B. 570
Hanausz I. 570
Haracsi L. 109, 133, 152, 153, 570, 577
Harder 570

- Hargitai Z. 61, 63, 65, 76, 79, 152
 Haritonov, G. A. 570
 Haritonovics, F. N. 570
 Hartke, W. 344, 427
 Hartmann, E. K. 570
 Hatolyai Pap I. 570, 577
 Hauer L. 570
 Hazslinszky 39
 Hayek, A. 570
 Hegi 570
 Heinrich, F. 570
 Hennebo, D. 379, 427, 428
 Herke S. 571, 578
 Herman O. 571
 Hesmer, H. 571
 Hesse, W. 392, 428
 Hideghéthy A. 571
 Hilf, H. H. 571
 Hilf, R. B. 346, 428
 Hirsch I. 571
 Hnilitschka A. 571
 Hoitsy P. 571
 Holba M. 571
 Holodnyij, N. G. 571
 Holovsky, M. 571
 Holubcik 571
 Hóman B. 172, 224
 Hopp, H. 571
 Hornsmann 571
 Horváth C. 571
 Horváth K. 571
 Horváth L. 139, 152
 Horváth S. 571
 Houtzagers, G. 571
 Höfmann 571
 Höhnel, F. R. 571
 Hrobáts J. 571
 Hrosik, K. 571
 Hubeny, J. 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36,
 37, 38, 40, 41, 152, 361, 428, 571
 Huber, M. 571
 Hubert L. 571
 Hugli P. 571
 Hunfalvy J. 16, 370, 428
 Huszár K. 571
- Iby G. 571
 Ihrig D. 292, 293
 Iizuka, H. 428
 Ijjász E. 571
 Illés N. 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 46, 48,
 49, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 99, 107, 108,
 114, 129, 143, 152, 292, 295, 314, 571,
 572
 Illner, K. 379, 382, 404, 428
 Ilosvay L. 572
 Istvánffy J. 296, 297, 314
 Ivascenko, A. I. 572
 Ivcsenko, Sz. I. 572
 Ivin, S. A. 572
 Iwanoff, L. 572
 Izinger P. 572
- Janovich Gy. 572
 Járó Z. 11, 152, 271, 292, 293, 572
 Jávorka S. 242, 255, 257, 293, 572
 Joachim, H. F. 572
 Junas, G. G. 572
- Kaán K. 12, 14, 16, 18, 152, 176, 177, 178,
 224, 572
 Kada E. 572
 Kaffka K. 572
 Kallina K. 572
 Kallivoda A. 142, 572
 Karácsony S. 572
 Kashiyama, T. 428
 Katona D. 573
 Kádár L. 572
 Kállay J. 535
 Károlyi Á. 67, 152
 Kárpáti I. 61, 152, 292, 572, 573
 Kárpáti V. 61, 152, 292, 573
 Kellner V. 573
 Kellog, R. S. 573
 Kemenesy E. 420, 573
 Kemény G. 171, 224
 Keresztes Gy. 573
 Keresztesi B. 573, 582
 Kerkápoly G. 573
 Kerner, A. 16, 38, 39, 40, 41, 42, 59, 60,
 61, 79, 99, 107, 152, 573
 Kéri M. 289, 573
 Kirwald, E. 573
 Kiss, E. 573
 Kiss F. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29,
 37, 53, 54, 55, 57, 58, 107, 108, 109,
 126, 142, 143, 152, 573
 Kiss M. 573
 Kittredge, J. 379, 428
 Klein Gy. 573
 Kleiszl Gy. 573
 Kléh Gy. 573
 Klika, J. 61, 62, 152
 Klimes-Szmik A. 573
 Klinger P. 562
 Knapp, R. 62, 152
 Koehne 573
 Kogutowicz K. 568
 Kolbay K. 573
 Koldanov, V. Ja. 573
 Kolesznyev, Sz. G. 430, 456
 Kolosváry Ö. 573
 Koltay Gy. 225, 233, 244, 249, 251, 253,
 255, 257, 276, 292, 293, 573
 Kondor V. 574
 Konsztantinov, A. R. 574
 Kopanyev, I. D. 359, 428
 Kopeczky F. 249, 251, 292, 574
 Korfsmeier 574
 Korizemics L. 16, 153, 574
 Kornakovszki 105
 Kornyienko, P. P. 574
 Kosztyukevics, N. I. 574
 Kovalin, D. T. 574

- Kovács E. 574
 Kovács J. 574
 Kovács N. Zs. 574
 Kőfalusi Gy. 292, 574
 Köppen, W. 381, 428
 Krajnyev, D. K. 574
 Kraszovszkaja, I. V. 574
 Krauss, H. 574
 Krámer, J. Gy. 12, 19, 153
 Kressák P. 574
 Kreutz W. 381, 384, 388, 428
 Kreybig L. 164, 224, 568, 574
 Krippel, E. 61, 62, 153
 Krüdener-Becker 574
 Kuhn, W. 390, 428
 Kulin I. 289, 574
 Kun L. 574
 Kurillo, I. I. 574
 Kurusin, F. M. 574
 Kuzin, P. Sz. 574
 Kuzma Gy. 574
 Kvassay J. 574
- La Cour, P. 347, 428
 Lammel K. 141, 153, 492, 498, 499, 562
 Lammert, A. 388, 428
 Landa, M. 575
 Larsen, C. M. 575
 Lády G. 397, 402, 428, 456, 574
 Lámfalussy S. 574
 Láng G. 40, 41, 42, 153, 172, 224, 575
 Láng L. 292
 Lányi J. 575
 Lászlóffy W. 233, 234, 235, 292, 575
 Lázár J. 575
 Lebedeff, A. F. 575
 Leibundgut, H. 575
 Leinbach, W. 575
 Lengyel G. 575
 Leontievsky, N. P. 428
 Lesenyi F. 13, 14, 153
 Lessmann 19
 Lesznyák J. 574
 Libdeck 19
 Liebeneiner, E. 575
 Linde, R. J., van der 379, 428
 Linstow, O. 575
 Lippóczy B. 575
 Liszenkó, T. D. 575
 Logginov, B. I. 359, 428
 Lomaka, M. D. 575
 Lonkay A. 575
 Lónyay G. 16, 153
 Lorenz 570
 Lőfi J. 575
 Lukácsy S. 575
 Lunz G. 428, 575
 Lundegardh, H. 575
 Lupe, I. Z. 370, 371, 372, 428, 575
 Lücke, H. 575
- Madas A. 575
 Magda P. 575
 Magilko 580
 Magyar J. 292
 Magyar P. 61, 62, 63, 68, 82, 102, 103, 153, 177, 178, 179, 196, 198, 199, 200, 202, 204, 205, 213, 215, 224, 420, 476, 575, 576
 Mahr, K. 576
 Majerszky I. 226, 292, 576
 Malinovszkij, A. V. 576
 Manninger A. 568
 Marce, E. 576
 Marcell Gy. 363, 428
 Marton Imre 559
 Maszlova, R. I. 356, 429
 Matjuk, I. S. 576
 Matusovits P. 109, 153, 576
 Maximov, N. A. 576
 May O. 576
 Mayer A. 292
 Mayer-Wegelin, H. 142, 153, 428
 Mayr, H. 576
 Mágócsy-Dietz S. 575
 Mándy F. 9, 153
 Máté F. 576
 Máthé I. 576, 580
 Máthis Gy. 133, 153, 570, 577
 Mátyus J. 576
 Medvegyev, D. M. 577
 Micsurin, I. V. 576
 Mikolás K. 244, 292
 Mikusik Á. 502, 562
 Milanovits, M. 576
 Millahn, G. 576
 Mitterpacher, L. 19, 27, 28, 29, 153
 Moesz G. 576
 Molnár A. 576
 Molnár F. 359, 428
 Molnár L. 576
 Morozov, G. F. 105, 153
 Moser E. 576
 Mosonyi I. 576
 Moszolov 576
 Murányi K. 576
 Muzsnay G. 576
 Mückenhausen, E. 576
 Münch, E. 576
- Nagovicsin, N. A. 576
 Nagy I. 576
 Nagy J. 566
 Nagy K. 173, 224
 Nagy L. 576
 Nagy Szeder I. 576
 Nasivanko, M. Sz. 146, 153
 Nádas J. 576
 Nádor J. 171, 224
 Nägeli, W. 379, 383, 384, 385, 386, 389, 391, 401, 428, 429
 Nemesik J. 576
 Nemes K. 576

- Németh J. 577
 Nökkentved, Chr. 379, 384, 400, 428
- Nyeszterov, V. G. 577
 Nyeszterov, N. Sz. 577
 Nyikityin, P. D. 577
- Olbrich, A. 358, 359, 368, 369, 396, 399, 428
 Ortutay P. 577
 Ostadál J. 580
- Pagony K. 577
 Pagony H. 577
 Pallay N. 248, 293, 577
 Panfilov, Ja. D. 385, 427, 429, 577
 Pap I. (Hatolyai) I. Hatolyai Pap I.
 Papp L. 577
 Papp Zs. 559, 562
 Parassin 577
 Pardy, A. A. 429
 Partos Gy. 133, 153, 292, 293, 570, 577
 Pausinger J. 577
 Páll M. 577
 Pelug, W. 577
 Pető L. 173, 224, 577
 Petrov, N. P. 129, 153
 Péch D. 174, 224, 577
 Pfeil, W. 577
 Pianitsky 429
 Pincuk, M. G. 577
 Pirkner E. 577
 Pisek, A. 577
 Pismennij, N. T. 354, 429
 Ploetz A. I. Érkövy A.
 Pócs T. 61, 67, 152, 153
 Podhradtzky E. 577
 Pogrebnyák, P. 577
 Polgár S. 577
 Poloszukin, G. G. 577
 Popov, V. V. 577
 Poppr, E. 295, 296, 314
 Pottere G. 578
 Prettenhoffer I. 221, 222, 224, 578
 Priehäuser, J. 578
 Prodán Gy. 578
 Prokopovics L. I. Pető L.
- Rajev, E. 578
 Ramann, E. 578
 Rapaics R. 59, 60, 61, 153, 578
 Rázsó I. 562
 Reichelt, H. 578
 Reicher, M. 387, 429
 Repp-Nowosad G. 578
 Réthly A. 578
 Rider, N. E. 429
 Ring K. 578
 Rodiczky J. 12, 18, 19, 25, 27, 153, 172, 224, 361, 429
 Rohmeder, E. 578
- Rohringer S. 578
 Roller K. 62, 153, 365, 366, 429, 578
 Róna Zs. 578
 Róth Gy. 21, 23, 24, 153, 293, 463, 476, 489, 578
 Rotmistroff, W. G. 578
 Rőcsei G. 578
 Rusecu 370
- Saághy I. 579
 Sajó K. 579
 Sass Zs. 568
 Satilov I. 346, 429
 Sató, T. 347, 429
 Sántha L. 579
 Sávoły F. 579
 Scamoni, A. 579
 Scherf, E. 579
 Schmidt, E. 579
 Schmidt, W. 579
 Schmitz-Lenders, B. 579
 Schmucker, T. 579
 Schneider, C. K. 579
 Schott, P. 579
 Schratz, E. 579
 Schreber 19
 Schrepfer, H. 579
 Schröck, O. 579
 Schwappach, A. 579
 Schwarz, R. 579
 Scserbinyin, N. M. 579
 Sebők E. 579
 Sedelmayr K. 398, 429
 Seitz, W. 579
 Sekera, F. 579
 Semahovics, N. M. 579
 Semper, F. 579
 Sennyikov, A. P. 579
 Siegel, S. 387, 429
 Sigmond E. 155, 157, 158, 166, 167, 224, 420, 579
 Simon T. 579
 Simonkai L. 579
 Sims, H. J. 429
 Sipos G. 295, 312, 314
 Smarda, I. 61, 153
 Soklić I. 61, 62, 153
 Somos A. 579
 Soó R. 59, 60, 61, 63, 67, 78, 83, 153, 154, 224, 242, 255, 257, 293, 579, 580
 Spirchez Z. 575, 581
 s.-r. 154
 Stark D. 580
 Steckhahn, H. 381, 429, 580
 Stefanik L. 580
 Stefanovits P. 9, 154, 164, 165, 166, 167, 224, 580
 Stein, L. 580
 Stenzel, E. E. 580
 Stepanovič-Veseličić, L. 61, 154
 Sternhardt 580
 Steubing, L. 390, 391, 429

- Stocker, O. 580
 Sümeghy J. 580
 Sylvius I. Arató Gy.
 Syme, P. S. 429
- Szabó A. 580
 Szabó I. 502, 580
 Szabó J. 580
 Szabó L. 140, 154, 580
 Szabó S. 580
 Szabolcsi I. 580
 Szaveljov, A. 580
 Szazanov, I.N. 580
 Szádeczky-Kardoss E. 580
 Szántó I. 293
 Szederjei Á. 580
 Szelényi Ö. 580
 Szenkevecs, A. A. 580
 Szentimrey D. 580
 Szentkláray 580
 Széchenyi I. 14, 154
 Székely M. 580
 Székelyfi Gy. 580
 Székessy V. 154
 Széky P. 580
 Szij F. 177, 580
 Sziklai O. 153
 Szilas K. 581
 Szilágyi T. 580
 Szilárdi J. 519, 521, 562, 581
 Szilva V. 581
 Szilvesztrov, Sz. I. 354, 429
 Szkripka, P. A. 134, 154
 Szokolov, D. D. 581
 Szőnyi L. 581
 Szövérdi K. 581
 Szrang V. S. 293
 Sztarczenko, I. I. 356, 429
 Sztefanov, J. 583
 Szterényi H. 581
 Sztruzer, L. R. 574
 Sztjepanov, N. N. 581
 Szukacsev, V. N. 581
 Szurmacs, G. P. 581
 Szücs L. 573
 Szüts M. 581
- T. 581
 Tagányi K. 13, 154
 Tanner, H. C. H. 401, 429
 Teschedik, S. 224
 Tessedik S. 171, 172, 224
 Thaisz L. 173, 224
 Thielmann, K. 581
 Tikos B. 581
 Timár L. 293
 Timkó I. 298, 314
 To. 581
 Toman, J. 581
 Tomcsányi Gy. 581
 Tompa K. 153
 Toóth J. 581
- Tornay Gy. 581
 Tóth B. 178, 213, 215, 224, 343, 581
 Tóth I. 234, 237, 272, 293, 581
 Tóth Szabó S. 581
 Tömpe I. 581
 Török G. 581
 Török P. 581
 Török S. 581
 Tóry K. 581
 Treitz P. 581, 583
 Trummer Á. 342, 343, 581
 Tury E. 166, 168, 178, 224, 581, 582
 Tuskó F. 582
 Tuzson J. 61, 154, 176, 224, 582
- Ursprung, A. 582
 Uzpenszkij, G. 582
- Vadas J. 101, 154, 295, 314, 476, 582
 Varga L. 582
 Vasiljew, J. M. 582
 Vater, H. 582
 Vági I. 582
 Vándorffy 582
 Várkonyi L. 582
 Vedress I. 582
 Veres P. 582
 Vertse A. 582
 Vezekényi E. 420
 Véssey F. 582
 Viljamsz, V. R. 494, 562
 Virányi J. 582
 Viszokij, G. 582
 Vlasics I. 582
 Vlaszaty Ö. 582
 Vlaszov, E. I. 582
 Vogtsherr, J. 582
 Vorreith 582
 Völgyi L. 582
- Wagenknecht, E. 404, 429
 Wagner, J. 61, 154
 Walker, J. 399, 429
 Walter, H. 582
 Warming 583
 Wächter 583
 Weir, A. H. W. 400, 429
 Wendelberger, G. 583
 Wendelberger-Zelinka, E. 583
 Wendl K. 583
 Wessely, J. 24, 44, 46, 48, 53, 154
 Westsik V. 10, 137, 138, 154, 583
 Wettstein, W. 583
 Witsch, R. 25, 26, 27, 28, 29, 154
 Wittich, W. 583
 W. L. 582
 Woelfle, M. 347, 379, 384, 399, 429
 Woodruff, N. P. 400, 401, 429
 Woudenberg, J. P. M. 379, 428
 Wraber, M. 583
 Wyszotszky, G. N. 583

Zahariev, B. 583
Zeidler, F. 583
Zelizi D. 583
Zemljanickij, L. T. 583
Zenker, W. 583
Zikol, I. 583
Zimmer 583
Zingg, A. W. 400, 401, 429

Zólyomi B. 154, 304, 305, 307, 314, 583
Zonn, Sz. V. 583
Zubovics, N. A. 583

Zseleznov, F. G. 583
Zserebcov, V. G. 356, 396, 429
Zsilinszky E. 583
Zsolt J. 61, 154

Történelmi és egyéb személynevek

Albrecht 346
Almásy 27
Balla Antal 18
Bark 350
Batthyányi József hercegprímás 25
Baudissin Adalbert gróf 44
Beleznay gróf 27
Billig erdőfelügyelő 29
Bucsányi József 272
Budai földmérő 23
Chrenóczy Nagy Antal 43
Coburg herceg 107
Cothmann Antal 20
Cotta 49
Csekonits tábornok 29
Dalgas mérnök 347
de Carrière 349, 400
Dokucsajev professzor 349, 350
Elie de Baumot 44
Erdész Lajos 272
Esterházy Károly gróf 28
Fendt Antal 20, 24, 25
Genko 349, 400
Geyer Vilmos uradalmi erdőtiszt 173
Glicenko 349
Graff 142, 346, 348, 350
Hagen 44
Hárs Richárd 272
Hirsch főerdész 173
Hódi Menyhért 272
Ihrig Dénes 272
II. József 13, 19
Károlyi Gyula 43
Keglevits Károly 29
Kiltne 18
Kiss Ferec 20
Kosztycsev 350
Körösi József 20
Krause 44
Kvassay Jenő 51

Leroy, M. 174
Liszenko 353, 354
Loddorfer Rezső 272
Magyar Imre 108
Magyar László 108
Mária Terézia 13
Mátyus József 43, 50
Micsurin 353
Mihajlov 350
Morozov 350
Nagy Péter 348
Nyikityin, P. D. 354
Ogyevszkij 354
Orbán János 43
Palkovits Pál 20
Pallavicini Alfonz 173
Partos Vilmos 272
Pánócz József 43
Pffenningsberger Félix 272
Pillich József erdőfelügyelő 20, 21, 29
Potyomkin 348
Prónay Sándor 28
Radisics János 20
Röhl 27
Savojai Jenő 12
Sina báró 361
Skopek Ferenc 12, 13
Szilber György 20
Szobenyevszkij professzor 350
Szregyinszkij 49
Szukacsov, V3 N. 354
Tyihanov 35.
Vancsura István 272
Vedress Gyöngy 21
Vedress István 13, 18, 20, 21, 24, 29
Vibord 27
Viljamsz 350, 352
Witsch Rudolf 18
Wittmann lovag 34
Zubovics 349

NÖVÉNYNÉVMUTATÓ

Az anyag rendkívüli terjedelmére tekintettel — éppen úgy, mint az I. kötetben — nem vettük fel a mutatóba az erdőgazdasági szempontból fontos növények valamennyi előfordulási oldalszámát, hanem csak azokat, amely oldalak felsorolása erdészeti szempontból hangsúlyozottabb jelentőségű.

A növények a szövegben felváltva szerepelnek magyar és latin nevükön. Ezért az egyes növényekről pontosabb tájékoztatást csak a két mutató (latin és magyar növénynevek) együttes használata nyújthat.

A latin növénymutatóban a szinonim, tehát a ma már nem érvényes latin neveket dőltetűs (kurzív) írással közöljük.

Mind a latin, mind a magyar növénymutatóban a csillag (*) a részletes tárgyalás, a kurzív szám pedig az ábra oldalszámára utal. A II. kötet tematikájából következik, hogy az erdőgazdasági szempontból fontos növényeket a különböző termőhelyek szerint a könyv többször veszi részletesebb tárgyalás alá. A keresett szöveg hely könnyebben megtalálható, ha a felsorolt oldalszámokat a tartalomjegyzék oldalszámadataival vetjük össze.

Latin növénynevek

- Abies alba* 405
Acacia pseudo robinia 32
Acer campestre 261*, 306, 373*
 — *negundo* 129*, 199, 200, 202, 205, 245*
 — *platanoides* 266*, 310*, 405
 — *pseudo-platanus* 266*, 310*, 405
 — *saccharinum* 266*
 — *tataricum* 261*, 348, 373*
Achillea asplenifolia 55, 85, 90, 99, 121, 128
 — *collina* 158
 — *kitabeliana* 38, 64, 65, 67, 76, 79
 — *pectinata* 38, 65
 — *setacea* 158
Actinomyces alni 300
 — *elaegni* 207
Adonis vernalis 79
Aegopodium podagraria 306, 459
Aesculus hippocastanum 269*
 — *pavia* 269*
Agácia inermis 24
Agropyron repens 28, 38, 39, 45, 68, 85, 92,
 99, 100, 121, 469, 472
Agrostis alba 55, 57, 85, 121, 128, 151, 169,
 305
 — *tenuis* 307
Aigeiros sectio 255*
Ailanthus glandulosa 174, 269*
Aira caryophylla 64
Alkana tinctoria 64, 67, 74, 116, 467
Allium moschatum 64
Alnus 306
 — *glutinosa* 85, 128*, 247*, 306, 308*, 326*,
 405
 — *incana* 261*, 306, 308*, 326*
Alopecurus pratensis 169
Alsine 55
Alyssum arenarium 67, 68, 79
 — *montanum* ssp. *gmelini* 78
 — *tortuosum* 53, 55, 67, 99, 150
Amorpha 448
 — *fruticosa* 184, 191, 196, 199, 200, 205,
 215*, 262*, 372*
Amygdalus communis 174
Anchusa officinalis 38
 — ssp. *pustulata* 78
Andropogon ischaemum 55, 57, 79, 150
Anthericum liliago 64, 76
Anthoxanthum odoratum 304
Anthriscus trichosperma 101, 107
Anthyllis polyphylla 68
Apera spica-venti 85
Artemisia campestris 38, 55, 57, 74, 91, 99,
 100, 121
 — *maritima* ssp. *monogyna* 160
Arundo phragmites 27
Asparagus officinalis 56, 79, 80, 88, 150

- Asperula* 307
 — *cynanchica* 76, 79
 — *odorata* 306
Asphodelus 113
Aster *pannonicus* 85
Astragalus 63
 — *asper* 65
 — *austriacus* 65
 — *exscapus* 65
 — *onobrychis* 38, 55, 150
 — *varius* 38, 64, 76
 — *virgatus* 38, 53, 57
Atriplex *litoralis* 160, 161
Avenastrum *pratense* 28

Baldingera *arundinacea* 305
Berberis *vulgaris* 27
Betula *pendula* 128*, 257*, 306, 405
 — *pubescens* 305, 307, 405
 — *verrucosa* 128*, 257*
Bidens 313
 — *tripartitus* 302
Blackstonia *acuminata* 57
Blysmus *compressus* 52
Brachypodium *silvaticum* 240, 306
Bromus *mollis* 65
 — *squarrosus* 59, 65, 68, 124, 149
 — *sterilis* 101, 107
 — *tectorum* 56, 57, 65, 149
Brunella *vulgaris* 57, 108

Calamagrostis 109
 — *canescens* 305, 306
 — *epigeios* 38, 55, 56, 63, 78, 80, 81, 82, 92, 116, 150, 169, 469
Calystegia *sepium* 302, 305, 306
Camphorosma *annua* 161
Cannabis *sativa* 56
Caragana *arborescens* 328*, 348, 353, 372
Carex 85
 — *acutiformis* 304, 305, 306, 474
 — *brizoides* 306
 — *distans* 55, 57, 305
 — *elata* 304, 305, 306
 — *elongata* 306
 — *flacca* 85, 108, 151
 — *hirta* 78
 — *liparicarpos* 38, 64, 76
 — *nitida* 38
 — *oederi* 85, 128
 — *panicea* 304
 — *pilosa* 307
 — *praecox* 79
 — *remota* 306
 — *riparia* 305, 306
 — *stenophylla* 38, 55, 56
 — *supina* 38
 — *wohllebii* 38
Carlina *vulgaris* 93
Carpinus *betulus* 266*, 405
Carya *alba* 271*

Catalpa *bignonioides* 54, 269*
Celtis 151, 448
 — *australis* 199
 — *occidentalis* 82, 107, 126*, 270*
Centaurea *arenaria* 87
 — ssp. *pseudorhenana* 64, 65
 — ssp. *tauscheri* 55, 57, 74, 99, 100
 — *micranthos* 76
 — *pannonica* 85, 151, 304
 — *sadleriana* 64, 65
Centaureum *vulgare* ssp. *uliginosum* 55, 57, 101
Cerastium *anomalum* 160
 — *dubium* 160
Cerasus *avium* 269*
 — *mahaleb* 98, 103, 104
Ceratophyllum *demersum* 302
Chenopodium *album* 93, 100
 — *botryoides* 161
Chlora *serotina* 57
Chondrilla *juncea* 56, 57, 93
Chrysopogon *gryllus* 60, 79, 150
Cichorium *intybus* 79
Circaea *lutetiana* 261, 263, 306
Cirsium *canum* 305
 — *rivulare* 304
Cladium *mariscus* 304
Cladonia 76
 — *foliacea* 65, 74, 76
 — *furcata* 74
 — *magyarica* 74
Colchicum *arenarium* 63, 64, 66
Comarum *palustre* 303
Consolida *regalis* 56
Convolvulus *arvensis* 39
Corispermum *canescens* 39, 63
 — *hysso-pifolium* 39
 — *nitidum* 39, 53
Cornus *mas* 261*
 — *sanguinea* 261*
Corylus *avellana* 270, 306, 328*
Corynephorus 63
 — *canescens* 76, 150
Cotinus *coggygia* 328*
Crataegus *monogyna* 124, 174, 271, 372
 — *nigra* 269
 — *oxyacantha* 271, 400
Crepis *capillaris* 64
 — *rhoeadifolia* 55, 56, 57, 93, 100
Cynodon 63
 — *dactylon* 45, 55, 56, 57, 85, 90, 150, 169
Cynoglossum *hungaricum* 78
Cytisus *austriacus* 55

Dactylis *glomerata* 68, 79, 80, 85, 169
Daphne *cneorum* 65
Delphinium *consolida* 56
Deschampsia *caespitosa* 305
Dianthus *diutinus* 64
 — *serotinus* 56, 66, 67, 89, 99, 100
 — *superbus* 304

- Diploaxis muralis* 85
Dryopteris austriaca 306
— *spinulosa* 306
— *thelypteris* 305, 308
- Echinops ritro* 46
— *ruthenicus* 46, 67
Elaeagnus 146, 174, 197, 200, 205, 210, 216, 448
— *angustifolia* 107, 184, 189, 191, 194, 196, 199, 202, 204, 205, 206*, 326*
Eleocharis acicularis 52
Elymus arenarius 38
Ephedra distachya 53, 63, 64, 67
— *monostachya* 99
Epipactis borbásii 64
— *palustris* 151
Equisetum arvense 56
— *limosum* 304
— *ramosissimum* 92
Erigeron canadense 21
— *canadensis* 93, 100, 148
Erodium neilreichii 64
Eryngium campestre 53, 56, 57, 76, 91, 99, 100, 124, 150, 158
Erysimum diffusum 79
Erythraea centaurium 108
— *uliginosa* 55
Euonymus europaeus 27, 269, 372
— *verrucosus* 270, 372
Eupatorium cannabinum 305
Euphorbia cyparissias 55, 56, 79, 80, 87, 99, 100, 150
— *gerardiana* 46, 53, 55
— *palustris* 304, 305
— *seguieriana* 46, 53, 55, 56, 57, 74, 86, 99, 124, 126
- Fagus silvatica* 270*, 405
Festuca amethystina 39
— *capillata* 78
— *ovina* 28
— *pratensis* 304
— *pseudovina* 56, 78, 158, 169, 307
— *rubra* 28, 304
— *stricta* var. *hungarica* 62, 63, 64, 65
— *sulcata* 60, 79, 80, 85, 150
— *vaginata* 39, 46, 55, 56, 57, 60, 61, 66, 74, 86, 99, 102, 121, 132, 150, 468
— *valesiaca* 124, 307
Filago germanica 78
— *minima* 78
Filipendula hexapetala 150
— *vulgaris* 79
Fragula alnus 257*, 305
Fraxinus 306
— *angustifolia* ssp. *pannonica* 98, 103, 107, 128*, 185, 193, 197, 199, 202, 205, 212*, 262*, 306, 310*, 405, 474
— *excelsior* 174
— *pennsylvanica* 128*, 183, 185, 191, 192, 196, 197, 199, 202, 205, 212*, 245*, 302, 310*, 474
- Fumana* 123, 147
— *procumbens* 55, 57, 64, 74, 76, 86, 99, 100, 116, 124, 467
- Galium palustre* 304
— *parisiense* 64
— — var. *anglicum* 78
— *verum* 55, 79, 80, 92, 150
Gleditsia triacanthos 107, 174, 269*
Globularia aphyllanthes 64
Glyceria maxima 302, 303
Gnaphalium luteo-album 55
— *uliginosum* 52
Gramineák 99
Graphium ulmi 258
Gratiola officinalis 305
Gymnocladus dioica 260*
Gypsophila arenaria 39, 53, 65
— *fastigiata* 39
— *paniculata* 39, 76, 78, 89
- Helianthemum fumana* 55
Helichrysum arenarium 55, 68, 76, 93
Herniaria glabra 64
— *hirsuta* 64
Hieracium pilosella 68, 79
— *umbellatum* 57, 68
Hippophaë 42
Holcus lanatus 28
Holoschoenus romanus 56, 78, 93, 121, 150
Hordeum hystrix 161
Humulus lupulus 305, 306
Hydrocharis morsus-ranae 302
Hypericum perforatum 39
- Inula britannica* 158, 169
— *salicifolia* 57
— *salicina* var. *denticulata* 64
Iris flavissima var. *arenaria* 68, 70
— *pesudacorus* 305, 306
- Jasione montana* 76, 150
Juglans nigra 107, 121*, 266*, 309*, 373*
— *regia* 107, 268*
— — × *nigra* 269*
Juncus 85
— *effusus* 466
— *fuseoater* 304
— *gerardi* 55, 57, 85, 108, 128
Juniperus communis 27, 124, 307
— *virginiana* 107, 124*
- Kochia aremaria* 39
— *laniflora* 39, 56, 65, 76, 88
— *prostrata* 160
Koeleria dactyloides 124
— *glauca* 76, 86, 99, 124, 150
— *gracilis* 79, 113, 150
— *pyramidata* 64
Koelreuteria 175

- Larix decidua* 405
Lathyrus paluster 304
Leontodon autumnalis 151
— *hispidus* 108
Lepidium perfoliatum 161
— *ruderales* 161
Lignustrum vulgare 116, 269, 307, 372
Linum catharticum 57, 304
— *hirsutum* ssp. *glabrescens* 64, 68, 71
Liriodendron tulipifera 271
Lithospermum officinale 68
— *purpureo-coeruleum* 306
Lolium perenne 28
Lotus corniculatus 55, 57
— *tenuis* 158
Lychnis flos-cuculi 84
Lycium 38, 39, 40, 174
Lysimachia nummularia 206
— *vulgaris* 305
Lythrum salicaria 305
- Maclura aurantiaca* 204
Malus silvestris 269*
Marrubium peregrinum 53, 56, 90, 99, 100
Matricaria chamomilla 161
Medicago falcata 55, 56, 82, 150
— *minima* 55, 57
Melandrium album 56
Melica ciliata 124
— *nutans* 306
— *transsilvanica* 124
Melilotus albus 55, 57
Mentha aquatica 304
— *pulegium* 57
Minuartia fastigiata 64
— *glomerata* 55
— *setacea* 67
— *verna* 55
Moenchia mantica 78
Molinia 85
— *coerulea* 57, 83, 108, 151, 304, 305
Morus alba 338
— — var. *nigra* 269*
Myosurus minimus 161
Myricaria germanica 173
Myriophyllum spicatum 302
— *verticillatum* 302
- Najas marina* 302
— *minor* 302
Nardus stricta 464
Nephrodium thelypteris 306
Nuphar luteum 302
Nymphaea alba 302
- Odontites lutea* 55
Onobrychis arenaria 39
Ononis spinos 52, 56, 57, 82, 83, 93, 150, 151
Onosma arenaria 65, 86, 99
— — ssp. *tuberculata* 64
- Orchis incarnata* var. *sublatifolia* 304
— *paluster* 305
Ostrya carpinifolia 38
Oxytropis pilosa 39
- Padus avium* 259*, 306
— *serotina* 107, 271*
Parnassia palustris 57, 151
Paulownia 174
Peucedanum arenarium 39, 78
— *palustre* 304, 306
Phleum phleoides 121, 124
— *pratense* 79
Pholius pannonicus 161
Phragmites communis 108, 302, 304, 305
Picea excelsa 271*, 405
— *sitkaensis* 405
Pimpinella major 306
— *saxifraga* 79, 82, 150
Pinus 49, 50
— *austriaca* 48, 107
— *cembra* 405
— *halepensis* 37
— *laricio pallasiana* 37
— — *poiretiana* 37
— *maritima pinaster* 37
— *mugo* 405
— *nigra* 107*, 189, 214*, 272*
— *silvestris* 28, 107*, 271, 307, 326*, 405
— *strobis* 271, 405
Plantago lanceolata 88, 158
— *maritima* 85, 88, 99, 100
— *media* 79
— *tenuiflora* 161
Platanus hybrida 264*
— *occidentalis* 264*
— *orientalis* 262*, 263
Poa angustifolia 56, 68, 80, 85, 116, 150, 469
— *bulbosa* 65, 79, 149
— *compressa* 39, 85
— *pratensis* ssp. *angustifolia* 90, 270
— *trivialis* 78
Polygala comosa 305
Polygonatum odoratum 117, 118, 475
Polygonum arenarium 46, 56, 57, 150
— *lapathifolium* 466
Populus 306
— *alba* 27, 114*, 174, 199, 200, 202, 205, 212*, 249*, 305, 306, 327*
— — cv. 'bolleana' 250
— — × *tremula* 251
— *angulata* 255*
— *beroliensis* 257
— *candicans* 257
— *canescens* 114*, 250*, 309, 327*, 405
— *charkowiensis* 257
— *deltoides* 255
— — var. *missouriensis* 255
— — var. *monilifera* 255
— — var. *virginiana* 255
— × *euramericana* cv. 'bachelieri' 255
— — cv. 'gelrica' 257

- Populus* × *curamericana* cv. 'I 214' 257
 — — cv. 'marilandica' 119*, 183, 186, 187, 190, 191, 197, 198, 199, 202, 203, 204, 213*, 252, 309, 327*
 — — cv. 'regenerata' 257
 — — f. *erecta* 257
 — — cv. 'robusta' 255*, 327*
 — — cv. 'sacrau' 79' 257
 — — cv. 'serotina' 253*, 309
 — — f. *erecta* 257
 — — cv. 'vernirubens' 255
 — *fremontii* 255
 — *nigra* 119*, 249*, 309
 — — cv. 'italica' 121*, 249
 — — cv. 'thevestina' 249
 — *simonii* 257
 — *tremula* 27, 118*, 251*, 306, 309, 405
Potamogeton acutifolius 302
 — *crispus* 302
 — *lucens* 302
 — *natans* 302
 — *pectinatus* 302
 — *pusillus* 302
Potentilla anserina 55, 85, 128, 305
 — *arenaria* 55, 76, 79, 88, 124, 126, 150
 — *erecta* 304
 — *reptans* 158
Prunus armeniaca 174
 — *spinosa* 174, 269, 307
Pseudotsuga taxifolia 271, 405
Puccinellia limosa 161
Pulsatilla hungarica 63, 64, 65
 — *nigricans* 65
Pyrus communis var. *pyraster* 174
 — *pyraster* 185, 189, 191, 193, 199, 200, 202, 205, 214*, 270*, 306, 373*
Quercus 306
 — *cerris* 199, 270*, 306, 327*
 — *ilex* 172
 — *palustris* 262*, 304, 309*
 — *pedunculiflora* 372
 — *petraea* 199
 — *pubescens* 42, 327*
 — *robur* 126*, 183, 186, 189, 196, 199, 200, 203, 205, 206*, 259*, 306, 308*, 326*, 336, 405
 — — f. *slavonica* 260*
 — — var. *tardiflora* 260*
 — *rubra* 271*, 304, 327*, 405
Ranunculus acer 84, 305
 — *pedatus* 160
 — *repens* 304
Reseda lutea 85
Rhamnus cathartica 124, 271
Rhinanthus borbásii 63
Rhizobium 484
Ribes aureum 174
 — *nigrum* 306
Robinia pseudo-acacia 114*, 183, 185, 196, 213*, 270*, 326*, 338, 405
Rubus caesius 80, 116, 305, 306
Rudbeckia 313
 — *laciniata* 308
Rumex acetosella 76, 150
Sagina nodosa 304
Salix 306
 — *alba* 42, 174, 242*, 310, 329, 336
 — — var. *tristis* 244*
 — — var. *vitellina* 244*, 329, 336
 — *amygdalina* 42
 — *angustifolia* 52
 — *aquatica gigantea* 245
 — *aurita* 305
 — — × *cinerea* 305
 — *babylonica* 244
 — *caprea* 245*
 — *cinerea* 242*, 304, 305
 — *fragilis* 245*, 306, 329, 336
 — *pentandra* 305
 — *pruinosa* ssp. *acutifolia* 174
 — *purpurea* 42, 242*
 — *repens* 52
 — *rosmarinifolia* 52, 55, 57, 78, 80, 83, 94, 99, 106, 116, 150
 — *rubens* 245
 — *triandra* 242*
 — *viminalis* 244*
Salsola kali 21, 39, 85, 91, 100
Salvia pratensis 79
Sambucus nigra 174, 270, 372
Saponaria officinalis 39
Sarothamnus scoparius 78, 271
Scabiosa canescens 64
Schoenus 85
 — *nigricans* 85, 128
Scirpus acicularis 52
 — *compressus* 52
 — *holoschoenus* 56
Scorzonera purpurea 79
Secale silvestre 56, 63, 64, 65, 67, 78, 149
Sedum hillebrandii 63, 67
Serratula tinctoria 82, 151
Seseli hippomarathrum 39, 65
 — *varium* 79, 150
Silene conica 56
 — *ehrhartiana* 64
 — *otites* 55, 56, 57, 74, 89, 99, 100
 — *parviflora* 63, 64
Solanum dulcamara 56
Solidago 313
 — *virga-aurea* 56, 57, 93
Sophora 175
 — *japonica* 174, 184, 185, 196, 197, 199, 203, 205, 269*
Sorbus aucuparia 405
 — *scandica* 400
 — *torminalis* 405
Spiraea media 328*
Stachys palustris 305
Statice gemlini 158, 160, 169
Stipa capillaris 39

- Stipa capillata* 39, 56, 79, 87, 99, 150, 468
 — *joannis* 60
 — *pennata* 39, 56, 74, 76, 79, 150
Suaeda maritima 163
Succisella inflexa 304
Symphytum officinale 302, 305, 306
Syntrichia 76
 — *ruralis* 65, 74, 76, 467
Syrenia cana 57, 74, 87, 99
Syringa vulgaris 174, 373*

Tacamahaca sectio 257*
Tamarix 207*, 372
 — *articulata* 174
 — *gallica* 174, 209*
 — *germanica* 173
 — *germanica* 173
 — *orientalis* 173
 — *ramosissima* var. *odessana* 183, 184, 197, 199, 200, 205, 206, 209*
 — *tetrandra* 183, 184, 192, 193, 197, 200, 203, 204, 205, 206, 208*, 209
Taraxacum bessarabicum 85
 — *laevigatum* 53
Taxodium distichum 248*
Tetragonolobus siliquosus 151
Teucrium chamaedrys 79
Thalictrum flavum 305
Thymus glabrescens 55, 56, 57
 — *marschallianus* 46
 — *serpyllum* ssp. *angustifolius* 64
 — *subhirsutus* 79
Tilia argentea 266*
 — *cordata* 264*, 405
 — *platyphyllos* 264*, 405
 — *pseudorubra* 266*
Tragopogon floccosus 46, 57, 67, 86, 99
 — *orientalis* 68, 150

Tragus recemosus 46, 65, 149
Tribulus orientalis 65
Trifolium arvense 76, 150
 — *fragiferum* 85
 — *pratense* 79, 158
 — *repens* 108
 — *striatum* 158
 — *strictum* 158
Triglochin maritimum 85
Trigonella monspeliaca 64
Triticum repens 39, 46

Ulmus campestris 128*, 185, 188, 190, 192, 197, 199, 200, 203, 205, 210*, 257*, 306, 310* 405
 — *effusa* 174
 — *glabra* 174
 — *laevis* 128*, 188, 194, 199, 203, 204, 205, 210*, 258*, 304, 306, 328*
 — *pumila* var. *pinnato-ramosa* 372, 374*
 — *scabra* 204, 259*, 306
Urtica dioica 305, 306, 308
 — *kioviensis* 302

Valeriana dioica 305
Verbascum lychnitis 56
 — *phoeniceum* 56
Veronica incana 63, 65
Viburnum lantana 270, 372
 — *opulus* 269*
Vicia lathyroides 79
Viola kitaibeliana 65, 67, 121

Xanthium spinosum 39

Zanichellia palustris 302
Zelkova keaki 271
 — *serrata* 271

Magyar növénynevek

- akác 12, 13, 22, 24, 25, 32, 33, 36, 37, 41, 42, 43, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 67, 74, 79, 82, 96, 97, 100, 101, 102, 114*, 117, 118, 121, 124, 128, 133, 143, 144, 146, 147, 148, 151, 196, 213*, 241, 263, 270*, 274, 275, 276, 290, 323, 324, 326*, 327, 337, 338, 360, 361, 372, 374, 395, 412, 413, 416, 417, 432, 448, 449, 450, 454, 457, 468, 469, 483*
 alfalfa 378
 alma 25, 400
 —, vad- 22, 269*
 aranyribizke 412
 aranyvessző, erdei 56
 atracél, mezei 38

 árpa 219, 353, 356, 357, 358, 358
 árvalányhaj 42, 59
 —, kunkorgó 56
 —, pusztai 56

 ballang 21
 bangitafélék 416, 417
 Barack 25, 376, 400
 hálványfa 40, 41, 49, 269*, 328, 338, 361, 446, 460
 bengefélék 416
 berkenye, svéd 400
 betyárkóró 148
 birs, 215, 410
 bodza 413, 416
 —, fekete 270, 448
 bógáncsok 42
 boglárfa 262*
 bóka, vesszős 38
 —, vitorlás 38
 Bolle-nyár 250, 280
 boróka 68, 74, 83, 116, 118, 143, 145, 412, 413, 448
 —, közönséges 67, 74, 151
 —, virginiai 67, 69, 74, 78, 82, 123, 124*, 148, 328*, 412, 417

- borsó 219, 356, 425, 478
 —, szeges 219
 borsófa 215, 372
 —, sárga 328*, 353
 borsófélék 320
 burgonya 353, 358, 425, 478
 búza 219, 353, 356
 búzavirág, homoki *l.* imola, homoki
 bükk 38, 270*
 bükköny, szeges 219
 —, szőszös 134, 141, 419, 421
 —, zabos 370
 celtisz 67, 74, 78, 126*, 200, 215, 328*, 338,
 376, 412, 413, 414, 416, 417, 462
 cickafark, sziki 55
 cinegefűz *l.* serevényfűz
 ciprus, mocsár- 247, 248*
 cizickóró, fésűs 38
 csacsöröm 39
 csalán 313
 csenkesz 42
 —, homoki *l.* csenkesz, magyar
 —, magyar 55, 56
 —, piros 39
 cser *l.* csertölg
 cseregalonya 271
 csereznye 269*, 376
 —, madár- 206
 cserjék 52, 67, 477
 cserszőmörce 143, 328*, 376
 csertölg 78, 172, 200, 217, 270*, 327*, 414,
 460
 csicsóka 40
 csigolyafűz 242*
 csillagfűrt 49, 134, 140, 141, 419, 478
 csillagpázsit 55
 csimpaj, disznótövis 39
 csörgőfa 412, 413
 csörögfűz *l.* fűz, törékeny
 csüdfű, zászlós 55
 dercezfű, buglyos 39
 —, homoki 39
 dinnye 353, 371, 396
 dió, amerikai *l.* dió, fekete
 —, fekete 54, 82, 121*, 124, 266*, 268,
 270, 275, 309*, 373*, 413, 414, 417, 423,
 446, 488*
 —, közönséges 268*
 —, nemes 376
 Duglasz-fenyő 271
 eper *l.* eperfa
 eperfa 22, 40, 41, 338, 376, 395
 —, fehér, fekete termésű változata 269*
 erdeifenyő 24, 32, 33, 36, 37, 41, 42, 54, 58,
 67, 68, 74, 75, 78, 82, 83, 98, 102, 106,
 107*, 108, 108, 109, 110, 110, 111, 112,
 113, 114, 118, 132, 144, 148, 151, 271*,
 276, 307, 326*, 382, 412, 413, 414, 416,
 417, 418, 448, 457, 458, 468, 469, 485
 espárczet, homoki 39
 ezerjófű, keskenylevelű 55
 ezüstfa 133, 196, 200, 201, 206*, 208, 209,
 210, 216, 217, 223, 326*, 372, 376, 412,
 415, 416, 417, 446, 448, 449, 486*
 ezüsthárs 264, 266*, 376, 412, 414, 416, 417
 418
 ezüstjuhar 266*, 413
 éger 13, 83, 85, 100, 101, 298, 301, 302, 303,
 314, 326*, 329, 413, 414, 469
 —, enyves *l.* éger, mézgás
 —, hamvas 53, 261*, 308*, 412
 —, mézgás 41, 53, 128*, 148, 151, 247*,
 304, 305, 308*, 312, 313, 413, 417
 élesmosófű 42, 59, 79
 fagyal 116, 117, 118, 215, 269, 338, 376, 410,
 413, 414, 415
 farkas-kutyatej 55
 fanzár 39
 fedélrozsok 65
 feketefenyő 19, 32, 33, 36, 37, 41, 48, 54,
 56, 58, 67, 68, 74, 75, 78, 80, 82, 106,
 106, 107*, 108, 108, 109, 110, 110, 111,
 112, 114, 117, 118, 124, 133, 144, 148,
 151, 205, 206, 214*, 223, 272*, 328*,
 362, 412, 413, 414, 417, 448, 449, 468
 feketegyűrű-juhar *l.* juhar, tatár
 fenyérfű 55
 fenyő, Duglasz- 271
 —, erdei- 24, 32, 33, 36, 37, 41, 42, 54, 58,
 67, 68, 74, 75, 78, 82, 83, 98, 102, 106,
 107*, 108, 108, 109, 110, 110, 111, 112,
 113, 114, 118, 132, 144, 148, 151, 271*,
 276, 307, 336*, 382, 412, 413, 414, 416,
 417, 418, 448, 457, 458, 468, 469, 485
 —, fekete- 19, 32, 33, 36, 37, 41, 48, 54,
 56, 58, 67, 68, 74, 75, 78, 80, 82, 106,
 106, 107*, 108, 108, 109, 110, 110, 111,
 112, 114, 117, 118, 124, 133, 144, 148,
 151, 205, 206, 214*, 223, 272*, 328*,
 362, 412, 413, 414, 417, 448, 449, 468
 —, krimi- 37
 —, luc- 269, 271*
 —, sima- 271*
 —, vörös- 24, 354, 480
 fenyőfélék 485*
 fenyők 13, 42, 46, 49, 50, 51, 79, 143, 445,
 469, 502
 féleserjék 477
 fogfű, sárga 55
 fővénycimbor 38
 futóbab 478
 futónövények 477, 478
 fűfélék 396, 477
 fűz 12, 13, 22, 23, 24, 28, 39, 40, 44, 53, 83,
 243, 275, 302, 488*, 502
 —, cinege- *l.* fűz, serevény-
 —, csigolya- 242*
 —, csöröge- *l.* fűz, törékeny

- fűz, fehér 148, 242*, 245, 248, 300, 304, 310,*
 313, 329, 336, 341, 414, 416, 417
 —, hamvas *l.* fűz, rekettye-
 —, hanyi 305
 —, kecske- 245*
 —, kender- *l.* fűz, kosárkötő
 —, kosárkötő 244*
 —, mandulalevelű 242*
 —, rekettye- 242*, 307
 —, sár- 244*, 329, 336
 —, serevény- 52, 53, 55, 57, 68, 116
 —, szomorú- 244*
 —, törékeny 245*, 329, 336
 —, vörös 242
 fűzek, bokros 42
 fűzfélék 46
- gabonafélék 370, 395
 galagonya 45, 68, 74, 116, 118, 215, 382,
 400, 412, 413, 416, 417, 446
 —, csere- 271
 —, egybibés 270, 271, 448
 —, fekete, 269
 galaj, tejoltó 55
 gledicsia 25, 51, 196, 269*, 372, 376, 446
 —, tövistelen 54
 gomba 124, 395
 görögdinnye 356
 gugulya, szilkés 39
- gyalogakác 200, 201, 215*, 216, 262*, 328,
 372*, 376, 412, 413, 415, 416, 417, 448,
 449
 gyertyán 38, 215, 265, 266*, 413, 414, 416,
 460, 462
 gyopár, halvány 55
 —, molyhos 52
 gyöngyvessző 376
 —, szirti 328*
- habszegfű, homoki 56
 —, szikár 55
 hajfű *l.* árvalányhaj, kunkorgó
 hajka, árvalány 39
 —, kunkorgó 39
 Harffer-nyár 257
 harmatkása 303
 hárs 54, 349, 418, 453, 460, 462
 —, ezüst- 264, 266*, 376, 412, 414, 416,
 417, 418
 —, kislevelű 264*, 382, 416
 —, nagylevelű 264*, 414, 416
 hársak 413, 414, 417
 hikoridió 271*
 homoktövis 42
 hólyagfa 40
- iglice, tövises 56
 — túske 52, 53
 imola, homoki 55
 izsalag 477
- japánakác 196, 197, 198, 201, 269*, 372, 413
 jegenyenyár 41, 74, 100, 121*, 122, 249
 juhar 300, 304, 349, 453
 —, ezüst- 266*, 413
 juhar, feketegyűrű *l.* juhar, tatár
 —, fürtös 413, 414, 416
 —, hegyi 266*, 310*, 413, 448, 449
 —, korai 266*, 310*, 353, 372, 413, 414,
 416, 418, 462
 —, mezei 67, 215, 240, 261*, 328*, 372,
 373*, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 448,
 449, 462
 —, tatár 215, 261*, 328*, 338, 373*, 376
 414, 416, 417, 462
 —, zöld 50, 52, 54, 74, 129*, 143, 245*,
 256, 412, 416, 417, 460, 489
 juharok 417
- kakukkfű, kopaszodó 55
 kalászosok 478
 kapásnövények 396
 káka, árva 52, 53
 kányabangita 269*
 kecskefűz 245
 kecskerágó 376, 382, 413, 414, 416
 —, bibircses 270
 —, csíkos 269
 kender 425
 kenderfűz *l.* fűz, kosárkötő
 kinincs 262*, 448
 kobakosok 396
 kocbord, sárgatejű 39
 komló 477
 komlőgyertyán 38
 kóró, sivány 21
 korzperesznye 37
 kőhúr, gomolyos 55
 —, gyepes 55
 kökény 269, 413, 414, 446, 448, 453
 köles 356
 kőrís 22, 79, 85, 103, 104, 164, 274, 275, 304,
 417, 502
 —, amerikai 414, 415
 —, magas 41, 372, 376, 413, 414, 416
 —, magyar 54, 85, 128*, 151,
 212*, 241, 245, 262*, 276, 310*, 413,
 488*
 —, virágos 173, 372
 —, vörös 128*, 196, 199, 200, 211, 212*,
 215, 216, 245*, 310*, 313, 328, 414,
 416, 460, 489
 körte 349, 400
 közperesznye 37
 krimifenyő 37
 kryptogámok 59, 60
 kukorica 370, 378, 425, 478
 kutyabenge 68, 257*, 413
 kutyatej, farkas- 55
 —, pusztai 53, 55
- lágyszárú növények 477
 lednek, szegletes 320, 421

- len, borzas 71
 lencse 425
 lepényfa 269*
 libapimpó 55
 linka, csengő 39
 lóbab 478
 lóhere 320
 lucerna, apró 55
 lucfenyő 269, 271*
- madárcseresznye 206
 magyaltölgy 40, 41, 42, 172
 meggy, kései 271*
 —, saj- 118, 372
 —, zelnice- 259*
 mocsárciprus 247, 248*
 mocsártölgy *l.* tölgy, kocsányos
 —, amerikai 262*, 309*
 mogyoró 270, 328*, 376, 382, 410, 413,
 414, 416, 417, 448, 449
 moha 74
- napraforgó 358, 425
 naprózsa 55, 116
 narancseper 413, 446
 nád 296, 298, 299
 nőszirm, homoki 70
- nyár 12, 13, 24, 28, 32, 35, 36, 37, 38, 39,
 40, 42, 44, 45, 51, 52, 117, 128, 275, 290,
 298, 314, 349, 369, 449, 469, 482*, 502
 —, balzsamos 257
 —, berlini 257
 —, Bolle- 250, 280
 —, csomoros 22
 —, fehér 22, 41, 53, 58, 67, 68, 74, 75, 78,
 80, 83, 95, 100, 101, 104, 105, 114*
 115, 116, 118, 119, 133, 145, 148, 173,
 200, 212*, 212, 214, 240, 249*, 251, 276,
 279, 299, 327*, 412, 413, 415, 416, 448, 449
 —, fekete 21, 22, 23, 24, 32, 41, 42, 57,
 100, 119*, 120, 133, 248, 249*, 249,
 250, 252, 289, 299, 309, 362, 412, 413, 416
 —, francia 256, 257
 —, gatyás 257
 —, Harffer- 257
 —, hollandi 257
 —, izabellaföldi gatyás 257
 —, jegenye- 41, 74, 100, 121*, 122, 249
 —, kanadai 24, 25, 28, 32, 41, 82, 255, 413,
 414, 416, 417, 418
 —, kései 240, 253*, 254, 258, 262, 282
 309, 413
 —, kínai 257
 —, korai 119*, 145, 151, 195, 198, 199,
 200, 201, 213*, 213, 214, 215, 252*,
 253, 257, 265, 281, 283, 309, 309, 327*,
 329, 335, 337, 362, 380, 413, 448, 451,
 453, 454
 —, olasz hibrid 257
 —, óriás- 255*, 256, 309, 316, 327*, 333,
 334, 338, 340, 413, 414, 416, 417
- nyár, rezgő 22, 41, 68, 104, 108*, 251*, 309, 354
 —, Spree- 257
 —, szürke 67, 68, 74, 75, 80, 83, 104, 114*,
 118, 145, 148, 151, 250*, 252, 309, 327*,
 412, 413, 414, 415, 416, 417
 —, tiszaháti 249, 412, 413, 414, 416, 417
 —, virginiai 255
 nyárák 32, 35, 59, 116, 445
 —, balzsamos, fajsoportja 257*
 —, fekete, fajsoportja 255*
 —, hazai 67, 85, 164, 223, 304, 309*, 487*
 —, nemes 85, 119*, 145, 146, 164, 205, 223,
 250, 252, 255, 275, 276, 289, 302, 304,
 309*, 313, 336, 338, 361, 372, 482, 487*
 nyárfélék 46
 nyír 22, 37, 39, 41, 54, 56, 58, 74, 78, 100,
 151, 257*, 262, 276, 277, 354, 413
 —, bibircses 128*
 —, lápi 307
 —, szőrös 307
 nyúlparéj 56
 nyúlzapuka 419
- olajfűz *l.* ezüstfa
 orgona 143, 215, 373*, 413, 414
 óriásnyár 255*, 256, 309, 316, 327*, 333,
 334, 338, 340, 413, 414, 416, 417
 ostorfa 151, 448, 449
 —, nyugati 126*, 270*
 ostorména 270
- ökörfarkkóró, csilláros 56
 —, lila 56
- paprika 478
 paradicsom 371, 425
 pántlikafű 245
 pereszlény 280
 peresznye, kocsányos 37
 —, krími 37
 —, tengeri 37
 perje 46
 —, fejes 39
 —, keskenylevelű 116
 pillangósók 425
 pimpó, homoki 55
 —, liba- 55
 pirosító, homoki 116
 platán 24, 54, 275, 284, 413, 416
 —, keleti 262*, 263
 —, nyugati 264*
 poloskamag 53
 —, fénylő 39
 —, izsóplevelű 39
 —, szőke 39
- rekettyefűz 242*, 307
 répa 478
 ribizke, arany- 412
 rozs 134, 135, 138, 140, 141, 147, 148, 219,
 353, 358, 421
 rozsnok 280

sajmeggy 118, 372
sajtkorr, szőrös 39
salamonpecsét, illatos 475
—, soktérdű 117, 118
sasharasz 127
savar, komborz 39
sárfűz 244*, 329, 336
sárkerep-lucerna 55
sás 296, 298
—, fényes 38
—, henye 38
—, keskenylevelű 55
—, réti 55
sások 245
—, magas 245
sáté, szittyós 38
seprőfű, homoki 39
seprőzanót 271
serevényfűz 52, 53, 55, 57, 68, 116
simafenyő 271*
siska, nádképű 56
siskanád 55, 81, 116, 117, 271
siska-nádtippán l. siskanád
sóballa, ágas 163
som 376, 382, 410, 413, 414, 416, 417
—, húsos 261*
—, veresgyűrű- 215, 261*, 413, 416, 417
sompkóró 135, 136, 140, 419
—, fehér 55, 134
sósakorbolya 74, 143
Spree-nyár 257
sugárgomba 207, 300

szalmagyopár, homoki 55
szappanfű, tajtétkzó 39
szarvaskerep 55
szeder 249, 257, 261
—, kék 116
szederfélék 477
szegfű, kései 66
szil 22, 41, 54, 79, 85, 164, 173, 200, 201,
240, 274, 275, 348, 349, 352, 416
—, hegyi 259*, 414
—, mezei 53, 128*, 151, 172, 197, 199, 200,
201, 210*, 215, 257*, 258, 310*, 313,
382, 413, 414, 488*
—, turkesztáni 372, 374*
—, vénic- 53, 128*, 199, 210*, 211, 215,
216, 258*, 313, 328*, 338, 376, 415, 416
szilek 413
szittyó, sziki 55
szittyóság 56
szivarfa 269*
szójabab 358, 358
szomorúfűz 244*
szömörce, cser- 143, 328*, 376
—, sárga 143
szulák, kis 39
szürkekáka 56

tamariska 85, 197, 200, 201, 206, 207*, 216,
413, 414, 415, 448, 449

tarackbúza 28, 38, 39, 46
tengeri l. kukorica
ternye, homoki 55
tippán, fehér 55
—, tarackos l. tippán, fehér
tök 371, 396, 425, 478
tölgy 22, 42, 54, 56, 58, 79, 82, 85, 104, 105,
107, 143, 145, 146, 173, 200, 201, 205,
207, 215, 240, 274, 275, 348, 349, 353,
354, 423, 445, 453, 471, 481*, 486*
—, amerikai mocsár- 262*, 309*
—, cser- 78, 172, 200, 217, 270*, 327*,
414, 460
—, hamvas 372
—, késői 174, 260*
—, kocsányos 40, 41, 117, 125, 126*, 127,
151, 164, 172, 196, 198, 200, 206*,
211, 217, 259*, 261, 263, 302, 304, 308*,
326*, 336, 359, 372, 376, 412, 413, 414,
415, 448, 449, 453, 461, 482
—, kocsánytalan 413, 414, 418
—, magyar- 40, 41, 42, 172
—, mocsár- l. tölgy, kocsányos
—, molyhos 40, 41, 327*, 372, 414
—, szlávón 260*, 260, 282
—, vörös 271*, 327*, 413, 414, 417, 448
tövissek 42
tözegeper 303
trombitafa 54
tuja 413
tulipánfa 271

uborka 478

űröm, mezei 38, 55

vadalma 22, 269*
vadgesztenye 284, 413, 416, 417
—, fehér 269*
—, vörös virágú 269
vadkörte 22, 85, 172, 173, 200, 201, 214*,
215, 216, 270*, 328*, 338, 373*, 376,
412, 413, 414, 417, 448
vadrozs 65
vadrózsa 328*, 376, 382, 413, 415, 416, 417
varjútövis 68, 271
vasfa, amerikai 260
veresgyűrűsom 215, 261*, 413, 416, 417
vénic, komlós 38
vénicszil 53, 128*, 199, 210*, 211, 215, 216,
258*, 313, 328*, 338, 376, 415, 416
vörösfenyő 24, 354, 480
vörösgyűrű l. veresgyűrűsom

zab 357, 358
zabosbükköny 370
zanót, buglyos 55
zelnicemeggy 259*
zörgőfű, nehézszagú 55
zuzmók 74, 467

ÁLLATNÉVMUTATÓ

Latin állatnevek

Arvicola Sherman 291
Evetria 54
— buolina 107

Galerucella luteola 374
Lymantria 124
Ocneria 124

Magyar állatnevek

bárány 439
birka 28
bogarak 399
borjú 439
csesebogarak 399
cserebogárpajor 98, 103, 139, 147 (l. még pajor)
csikó 439
gida 439
háziállatok 426
juh 20, 439
kanca 439
kecske 20, 439
kószapocok 291
kutya 291
legelőállat 373, 397, 440, 446
levélbogár 374
levéltetvek 399
ló 439

madarak 269, 270, 365, 398, 410, 411
— éneklő 412
marhák, legelő 49
méhek 372
nyulak 210, 244, 373
pajor 102, 103, 124, 144, 146 (l. még cserebogárpajor)
pajzstetű 52
pókok 398
rágcsálók 399
rovarok 107, 124, 373, 399
sertés 439
szamár 439
szarvas 261, 262, 264, 268, 270, 284, 291
szarvasmarha 439
vad, szárnyas 269
—, szőrmés 269
vaddisznó 291

NÖVÉNYCÖNOLÓGIAI MUTATÓ

A könyvben vegyesen használjuk a latin és a magyar cönológiai némenklaturát. Így az egyes cönológiai fokozatokról teljesebb képet csak a két mutató együttes használata nyújthat.

A szinonim, tehát ma már nem érvényes latin neveket dőltbetűs (kurzív) írással közöljük.

A kurzív szám a megfelelő társulás képének az oldalszámára utal, a csillag (*) pedig a társulás részletes tárgyalását jelzi.

Latin nevek

- Achillea—Festuca pseudovina ass. 158
 — kitaibeliana fációs 79
 Achilleo-Festucetum pseudovinae 158
 Acorelletum pannonici 162
 Agrostetum albae hungaricum 73, 85*, 107
 110, 119, 126, 128, 129, 147, 148, 151
 Agrosti-Alopecuretum pratensis 160
 — -Beckmannietum 160
 — -Caricetum distantis 164
 — -(Eleocharo)-Alopecuretum geniculati
 160
 — -Glycerietum poiformis 160
 — -Molinietum danubiale 83,* 84, 85, 95,
 100, 101, 106, 129, 151
 — — Calamagrostis epigeios típus 109,
 110
 Agrostion albae 304*
 Agrostis—Alopecurus pratensis ass. 160
 — — Beckmannia eruciformis ass. 160
 — — Eleocharis—Alopecurus geniculatus
 ass. 160
 — — Glyceria poiformis ass. 160
 — — Molinia ass. 110
 — — coerulea ass. 128
 Alnion glutinosae 305*
 Andropogon ischaemum fációs 61, 109
 Artemisia campestris fációs 102
 — — Festuca pseudovina ass. 160
 Artemisio-Festucetum pseudovinae 160, 160
 Astragalo-Festucetum 63
 — — danubiale 63
 — — deliblasticum 63
 — — juniperetosum 63
 — — sulcatae 62, 63, 65, 78*, 79, 85, 101
 107, 114, 119, 121, 126, 128, 147, 150
 Astragalo-Festucetum sulcatae calamagros-
 tetosum 63, 65, 80*, 81, 82, 83, 106,
 107, 110, 114, 115, 119, 124, 129, 150
 — — — danubiale 65
 — — — danubiale chrysopogonetosum 65
 — — — danubiale festucetosum strictae 64
 — — — danubiale juniperetosum 65
 — — — deliblasticum 65
 — — — stipetosum 70
 — — — tibiscense 65
 — — — typicum 150
 — — — tibiscense 63
 Brometum 60
 — squarrosi 59
 — tectorum 62, 63, 65*, 66, 149
 — — cynodontetosum 63, 64
 — — normale 63
 — — — equisetosum ramosissimi 63
 — — — rumicosum acetosellae 64
 — — secaletosum 63
 Bromion tectorum 62
 Calamagrosti-Salicetum cinereae 305
 Calamagrostidetum 63
 — epigeios 63
 Calamagrostis ass. 63
 — epigeios ass. 65
 — epigeios subass. 80*, 121, 126, 128
 Camphorosma annua ass. 160
 Camphorosmetum annuae 159, 160, 160
 Carex distans subass. 305
 — elata—Carex acutiformis szociáció 306
 — praecox fációs 79
 — stenophylla fációs 64

- Caricetum acutiformis-ripariae 304
 — elatae 303, 304
 Carici elongatae-Alnetum 305*
 — — — deschampsiosum 306
 — — — impatientosum 306
 — — — magnocaricosum 306
 — — — rubosum 306
 — — — rudbeckiosum 306
 — — — thelypteridosum 306
 — — — urticosum 306
 Carpinion 307*
 Chrysopogonetum 62
 — grylli 59, 65
 Chrysopogon konzociáció 63
 Cladietum marisci 304
 Convallario-Quercetum danubiale 472
 — — roboris 306
 Corynephorotalia 62, 63
 Corynephoretea 61
Corynephorus canescens—*Thymus angustifolius* ass. 62
 Crypsidetum aculeatae 162
Cynodon dactylon ass. 64
 — dactylon fációs 61
 — subass. 126
Cynodon—*Poa angustifolia* ass. 158
Cynodontetum 60, 63
Cynodonti-Poëtum angustifoliae 158

 Deschampsietum caespitosae 304, 305
 — — caricetosum distantis 305
 — — — paniceae 304
 Dryopteris thelypteris szociáció 306

 Echinopsietum sedoidis 162
Equisetum ramosissimum stádium 63

 Fagetum silvaticae 62
Festuca dominii—*Dianthus serotinus* ass. 62
 — sulcata—*Bromus squarrosus* ass. 61
 — — — *Chrysopogon gryllus* ass. 61
 — — — *Stipa joannis* ass.
 — vaginata ass. 61, 109, 121, 124, 146, 467
 — — — *Corynephorus canescens* ass. 62
 — — — *Dianthus serotinus* ass. 62
 — — — *Salix rosmarinifolia* subass. 61
 — — — *Stipia capillata* subass. 61
 — — — *joannis* subass. 61, 64
 Festucetalia vaginatae 61, 63
 — valesiacae 65
 — (valesiacae-sulcatae) 62
Festucetum sulcatae-*Chrysopogonetum* 60
 — — danubiale 65
 — — hungaricum 62
 — — -*Stipetum joannis* 60
 — — tibiscense 65
 — — vel *Festucetum sulcatae-pseudovinae*
 65
 — vaginatae 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67*,
 70, 71, 76, 78, 79, 80, 82, 99, 150
 — — arrabonicum 62, 64, 67*
 — — danubiale 62, 64, 67, 68*

Festucetum vaginatae danubiale calamagros-
 tetosum 63
 — — — *corynephoretosum* 64
 — — — *fumanetosum* 72
 — — deliblasticum 62, 64
 — — *Festuca vaginata* subass. 64
 — — *Fumana procumbens* subass. 97, 102
 — — — *vulgaris* subass. 64
 — — *fumanetosum* 64, 69, 74*
 — — *holoschoenetosum* 64, 68
 — — *juniperetosum* 64, 73, 76*
 — — normale 64, 74*, 95, 97, 100, 102,
 107, 150
 — — — *Artemisia campestris* fációs 97,
 102, 109
 — — *populetosum albae* 64, 75, 76*
 — — *salicetosum* 119
 — — — *rosmarinifoliae* 64, 68*, 69, 80,
 82, 83, 95, 100, 106, 107, 121, 150
 — — -*Salicetum rosmarinifoliae* 60
 — — *Stipa capillata* subass. 64
 — — *stipetosum capillatae* 64, 68*, 121
 150
 — — — *pennatae* 64, 74*, 150
 — — — *Stipetum capillatae* 60
 — — — *joannis* 60
 Festucion sulcatae 62, 65
 — vaginatae 61, 62, 63
 — valesiacae 62
 Festuco-Brometea 62
 — -*Corynephoretum* 64
 — -*Corynephoretum* 62, 78, 150
 — — arrabonicum 62, 64, 78
 — — *corynephoretosum* 78
 — — *croaticum* 62
 — — danubiale 62, 64, 78
 — — — *stipetosum* 77
 — — *holoschoenetosum* 78
 — — *juniperetosum* 78
 — — *moravicum* 62, 64
 — — *poetosum pratensis* 78
 — — *sarothamnetosum* 78
 — — *tibiscense* 62, 64, 78
 — — — *caricetosum stenophyllae* 64
 — — -*Quercetum roboris* danubiale 77
 — (vaginatae)-*Corynephoretum* 64, 76*
Fumana procumbens subass 67, 74*

 Glycerietum maximae 307

Holoschoenus vulgaris fációs 61
 — — subass. 67
 Hordeetum hystricis 162
Humulus—*Rubus* fációs 308

Juniperi-*Populetum albae* 73
Junipereto-*Populetum albae* 63, 64, 65
 — — — *festucetosum vaginatae* 64
Juniperetum communis 59, 60
Juniperus communis subass. 68, 76*

Koeleriето-*Festucetum wagneri* 63

- Lepidio-Camphorosmetum annuae 162
 — -Puccinellietum limosae 162
 — — peisonis 162
- Magnocaricion elatae 304*
- Molinia coerulea ass. 68
 — — —*Salix rosmarinifolia* ass. 61, 83
- Molinietum 304
 — coeruleae 68, 307
 — — seslerietosum 304, 307
- Molinion 305
 — coeruleae 304*
- Myriophyllo-Potametum 302
- Nymphaetum albo-luteae 302
- Parvipotamo-Zanichellietum 302
- Peucedano-Asteretum punctati 164
- Phragmition communis 302*
- Poa angustifolia fációs 61
- Pollinia-Formation 65
- Populetum albae 60
 — mixtum 59
- Populus alba subass. 76*
- Potamion eurosibiricum 302*
- Potentillo-Festucetum cynodontetosum 63
 — — pseudovinae 62, 63, 65, 114, 147
 — — — caricetosum supinae 65
 — — — cynodontetosum 65, 114, 150
 — — — deliblasticum 65
- Puccinellia limosa ass. 161
- Puccinellietum limosae hungaricum 161
 — peisonis 162
- Rubus—Humulus fációs 308
- Quercetum lanuginosae 60
 — mixtum 59
 — petraeae-cerris 306
 — roboris 60
- Quercion pubescenti-petraeae 306*
- Quercio-Potentilletum albae 78
 — robori-Carpinetum 307
 — -Ulmetum hungaricum 306, 466, 474
- Salicetum rosmarinifoliae 64
- Salici pentandrae-Betuletum pubescentis 305
 308
- Salicornietum europeae hungaricum 162
- Salix rosmarinifolia subass. 68*, 100, 109, 110, 115, 128
- Salsoletum sodae 162
- Scirpo-Phragmitetum 302
- Stipa capillata fációs 79
 — — subass. 68*, 74, 124, 128
 — — Formation 64
 — pennata fációs 79
 — — subass. 67, 74*, 109
- Stipetum joannis 59
- Suaedetum maritimae hungaricum 162
- Thelypteridi-Alnetum 308
- Tribulo-Eragrostion 62
- Ulmion 306*

Magyar nevek

- Agrostis albas rétek 305
 akác-állománytípus 285
 akác—celtisz—bodza típus 484
 akácós 82, 101, 107, 327, 471, 484
 —, Calamagrostisos 476
 —, ezüsthárssal elegyes 484
 —, feketefenyővel elegyes 484
 —, hárssal elegyes 484
 —, rossz 468
- alacsony sások öve 307
 alföldi mocsárrét 85*, 151
 aranyvesszős termőhely 280, 283
- Asphodelusos homoki tölgyes 113
- ártéri tölgyesek 259
 árvalányhajas homokpusztai gyepek 70
 — savanyú homokpusztai gyepek 77
- beerdősülő borókás 63
 bodza—akác—celtisz típus 484
 bokorfüzesek 279, 307
 borókás, beerdősülő 63
 — -homokpirosító termőhelytípus 116
 — mézskedvelő homokpusztagyep 73
 —, nyáras- 63, 73
- borókás, virgíniai 123
 — -nyáras 116, 117, 118
 bozót, hamvasfüzes 307
 buckaközi lapos 83*, 151
 — rozsmaringfüzes 62
 buckamélyedések 83*
- Calamagrostisos akácós 476
 celtisz—akác—bodza típus 484
- csalános területek 280
 cseres 127
 —, sasharasztos 127
- ecsetpázsitos rétek 279
 erdefenyő-állománytípus 285
 erdefenyves 112, 128, 148
 ezüsthárssal elegyes akácós 484
- égererdő 246, 299, 300, 301, 314
 égerláp 242
 égertönkök, páfrányos 306
- fagyalos termőhelytípus 116
 fagyalos-szederindás övezet 117

- fehérynáras 120
 fekete-dió—kőris—platán állománytípus 284
 feketefenyő-állománytípus 285
 feketefenyővel elegyes akácos 484
 feketefenyves 74, 111, 128, 276, 485
 fenyvesek 473
 fűz-állománytípus 278
 füzesek 50
 —, sásos 273
 Fumanas talaj 123, 147
 galagonyás kores erdők 285
 — -nyárfás 116
 göröndök, siskanádas 286
 gyp, árvalányhajas homokpusztai 70
 — — savanyú homokpusztai 77
 —, borókás mészkedvelő homokpusztai 73
 —, egyéves előkészítő homoki 62
 —, homokkötő 63
 —, mészkedvelő egyéves homoki 65*, 149
 — — homokpusztai 71
 —, naprózsás mészkedvelő homokpusztai 72
 —, száraz 62
 —, törpesásos homokpusztai 70
 gyertyános-kocsányostölgyes 307
 — -tölgyesek 307*
 gyomtársulások, homoki 62
 gyöngyvirágos tölgyes 459, 461, 472
 hamvasfüzes bozót 307
 harmatkásás tocsogó 279
 — tőzegterület 307
 hazainyár-állománytípus 280
 hárssal elegyes akácos 484
 hínárvegetáció 302*
 homokbucka, nyílt 63
 homoki erdők 61, 63
 — gyp, egyéves előkészítő 62
 — —, mészkedvelő egyéves 65*, 149
 — gyomtársulások 62
 — legelők 63
 — száraz legelő 62
 — tölgyes 63, 77, 113, 126, 464, 465, 470, 471
 — —, Asphodelus 113
 homokpirosító-borókás termőhelytípus 116
 homokkötő gyepek 63
 — pusztagyeppek 62
 homokpuszta, meszes 66, 67*, 150
 —, mézszegény 76*, 150
 homokpusztai gyp, árvalányhajas 70
 — —, — savanyú 77
 — —, borókás mészkedvelő 73
 — —, mészkedvelő 71
 — —, naprózsás mészkedvelő 72
 — —, törpesásos 70
 — legelő 63
 homokpusztaré 62, 78*, 81, 150
 —, magas fűvű 62
 —, természetes 62
 —, zárt 63
 keserűfűves termőhely 278, 280
 keskenylevelű-rétiperjés kores erdők 285
 — termőhely 116, 270, 280
 kékerperjés rétek 304*
 kékszedres termőhelytípus 116
 késeinyár-állomány, varázslófűves 282
 kocsányostölgy-állománytípus 282
 kocsányostölgyes 216, 307, 471, 481
 —, gyertyános- 307
 korainyár-állomány, szederindás 281
 korainyáras 336
 kores erdők, galagonyás 285
 — —, keskenylevelű-rétiperjés 285
 — —, siskanádas 285
 — sarjerdő 273
 kőris—fekete-dió—platán állománytípus 284
 — -szil ligeterdő 488*
 — -tölgy-szil ligeterdő 259
 lapos, buckaközi 83*, 151
 láp 303
 —, éger- 242
 láperdők 305*, 306
 lápinyár-liget 307
 láprétek 304, 305
 legelők, homoki 63
 — — száraz 62
 ligeterdő 84, 306*, 307, 459
 —, podagrafüves 459
 —, szil-kőris 488*
 —, szil-kőris-tölgy 259
 —, tölgy-szil 459, 466, 474
 magassásos 304*, 306, 307
 meszes homokpuszta 66, 67*, 150
 mezophil tölgyesek 306
 mészkedvelő borókás homokpusztagyep 73
 — egyéves homoki gyp 65*, 149
 — homokpusztai gyp 71
 mézszegény homokpuszta 76*, 150
 mocsári füvek öve 307
 mocsárrét, alföldi 85*, 151
 mocsárrétek 304
 Moliniás rétek 304
 naprózsás mészkedvelő homokpusztai gyp 72
 — termőhelytípus 116
 nádasok 302*, 307, 312
 nemesnyár-állománytípus 280
 nemesnyárasok 217, 252
 nyáras-borókás 63, 73
 nyárasok 50, 471
 —, borókás- 116, 117, 118
 —, galagonyás- 116
 nyílt homokbucka 63
 nyíres, szőrfűves 464
 nyírligetek, Salix pentandras 305
 ősníres, Hansági 308

- páfrányos égertönkők 306
 pántlikafüves termőhely 278, 279
 platán—kőris—fekete-dió állománytípus 284
 podagrafüves ligeterdő 459
 posványásos termőhely 474
 pusztagyepék, homokkötő 62
 pusztai tölgyesek 475
- rekettyés 84
 rétek, *Agrostis albas* 305
 —, ecsetpázsitos 279
 —, kékperjés 304*
 —, mély fekvésű 279
 —, Moliniás 304
 —, sásos 279
 roszs akácok 468
 rozmaringfüzes, buckaközi 62
- Salix pentandras* nyírligetek 305
 sarjerdő, korcs 273
 sasharasztos cseres 127
 sásos 312
 — rétek 279
 — termőhely 278, 279, 280
 — -füzes 273
 serevényfüzes termőhelytípus 116
 siskanádas göröndők 286
 — korcs erdők 285
 — termőhelytípus 116, 280
- szálkaperjés termőhely 280, 282, 284
 száraz gyepék 62
 — tölgyesek 306*
 szederindás korainyár-állomány 281
 — öntés 264
 — övezet, fagyalos- 117
 — termőhely 259, 278, 279, 280, 281, 282, 284
- szederindás tölgyes 234
 szil-kőris ligeterdő 488*
 — — -tölgy ligeterdő 259
 — -tölgy ligeterdő 453, 466, 474
 sziki tölgyesek 215
 sziklaerdők 264
 szőrfüves nyíres 464
 szőrösnyír-liget 307
- tarackbúzás származéktípus 472
 tocsogó, harmatkásás 279
 tölgy-kőris-szil ligeterdő 259
 — -szil ligeterdő 459, 466, 474
 tölgyes 59, 80, 82
 —, cseres- 127
 —, gyöngyvirágos 459, 461, 472
 —, homoki 63, 77, 113, 126, 464, 465, 470, 471
 —, —, *Asphodelus* 113
 —, kocányos- 216, 307, 471, 481
 —, mezophil 306
 —, szederindás 234
 tölgyesek 42
 —, ártéri 259
 —, gyertyános- 307*
 —, pusztai 475
 —, száraz 306*
 —, sziki 215
 tölgy-sarjerdők 471
 tölgy-szálerdők 471
 törpesásos homokpusztai gyep 70
 tőzikés termőhely 278
- varázslófüves késeinyár-állomány 282
 — termőhely 263, 280, 282, 284
 virginiai borókás 123
 zombékos 303, 307

TÁRGYMUTATÓ

A kurzív számok az ábrák, a csillag (*) pedig a részletes tárgyalás oldalszámait mutatják

- acidoklin elemek 63
aerodinamikai kutatások 381
akácelegy 414
akác-élősvény 133
akác-sarjerdő 485
akáctalaj 56
akkumulációs réteg 420
alapfajok 371, 372
alátakarás 494
alátelepítés 462, 476
alföldfásítási törvény 18
Alföldi Erdőtelepítési Szaktanács 176
aljnövényzet 149
aljtrágyázás 141, 467
—, *Egerszegi-féle* 141
—, csatornás 142
alkálisós talajok 155
alkálitalajok 155
alkalizáció 155
altalajlazítás 181, 420
—, *Küzdényi-féle* 176
altalajlazító 494, 494, 511
—, CU—4 560
altalajöntözés 342, 343
altalajtrágyázás 146
altalajvíz leszállása l. talajvíz leszállása
anyafák 481
anyameder 226, 228, 237
Arany-féle gyakorlati talajosztályozás 170
— kötöttségi szám 170
arénavölgyek 116
A-vitamin 437
azsúros erdősávtípus 410
- ágyasztás 503
—, javított 503
állatbejárók 451
állományápolás 477
ápolóvágás 462
áramvonalas keresztmetszet (erdősávoké)
401
árasztásos kultúra 338, 339
— öntözés 342
árhullámtartó töltésszakasz 326
- árkos ültetés 139
árnyékhatás 394
ártér 225, 226
ártéri erdősávok 452
árvíz 226, 228
árvízi meder 226, 228
áthajtó 446
átmeneti szikes 164
áttörtségi tényező 365
- bakhátak 308, 310, 313, 329, 333, 334, 337,
338, 503
bakhátalás 242, 339
bakhátas művelés 181, 300, 312
— szántás 503
— ültetés 172, 295, 296
baktériumcsomók 205
baktériumok, nitrogénkötő 487
Balsay-féle ültetőgép 526
barázdakerék 495
barázdás öntözés 338, 342
barkánok 116
barkánöböl 117
befulladás 389
befúvás 35, 43, 46, 47, 48, 50, 51, 130
belvíz 236
belvízlecsapoló csatornák 333
Berlepsch sövény 411
bélkorhadás 313
biológiai drenázs 317, 335
— melioráció 182
— védekezés 398, 411
bogárhátas ültetés 295, 296
bokorfűzek 242
bokrok 50, 59
bokros előtelepítés 182
— takarás 182
bolgár rigoleke 502
borókacsoportok 72, 73, 76
borona, csuklós 507, 508
—, 3-tagú 508
—, merev fogú 507
—, rugós fogú 507, 508
boronafog 507, 507, 509, 510

- boronák 507*
 —, tárcsás 197
 —, fogas 507
 Bowater Paper Mills Ltd. 377
 bőjti szelek 130
 buckaképződés 46, 47
 buckaképző szelek 46
 bukatető 475
Bungarz-típusú pörgökcapás kultivátor 531
 burgonyaültető gép 526
 búza, őszi 219
 —, tavaszi 356
- cellulóz 242, 269
 CU—4 altalajlazító 560
 C-vitamin 437
- csapadékszaporulat 389
 csatornavíz 330
 csatornák, belvízlecsapoló 333
 —, elosztó- 329, 338
 —, lecsapoló- 329
 —, öv- 328, 333, 336
Csányi-féle ekecapa 527, 531
 csemetekertek 377
 csemetetartó teknő 525
 csemeteültető gép, SZLCS—1 jelű 524, 525, 561
 csemeték 196
 csepőte 40
 cserebogárpajor kártétele 98
 cseriföldek 467
 csicsóka 50, 52
 csillagtárcsás kultivátor 541, 542
 csiszel 513, 514
 csordaitató 447
 csörgedeztető öntözés 338, 342
 csuklós borona 507, 508
 csurgalékvíz 332, 334
- Dán Heide-Társaság 347, 378, 385
 degradált alkálitalajok 155, 156
 depónia 317, 317, 318 320
 —, kis 335
 depóniatalaj 322, 323
 depóniatető 327, 328
 Deszki változatú PP—50-es mélyen szántó eke 500, 501
 differenciális fajok 62
 diga 172
 digó föld 182, 221, 222
 digó földterítés 221
 digózás 164, 171, 172, 182, 220, 222, 415
 dió-erdősávtípus 377
 dombos ültetés 180
 dombtípus 116, 118, 119
 dominancia-viszonyok 62
 Dotterweide 244
 drenázs, biológiai 317, 335
 drótkerítés 448
 DT—413 lánctalpas traktor 548, 549, 550
 dugványok 197
- dugványozás 223, 425
 duplasoros tárcsa 505, 506
 — —, TB 40 × 18 jelű 506, 507
 duzzasztás 307
 Dünesand 37
- Egerszegi*-féle aljtrágyázás 141
 egybarázdás mélyültetés 139
 egycserjés rendszer 350
 egyedi víztűzés 241
 egyelés 485, 487
 egysoros tárcsa 506
 — —, Tb 36 × 18 jelű 506
 egytagú tárcsaborona 531
 eke, görgős 502,
 —, HR—60-as 499
 —, MÁVAG mélyen szántó 499, 499, 548 550, 560
 —, P—5—35-ös ötvasú 496, 497, 560
 —, PP—50-es mélyen szántó 496, 498, 499, 500, 501, 502, 548, 550, 560
 —, PP—50—P jelű 550, 560
 —, PP—50—PG jelű 560
 —, PP—55 jelű 550
 —, PR—50 jelű
 —, sorközi 538, 538, 539, 560
 —, Szabó-féle 502
 —, TE—330-as háromvasú 496, 553, 560
 —, TE—350 jelű 550
 —, TE—430-as négyvasú 496, 497, 550, 560
 —, *Timár*—*Szecska*-féle sorközi 539, 540, 553
 —, traktor- 496
 —, váltvaforogató 560
 —, Waldmeister- 560
 ekecapa, *Csányi*-féle 527, 531
 —, kistápei 528, 531
 —, *Mader*-féle 528, 531
 ekecapák 530
 ekecapálás 223
 ekekeret l. keret
 ekeszarv 495
 ekék 494*
 —, keretes 495
 —, mélyszántó 548
 —, taligás 494
 elárasztás 307
 elegyarány szabályozás 479
 elmocsarasodás 330, 332
 elnyiresedés 470
 elosztócsatornák 329, 338
 előállomány 146
 előhasználat, mezőgazdasági 180
 előhasználati mellékállomány 276, 278, 284, 340
 előhántó 494, 494
 előtelepítés, bokros 182
 eolikus lerakódások 9
 eperfacemete 24
 erdei gyümölcs 395
 — legeltetés 430, 463
 — melléktermék 394, 395
 erdeifenyő-csemete 24

- erdeifenyő-származási kísérlet 75
erdő, fűz ipari 280
—, ipari 255, 274, 275, 281, 282, 285, 483
—, legelő- 431, 432, 434
—, rontott 475
—, rostfa 280
—, száraló 274
erdőégetés 307
erdőírtás 307
erdősávok, ártéri 452
erdősávtípus, aszúros 410
erdősítések ápolásának gépesítése 560
erdősítési terv 149
erdős-sztyep 196
erdőtelepítés, rozsveteses homoki 135, 136
erózió 408, 422
eróziós hatás 394
erőgépek 548*
eszközhorozó traktorok 518, 534, 534, 535
543, 548, 556, 557, 559
exkavátor 318
extirpátor 511
- élősvények 138, 344
- fafajmegválasztás 146, 147, 335, 338
fagykár 389
fagyveszély 387
fagyzúgok 393, 410
fanevelők 13
farkerék 495
fásítás, gazdasági 217
—, ligetes 433, 433, 434, 440
fehérfűz-fiatalos 489
fehérjetartalom 437
fehérnár-állomány, természetes településű 75
fehérnár-csemeték 76
feketefenyő-talaj 57
feketeföld aláterítés 221
felágyalás 295
felfagyás 294
felhalmozódási szint 156
feltöltő öntözés 342, 343
fenoltaleinlúgossági görbe 318, 319
fenyőcsemeték 51
fenyősítés 9
fészek 485
fészekbevetés 423
fészkelőhely 412
fiatal 477
Fichte 28
filtrációs víz 335
fitomelioráció 130
Flugsand 44
fogas boronák 507
foglalás 49
folyókanyar 239
Fordson-traktor 499
forgatás 493
forgókapa 559
—, RS—09 545, 546
forgós Zetor-kapa 546, 547
- föld árja 52, 53, 101
fűrő, *Heyer*-féle 144
futóhomok 10, 15, 18, 19, 23, 24, 25, 27, 28,
29, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41,
43, 44, 48, 49, 51, 52, 116, 118, 130, 133,
135, 137, 138, 139, 140, 361, 394, 419,
431
— megindulása 37
— megkötésének módja 19
—, sivár 137
függesztett munkagépek 548
fűhozam 440
Fűrge 531
— 1., zselettkapás 529
fűtermés súlya 436
fűzudványok 20, 21, 28
fűz ipari erdő 280
- Gartenbaumethoden 350
gazdasági fásítások 217
gereblye, rónázó 517
gerendák 341
gerendely 494
gépi kapálás 294
GF—100 jelű gödörfűrő 522, 523, 561
gipsz 222
glej 11
gödörfűrő 519, 519
—, GF—100 jelű 522, 523, 561
—, Gödöllői 561
—, PF—6 561
—, *Szilárdi*-féle csemeteültető 520
—, Szolnoki, Zetor 25—K traktorhoz 521
Gödöllői gödörfűrő 561
görgős eke 502
göröndök, kiszáradó 273
grubber 511
grüne Kuh 369
GS—35 kerek traktor 552, 552
- gyakorlati gazdasági kert 171
gyepesültség 443
gyephántás 218, 493
gyeptörés 219, 219
gyepvasérc 11
gyérités 426
gyomirtás 478, 493
gyomosodás 335
gyökérkonkurrencia 477
gyökérsarjak 115
gyökérsátor 300, 301, 301
Győri kultivátor 534, 534
gyümölcs, erdei 395
gyümölcsfák 355, 400
— telepítése 329
gyümölcsstermelés 268
gyűrűs henger 515, 515
- Hadi*-féle egyszerű kanalas rendszerű makk-
vetőgép 526
hajlított gerendelyes ekekeret 459, 496
hajtófák 348

- Hanság 295, 307
 harmat 390
 harmatképződés 390
 harmatlemezek, *Leich*-féle 390
 használt kerékabroncsból összeállított simító
 510
Hári-féle sorközi tárcsaborona 531
 háromkerékű művelőgép 558, 559
 háromtagú borona 508
 — henger 515
 henger, gyűrűs 515, 515
 —, 3-tagú 515
 —, szalmavágó 516
 —, szöges 516, 516
 —, tüskés 516, 516
 hengerek 514*
 —, rögtörő 514, 515
 —, tömörítő 514, 515
Heyer-féle fúró 144
 hideg laposok 148
 — tavak 387
 hidrograd 235
 hidrosztatikai tényezők 328
 higroszkóposság, *Kuron*-féle 11
 hófelhalmozódás 390
 Hofherr 55 láncfalpas traktor 492
 hófogó rács 389
 hófogók 375
 hófúvás 389, 393
 holtövények 132, 133, 138
 homok 17
 —, laza 10, 136, 137, 140
 —, meszes 148
 —, szelíd 10, 136, 137, 140, 145
 —, vasoxidos 53
 homokborítás 381
 homokbucka 129
 homokfogó rácshálózat 132
 homokgöröndök 237, 239, 240, 245, 249, 259,
 270, 272, 276
 homoki erdőtelepítés, rozsvetéses 135, 136
 homokpad 242
 homokpad-képződés 239
 homokporondolások 242
 homoktalajok 10
 homokverés 130, 133, 135, 136, 147, 148
 hótakaró 389
 hótorlaszok 398
 hőkatlanok 393, 410
 hőszugárzás 394
 hővisszaverődés 394
 HR—60-as rigoleke 141, 498, 499
 HSCS szántóföldi kultivátor 513, 514
 hullámtér 225, 226, 228, 237
 hullámtéri legelők 452
 hy-érték 11

 ikertárcsás kultivátor, RS—09 544, 545
 ipari erdő 255, 274, 275, 281, 282, 285, 483
 —, fűz 280
 — sarjerdő 274, 275
 — tölgyes 284

 iszapvonal 234, 234, 239
 itatóberendezések 446

 javított ágyszántás 503
 jelölőgép, lóvontatású 517, 517
 jelölőgépek 516*
 jégár 228, 229, 229, 236, 238, 239, 275, 289,
 290
 jégzajlás 290
 jószágbírási 440

 „Kajla fája” 18
 kanadainyár-dugványok 23
 — -telepítés 34
 kapa, kétszárnyú 512
 —, körforgó 547, 558, 560
 —, lándzsa alakú 512
 —, ló- 531, 560
 —, saraboló 511, 513
 —, véső alakú 512
 kapálás, gépi 294
 —, kézi 148, 223
 —, ló- 148
 kapásnövények 375
 kapilláris zóna, zárt 331
 karotin 437
 kavicshányó 240
 kavicszátónyok 242
 kártevők 399
 —, növényi 398
 keményítőérték 438
 kerekék 495
 kerekas traktorok 499, 551, 551, 552, 552
 keret 495
 —, hajlított gerendelyes 495, 496
 —, rácsozott siktartós 495, 496
 —, szekrénytartós 495
 keretes ekék 495
Kerner-féle szukcesszióelmélet 59
Kerner—*Rapais*-féle szukcessziósorozat 60
 keverés 493
 keverőszántás 137
 kéregfekély 257
 késes kultivátor 559
 kétszárnyú kapa 512
 kézi kapálás 148, 223
 Kiefer 28
 kiemelőszerkezet 496
 kifúvás 35, 43, 44, 45, 45, 48, 50, 51, 67, 115,
 124, 130, 132, 133, 138, 381
 kilúgozott alkálitalajok 155, 156
 kismotor-vontatású sorközi kultivátor 531
 kistápei lóvontatású ekeka 528, 531
 kisugárzás 386
 kisvasúti sínekből készült simító 510
 kisvíz 226, 228, 235
 kiszáradó göröndök 273
 KN—170 jelű, Zetorra szerelt függesztett
 kultivátor 531, 532
Koleszov-féle ültetővas 377
 kolloidkomplexus 10
 kombinált eljárás 221

- Kornelkirsche 382
 koronadeformáció 381
 kopárok 394
 Koševa-szél 124
 kostoló szálalás 251
 kotu 310, 312, 313
 kotus láptalaj 295
 körforgó kapa 547, 558, 560
 kőriscemete 104
 kőrismag 103
 kötött öntés-agyagtalajok 237
 középvíz 226, 228, 235
 közteljeszám, mezőgazdasági 52, 180,
 240, 294, 353
 köztelművelés 145
 —, mezőgazdasági 287, 313, 425, 478
 KN—170 jelű, Zetorra szerelt függesztett
 kultivátor 531, 532
 KRM—116 típusú kultivátor 513
 kultivátor 512
 —, *Bungarz*-típusú pörgőkapás 531
 —, csillagtárcsás 541, 542
 —, Győri 534, 534
 —, HSCS szántóföldi 513, 514
 —, késes 559
 —, kismotor-vontatású sorközi 531
 —, KN—170 jelű, Zetorra szerelt függesz-
 tett 531, 532
 —, KRM—116 típusú 513
 —, *Lengyel*-féle függesztett sorközi 535,
 536, 537
 —, mélyjáratú 513, 514
 —, RS—09 ikertárcsás 544, 545
 —, sinre szerelt könnyű 540, 541
 —, sorközi 511
 —, Szolnoki 535
 —, tárcsás 542, 543, 544, 560
 —, tárcsás-boronás 560
 —, TK—420 törökszentmiklósi univerzális
 533, 533
 —, ZK—4,2 Zetorra szerelt függesztett
 535, 560
 —, zsilletkapás 531
 kultivátorok 511*
 —, lóvontatású 531
 —, szántóföldi 511
 — vonóellenállása 514
 kultúrszántás 493
Kuron-féle higrószkóposság 11
 kút 447, 447
 kültér 225, 226, 235, 240, 286, 287, 289
Küzdényi-féle altalajlazítás 176
 laposok, hideg 148
 lazítás 493
 lazítókapák 511
 láncborona 509, 509
 láncfalpas traktorok 492, 498, 548, 549,
 549, 550
 lándzsa alakú kapa 512
 láptalaj 311
 —, kotus 295
 láptalaj, tőzeges 295, 311
 lecsapolócsatornák 329
 Leeseite 381
 legelőerdők 431, 432, 434
 legelőgazdálkodás 430
 legelők, hullámtéri 452
 —, ligetes 434
 — — fás 434, 444
 —, öntözött 455
 legelőszakasz 438*, 441
 legelőtag 438, 439, 441
 legelővédő erdősavók 217, 442*
 legeltetés 49, 287, 466
 —, erdei 430, 463
 —, szakaszos 438
 —, túlzott 460, 464, 465
 legeltetési tilalom 51
Leick-féle harmatlemezek 390
 lejtősztyep 62
Lengyel-féle függesztett sorközi kultivátor
 535, 536, 537
 lepelhomok 24, 116, 136
 lerakódások, szélhordta 9
 léggyökérfejlesztés 300, 301
 légörvénylés 384
 légpárna 381
 légzsák 425
 ligetes fásítás 433, 433, 434, 440
 — fás legelők 434, 444
 — legelők 434
 lókapák 531, 560
 lókapálás 148
 lóvontatású ekekapa, kistápei 528, 531
 — jelölőgép 517, 517
 — kultivátorok 531
 — saraboló 527, 531
 Luvseite 381
Mader-féle ekekapa 528, 531
 magas part 237, 238, 238
 magvetés 223
 makkvetőgép, *Hadi*-féle egyszerű kanalas
 rendszerű 526
 makroklíma-megváltoztatás 352,
 malát 242
 mannoniták 348, 350
Martinelli-rendszerű olasz rigoleke 502
Maulwurf RS—08 eszközhordozó traktor
 518, 534, 534, 556, 557,
 — — -ra szerelt sorhúzó 518
 — RS—09 eszközhordozó traktor 535, 543,
 548, 556, 557, 559
 — — traktor-kultivátor 534
 MÁVAG mélyen szántó eke 499, 499, 548,
 550, 560
 mechanikai védekezés 130
 melioráció, biológiai 182
 melléktermékek, erdei 394, 395
 mellékállomány előhasználati 276, 278, 284,
 340
 — telepítése 277
 merev fogú borona 507

- meszes altalajjal való terítés 182
 — szikések 166
 — szódás szikes homok 169
 — — — vályog 169
 — — szikések 166
- meszeszés 220
- mezőgazdasági előhasználat 180
 — közteshasználat 52, 180, 240, 294, 353
 — köztesművelés 145, 287, 313, 425, 478
 — vetemények 311
- méhészet 372, 395
 méhészeti jelentőség 215
 mély fekvésű rétek 279
 mélyjáratú kultivátor 513, 514
 mélyszántás 218
 mélyszántó ekék 548
 mélyültetés, egybarázdás 139
 mész + gipsz kombinát eljárás 221
 mészszipa 182
 mészkőpad 167
 méztelen szikések 164
 mikroklíma 379, 395
 mikroklimatikus hatás 217, 397
 mikroklíma-vizsgálatok 347
 mladoj 242
- MNOSZ 6314 422, 426
 — 11850 426
 — 20205 425, 426
 — 20214 405
 — 20215 170, 220, 419, 426
- mocsármészke 11, 48
 molodj 242
 monokultúra 278, 460
 morbus hungaricus 12
 morotva 238
 motorfűrész, MP—50-es 519
 motorkerékpár, Zündapp KS—750, 558, 559
 motorrobot 513, 519
 MP—50-es motorfűrész 519
 munkagépek, függesztett 548
 —, rászerelt 548
 —, vontatott 547
 műtrágyázás 140
 művelés, bakhátas 181, 300, 312
 —, nagybakhátas 181
 —, pásztás 138, 147, 180, 288
 —, teljes 180
 művelőgép, háromkerékű 558, 559
- nagybakhátas művelés 181
 nagyvíz 226, 228, 235, 236
 nátriumtalajok 155
 nemesnyár-elegy 414
 neolith kor 307
 népvándorlás 307
 nitrogénkötő baktériumok 487
 normál típus 352
 nőtt föld 321
 növényi kártevők 398
 növényirtás 59
- nyakalás 118
 nyár-állományok 359
 nyárcsemeték, önvetényült 299
 nyárcsoportok 73, 75, 76
 nyárdugványok 21, 28
 nyárfarák 251, 254, 255, 257, 281, 309
 nyár-mellékállomány 277
 nyárszuccesszió 118
 nyerges ültetés 295
 nyersszalma-trágyázás 140
 nyésés 426, 487
 nyír-állományok 359
 nyírcsemete 24
 nyírtalaj 56
 nyúlragás 210
- öböltípus 116
 öntés-agyagtalajok, kötött 237
 öntözés, altalaj- 342, 343
 —, barázdás 338, 342
 —, esörgedeztető 338, 342
 —, feltöltő 342, 343
 —, tároló 342
 öntözött legelők 455
 önvetényült nyárcsemeték 299
 önzeték-keresztartó 495
 önzetékklánc 495
 őszi búza 219
 — rozs 134, 135, 138, 140, 141, 147, 148
 összeszántás 503, 504
 övesatornák 328, 333, 336
- P—5—35-ös ötvású eke 496, 497, 560
 pajodragás 98, 102, 144
 pangóvízes zárványok 273, 286
 papírgyártás 242
 part, magas 237, 238, 238
 pásztás megművelés 138, 147, 180, 288
 PF—6 gödörfűrője 561
 pionír fajok 39
 pionírtípus 116, 118
 pipás ültetés 425
 plakorsztyep 62
 planirozás 321
 poszthomok 46
 PP—50-es mélyen szántó eke 496, 498, 498, 499, 500, 501, 502, 548, 550, 560
 PP—50—P jelű eke 550, 560
 PP—50—PG jelű eke 560
 PP—55 jelű eke 550
 PR—50 jelű eke 550
 profilozás 321
- rács, hófogó 389
 —, szélfogó 419
 rácshálózat, homokfogó 132
 —, széltörő 132
 rácszott síktartós keret 495, 496
 rászerelt munkagépek 548
 regradált alkálitalajok 155, 157
 rejtett szódás réteg 240
 relief 10

- részletes terv 408
 rétegeződés 239
 Rietssüttingen 27
 rigoleke 310, 311
 —, bolgár 502
 —, HR—60-as 141, 498, 499
 —, Martinelli-rendszerű olasz 502
 —, PP—50-es 496, 498, 498, 499, 500, 501, 502, 548, 550, 560
 ritkítás 479
 rónaszántás 503
 rónázó gereblye 517
 rongtott erdő 457
 rostfa-erdő 280
 rovarkár 373
 rozs, ősz 134, 135, 138, 140, 141, 147, 148
 rozsvetéses homoki erdőtelepítés 135, 136
 rögtörő hengerek 514, 515
 rőzseanyag 480
 rőzsetakarás 31, 133
 RS—08 Maulwurf-eszközhordozó traktor 518, 534, 534, 556, 557,
 — — -ra szerelt sorhúzó 518
 RS—09 forgókapa 545, 546
 — ikertárcsás kultivátor 544, 545
 — Maulwurf eszközhordozó traktor 535, 543, 548, 556, 557, 559
 — — traktor-kultivátor 534
 rudaserdő 477
 rúd-dugványok 38
 rugós fogú borona 507, 508

 Sandstopfen 27
 saraboló, lóvontatású 527, 531
 sarabolókapák 511, 513
 sarjerdő 274
 —, akác- 485
 —, ipari 274, 275
 —, vadrágott 476
 savanyú mésztelen szikes agyag 169
 sáncnövény 369
 sárgaföld 182
 sárgafölddel való terítés 220
 selyemtermelés 395
 serkentő fajok 371, 372
 Sigmond-féle szikosztályozás 166, 167
 síktartós keret, rácsozott 495, 496
 simító, használt kerékbronzból összeállított 510
 —, kisvasúti sínekből készült 510
 — munkája 510, 511
 simítók 507*, 509
 sínre szerelt könnyű kultivátor 540, 541
 sófelhalmozási szint 419
 só-görbe 318, 319
 Soó-féle szukcessziósorozat 60
 sorhúzó, Maulwurf RS—08-ra szerelt 518
 sorjelző 517
 sorközi eke 538, 538, 539, 560
 — kultivátor 511
 — —, kismotor-vontatású 531
 — —, Lengyel-féle függesztett 535, 536, 537
 soroló 418, 419, 423
 sós alkálitalajok 155
 — talajok 155
 sövények 31, 38, 46, 130
 —, homokfogó 50
 —, szélfogó 48, 50
 Stefanovits-féle talajosztályozás 164
 sülyesztett ültetés 180
 sűrítőárok 104

 Sz—80 jelű lánctalpas traktor 498, 548, 549
 Szabó-féle eke 502
 szakaszos legeltetés 438
 szalmarétegezés 179
 szalmatarakás 31, 67, 130, 131, 133, 134, 135, 138, 147, 179
 szalmatermés (árpáé) 358
 szalmatrágyázás 140
 szalmavágó henger 516
 szalmázás 148
 száraló erdő 274
 szálerdő 274
 —, tatárvágásos 274
 —, vetővágásos 274
 számosállat 439
 Szántó-féle éghajlatjóság 227
 szántóföldi kultivátor 511
 — —, HSCS 513, 514
 szárazanyagtartalom 437
 szederinda 245
 szederindás területek 286
 szekrénytartós keret 495
 szelek, bőjti 130
 —, buckaképző 46
 szemtermés (árpáé, zabé) 357
 szerkezetes szikesek 156
 széjjelszántás 503, 504
 szélálló fajok 405
 szélárnyék 379
 szélcsatorna-vizsgálatok 401, 402
 szélérzítő 381
 szélérzékeny fajok 405
 szélfogás 49
 szélfogó rácsok 419
 — sövények 130
 szélfogók 48, 434
 szélhordta lerakódások 9
 szélmérő 382
 széltörő rácshálózat 132
 szélvédelem 379
 szikes 468
 — agyag, savanyú mésztelen 169
 —, átmeneti 164
 — homok, meszes-szódás 169
 —, meszes 166
 —, meszes-szódás 166
 —, mézszegény, gyengén lúgos 164
 —, mésztelen 164
 —, szerkezetes 156
 — talajok 155, 156, 158, 159, 160, 161, 419
 —, termő 164
 — vályog, meszes-szódás 169

- szikessedés 155
szikfok 156, 162, 331
Szikkísérleti Állomás 157, 177, 178
szikosztályozás, 'Sigmond-féle 166, 167
—, Tury-féle erdészeti 166, 170
Szilárdi-féle csemeteültető gödörfúró 520
szilcesemete 24
szilfavész 258, 488
szivárgás 330
szkréper 318
SZLCS—1 jelű csemeteültető gép 524, 525
561
szóda 11
szóda-görbe 318
szódás réteg, rejtett 240
— talajok 155
szolnoki gödörfúró Zetor 25—K traktorhoz
521
— kultivátor 535
szology 156
szoloncsák 159, 162, 163
szolonyec 156, 162
szöges henger 516, 516
szukcesszió 59, 60
szukcesszióelmélet, Kerner-féle 59
szukcessziófokokozatok 60
szukcessziósorozat, Kerner—Rapaics-féle 60
—, Szo-féle 60
szürkenyár-csemeték 76
- tag 505
takarás, bokros 182
takarmányfüvek 395
takarmánynövények 396
talaj érettsége 493
— mérszállapota 170
talajápolás 223
talajjelőkészítés 148
— gépesítése 559, 560
talajfeleségek 155
talajjelőző növények 99
talajmelioráció 460
talajművelés feladata 491
talajszabályozás, Stefanovits-féle 164
talajtérképezés 59
talajvíz leszállása 461, 471
talajvízszint-emelkedés 328
taligás ekék 494
tarlóhántás 419
tarlókerék 494, 495
tarvágás 460, 476
tarvágásos rendszer 463
— szálerdő 274
tavaszi búza 356
tájékoztató terv 406
tányéros ültetés 138
tápanyagelvonás 394
tápanyaggazdálkodás 10
tárca 559
—, duplasoros 505, 506
—, egysoros 506
tárcaaborona, egytagú 531
tárcaaborona, Hári-féle sorközi 531
tárcaatagok 507
tárcalevelek 507
tárcsák 505*
tárcaáboronák 507
— kultivátor 542, 543, 544, 560
tárcaáboronás kultivátor 560
tároló öntözés 342
TB 36 × 18 jelű egysoros tárca 506
— 40 × 18 jelű duplasoros tárca 506, 507
TE—330-as háromvasú eke 496, 553, 560
TE—350 jelű eke 550
TE—430-as négyvasú eke 496, 497, 550, 560
teknőtípus 116, 118
telvényképzés 50
teljes művelés 180
terhelőtálcák 506
terítés, meszes altalajjal való 182
termő szikes 164
termőhely-térképezés 59
termőhelyi jószág 58
termőhelyláncolat 323
terv, erdősítési 149
—, részletes 408
—, tájkoztató 406
Timár—Szezska-féle sorközi eke 539, 540, 553
tisztítás 426
TK—420 törökszentmiklósi univerzális kul-
tivátor 533, 533
tőelválasztó gátak 341
„Tóth fája” 18
tölgycemete 24
tölgylegy 414, 415
tölgylegy-erdősávtípus 376
tölgyes, ipari 284
tölgymakk 353
tölgymakkvetés 19
tölgytalaj 56
tölgyjúvalat 104, 105
töltelékfák 348
töltésrendezés 321
töltésszakasz, árhullámtartó 326
töltő fafajok 371, 372
töltőgetőkapák 511, 513
tömörítés 493
tömörítő hengerek 514, 515
törökszentmiklósi univerzális kultivátor,
TK—420, 533, 533
törzsbokrok 411
tőzeg 298, 310
tőzeges láptalajok 295, 311
tőzegtalajok 313, 467
traktor, DT—413 lánctalpas 548, 549, 550
—, Fordson 499
—, GS—35 kerek 532, 552
—, Hofherr 55 lánctalpas 492
—, Maulwurf RS—08 eszközhordozó 518,
534, 534, 556, 557
—, Maulwurf RS—09 eszközhordozó 535,
543, 548, 556, 557, 559
—, Sz—80 jelű lánctalpas 498, 548, 549
—, U—28 univerzális Diesel 548, 554

traktor, Zetor 25—K univerzális 499, 522, 523, 535, 541, 542, 548, 554, 555, 559, 560
—, Zetor Szuper kerekes 551, 551
traktoreke 496
traktor-kultivátor, Maulwurf RS—09 534
traktor-kultivátorok 560
traktorvontatás 531
transpiráció 392
transpiráció-vizsgálatok 102
túlzott legeltetés 460, 464, 465
Tury-féle erdészeti szikosztályozás 166, 170
tuskósarjak 460
tüskés henger 516, 516
tűzfáinség 12
tűzkár 291
tűzveszély 36

U—28 univerzális Diesel-traktor 548, 554
univerzális traktorok 499, 522, 523, 535, 541, 542, 548, 554, 554, 555, 559, 560

ültetés 222, 423
—, árkos 139
—, bakhátas 172, 295, 296
—, bogárhátas 295, 296
—, dombos 180
— gépesítése 560
—, nyerges 295
—, pipás 425
—, sülyesztett 180
—, tányéros 138
ültetési munkák gépesítése 562
ültetőgép 525
—, Balsay-féle 526
—, SZLCS—1 típusú 524, 525
ültetőgépek 524*
ültetőgödörök 222
ültetővas, Koleszov-féle 377

vadkárosítás 144, 487
vadrágott sarjerdő 476
vakbarázda 503
vakszik 162
varangykő 48
vasas kőfok 167
vágásforduló 313
váltógazdaság 49
váltógazdálkodás 398
váltvaforgató eke 560
vánkos 494
vánkosléc 494
vetemények, mezőgazdasági 311
vetés 423
vetésforgók 375

vetési munkák gépesítése 561, 562
vetőgépek 526*
vetővágásos szálerdő 274
védekezés, biológiai 398, 411
védőállomány 145, 462
védőbokrok 411
védőerdő-telepítések 355
véső alakú kapa 512
villanypásztor 448
visszavágás 426
vízelpárolgás nagysága 392
vízfok 235
vizgazdálkodás 10, 379, 393, 397
vízkivételi mű 331
vízmosások 394
vízpára 388
víztároló képesség 399
víztűrés, egyedi 241
vízзарó réteg 394
vonóellenállás 503, 507
—, kultivátoroké 514
vonószerkezet 495
vontatott munkagépek 547
vontatóút 325, 326
Vorbau 27
völgytípus 116, 117

Waldmeister eke 560
Wallhecke 369
Windschutzhecken 346
Windschutzpflanzungen 346

zajlás 290
zárt kapilláris zóna 331
zárvány 238
zárványok, pangóvízes 273, 286
zárványterületek 240, 252, 338, 339
Zetor 25—K univerzális traktor 499, 522, 523, 535, 541, 542, 548, 554, 555, 559, 560
Zetor-kapa, forgós 546, 547
Zetor Szuper kerekes traktor 551, 551
ZK—4,2 Zetorra szerelt függesztett kultivátor 535, 560
zöld tehén 369
zöldár 229, 230, 231, 289
zöldtakarmány 430
zöldtrágya 421
zöldtrágyázás 49, 134, 140, 146, 320, 326, 419
467
Zündapp KS—750-es motorkerékpár 558, 559
zsilеткаpas Fürge I. 529
— kultivátor 531
zombék 296

A kiadásért felelős:
BERNÁT GYÖRGY
az Akadémiai Kiadó igazgatója

✱

A szerkesztésért felelős:
DR. JOLSVAY ALAJOS
és
DR. KALMÁR ZOLTÁN

✱

Műszaki szerkesztő:
HÚTH ISTVÁN

✱

A kézirat nyomdába érkezett: 1960. VIII. 16.
Terjedelem: 54,6 (A/5) papírv + 5 mell.

✱

Printed in Hungary









Ára: 150,— Ft