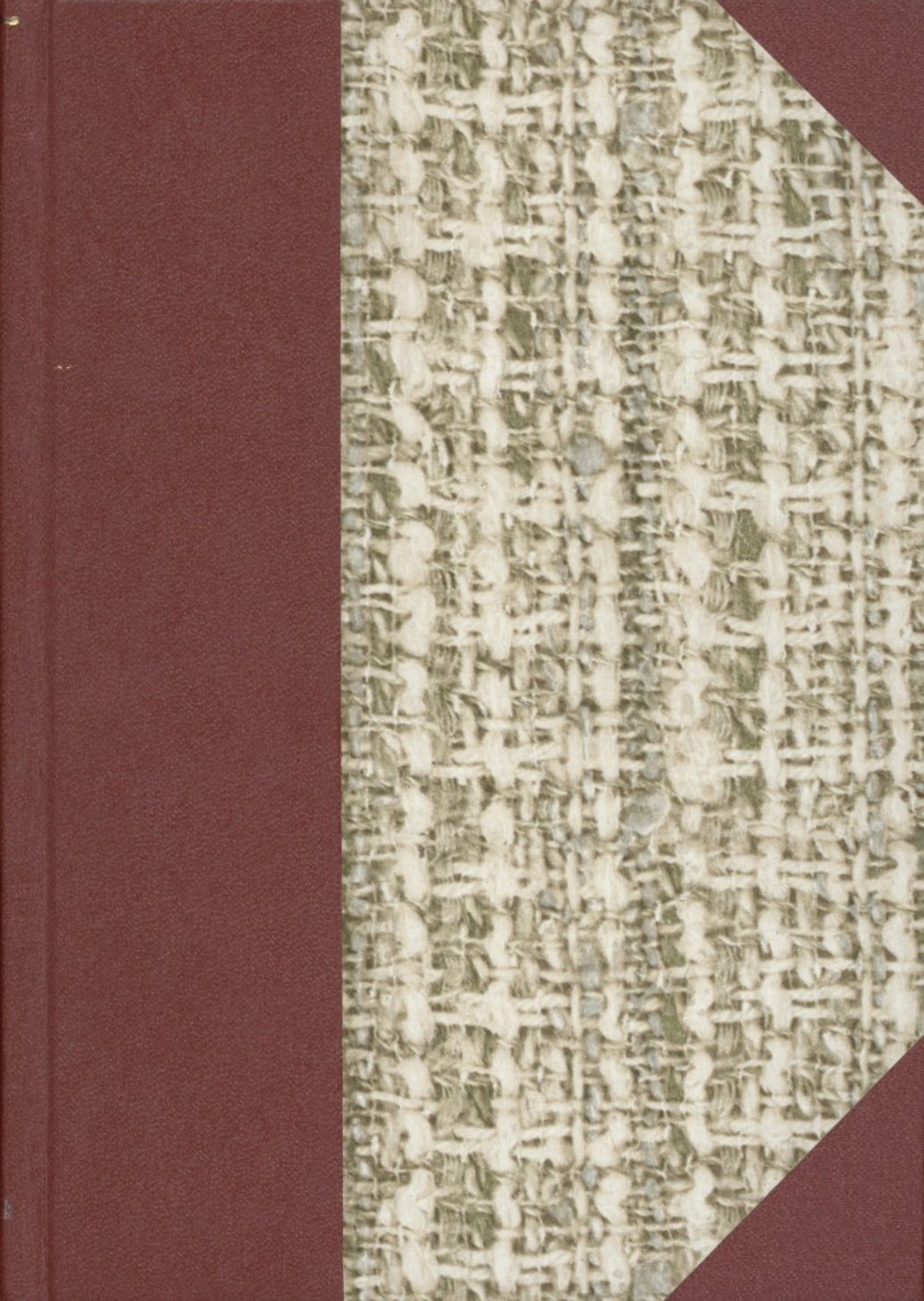


ERDŐ-
MŰVELESTAN
I.







ERDŐMŰVELÉSTAN

II.

Tölve
Porrold.
Dősa.

MÁSODIK, ÁTDOLGOZOTT KIADÁS

$14:2 = 7,66$
20 10

38



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
BUDAPEST 1964

I–VI. fejezet
JEREB OTTÓ

VII. fejezet
DR. TUSKÓ LÁSZLÓ
munkája

A kéziratot bírálta
OBERMAYER GYÖRGY

© *Jereb Ottó és dr. Tuskó László, 1964*

E–046

Szerkeszti a Földművelésügyi Minisztérium Szakoktatási
és Kísérletügyi Főigazgatósága

I. SZÁLALÓERDŐ

Riz

A SZÁLALÁS MÓDSZERÉNEK KIALAKULÁSA

A gazdasági rendszereket minden időben a helyi körülmények hozták létre. Kezdetben az ember faanyag szükségletét könnyen ki tudta elégíteni. Az emberi települések közelében általában bőven volt faanyag, és így mindenki tetszése szerint választhatta ki az erdő bármely területéről a számára legmegfelelőbb törzset. Kezdetben tehát, amikor még semmiféle rendszeres erdőgazdálkodás nem folyt, szálanként vágták ki az erdőből a fát. A kitermelt fa helyét a szomszédos fák bevetették, és megjelent a természetes újulat, vagy felverődtek a sarjak és ellepték a területet. Az erdő élete tehát a természetre volt bízva, azaz a helyi körülmények, a környezeti tényezők függvénye volt az erdő további fejlődése, alakulása.

Az emberiség gyarapodásával nőtt a faanyagigény is. Mind több fát vágtak ki egy-egy meghatározott területről. A szálankénti kitermelésről áttértek a tömeges és csoportos termelésre, a nagy települések közelében pedig a tarvágásra.

A faszükséglet növekedésével fogytak a vágható faállományok. Ez tette szükségessé a különböző rendszerek kialakítását. A legkedveltebb rendszer a tarvágás lett. A munka megszervezése, a kitermelés, a közelítés és a szállítás ebben a rendszerben látszott a legolcsóbbnak.

Az erdő kiváló művelői azonban rájöttek arra, hogy ez az eljárás helytelen, mert az erdő talajának leromlásához vezet. Ismerve a tarvágás hibáit, új eljárást dolgoztak ki, a természetes felújítást, melynek során az erdő talaja állandóan árnyékolt. A felújítás alatt a lábon maradó fák értékes növedéket hoznak.

Az erdőművelési eljárások további fejlődése során alakult ki a szálalóerdő, amely a nagykiterjedésű fenyőállományokkal rendelkező Svájcban nagyon elterjedt.



1. ábra. A tarvágás nyomán keletkezett állományok felépítése

É ← D



2. ábra. A szegélyes felújítóvágás nyomán keletkezett állományok felépítése



3. ábra. A vonalas felújító vágás nyomán keletkezett állományok felépítése



4. ábra. A vegyeskorú elegyes szálalóerdő eszményi képe

A RÉGI ÉS A MAI SZÁLALÓERDŐ

Rendszertelen szálalás. A szálalóerdő *legrégibb formája* a *rendszertelen szálalás* volt. A szálalás ütemét és módját mindig a faszükséglet szabta meg. Voltak tehát területek, ahol a nagyobb települések miatt gyakrabban vágtak, máshol viszont ritkábban. Voltak olyan területek is, ahol évszázadokon keresztül semmiféle munkát sem végeztek.

A rendszertelen szálalásból származó erdő képe tehát rendkívül változatos volt. Egyes helyeken erősen vegyeskorú és elegyes, máshol viszont foltokban csaknem egyetlen és közel egykorú volt. Ezekből az erdőkből mindig a java törzseket vágták ki, mert az egyéni szükséglet elsősorban ezekre irányult, a selejtes törzsek pedig visszamaradtak.

A rendszertelen szálalást követte a rendszeres szálalás, amelynek régi és mai változata között lényeges különbség van.

Rendszeres szálalás. A rendszeres szálalóerdőből eleinte mindig a *legvastagabb törzseket vágták ki*, abból az elvből kiindulva, hogy azok egyben a legidősebbek is. A vékonyabb, rosszabb minőségű törzseket sohasem jelölték kivágásra. Így az erdőben ápoló *vágásokat nem végeztek*. A kivágható mennyiséget az erdő évi növekedésének meghatározása alapján állapították meg. A vágás és a vágásforduló fogalma elesett, mivel évről évre az erdő egész területén szálaltak.

A kivágás során megjelent újulatokat nem részesítették semmiféle védelemben vagy ápolásban. A fák kivágásánál csak az

a fontos, hogy van-e gazdasági célnak megfelelő mértékű és minőségű faanyag a területen vagy nincs.

A rendszeres szálalás sem jelentette azt, hogy a legkisebb területegységre is minden évben visszatértek és azt sem, hogy minden területegységről évente azonos mennyiségű fatömeget vágtak ki. Mindig az állomány törzseinek vastagsága szabta meg, hogy az egyes területekről mennyit lehetett vágni. Így előfordult, hogy egy-egy területről az egyik esztendőben egy törzset sem, a következő esztendőben viszont 2—3 törzset is kivághattak. A több évig tartó szünet eltérést jelentett a szálalóerdő rendszerességétől.

A rendszeres szálalás mai formája. Korszerű szálalás

A mai értelemben vett szálalóerdő, bár külső képében hasonlít a régihez, mégis több tulajdonságában különbözik attól.

A vágásérettséget a mai típusú szálalóerdőben is a méretek szerint állapítják meg, de ma a méretek mellett a kivágásra kerülő fa külső alakját, magassági növekedésének mértékét és az átmérő gyarapodását, tehát a fa fejlődésének képességét is megvizsgáljuk. Itt az évi vágásokkal együtt tehát az ápoló-vágásokat is elvégezzük.

Az állomány fejlődőképességét a Pressler-féle növedékfúróval állapíthatjuk meg legbiztosabban, jó szakember azonban a fa külső képéről is következtetni tud erre. A simább kérgű, élénk zöld levelű, hosszú csúcsajtású törzs még erőteljesen növekszik, a durvább, cserepesébb kérgű, apró és halványabb levelű, rövid csúcsajtású és ritka lombozatú, esetleg csúcs-száradó törzs azonban az öregedés jeleit mutatja.

A jelöléskor tehát nemcsak a vastag, vágásérett törzseket vágjuk ki, hanem a beteg, hibás, fejlődésében visszaeső törzset is kivágásra jelöljük. Minden vágást a javatörzsek érdekében végzünk. *Itt tehát nincs elő- és véghasználat, mert a két folyamat egybeesik.*

Az évről évre visszatérő vágások miatt, bár nem törekszünk a megjelenő újulat segítségére, elegyes és vegyeskorú állomány jön létre. A szálalóerdő évi növedéke minden esztendőben közel egyenlő, mert *1—100 évig minden korfok megtalálható, és ez évről évre szinte változatlanul fennáll, hiszen mindig csak az évi növedéket vágjuk ki.* A szálaló erdőben tehát *a folyó- és átlagnövedék közötti különbség megszűnik, mert minden évi folyónövedék tulajdonképpen az 1—100 éves korfokok állományainak egy évi átlagnövedéke.*

Az újulat megjelenésére nem szükséges különös gondot fordítani, mert az érett fák nagy koronájuk és szabad állásuk miatt úgyszólván gyakran és bőven teremnek. Az újulat gondozása csak akkor kezdődik, amikor természetes úton már öngyérült.

Az ápolások során legnagyobb gondot a javatörzsekre kell fordítani. Ezek gyarapodása a legnagyobb és a legértékesebb.

Törzssosztályozás. Az állomány fáit mellmagassági átmérőjük szerint szokták osztályozni. A 36 cm-en felüliek a főfák, a 22—35 cm közöttiek a középfák, a 12—21 cm közöttiek az aljfák, míg a 12 cm-en aluli anyagot mind a fatömeg, mind a kezelés szempontjából figyelmen kívül hagyják. Svájcban, ahol a legfejlettebb szálalóerdőket alakították ki, legmegfelelőbb szálalóerdőnek azt tartották, ahol a főfák, középfák és aljfák fatömegei 50—30—20-as arányt mutattak. Ez az arány azonban az állomány összetételétől és a termőhelytől függően rendkívül változatos lehet.

Fontos annak megállapítása is, hogy az egyes állományosztályoknak mennyi a törzsszáma, illetve mekkora a növőtere. Legmegfelelőbb az az állapot, ha 100 m²-enként van 1 db 50 m²-t elfoglaló főfa és 1 db 21 m²-t elfoglaló középfá. A terület többi részét az aljfák és a töltelékfák foglalják el.

A szálalóerdők ha-onkénti fatömege Svájcban 160—600 m³-ig változott (átlag 350 m³), de az évi növedék csak 7 és 9 m³ között ingadozott.

A korszerű szálalóerdőből lehet a fákat egyenletes elosztásban, egyenként, és lehet csoportosan, egyenlőtlen elosztásban is kitermelni. Minden az állomány összetételétől függ. Ahol az erdőgazdaság minden területén van vágható faanyag, ott egyenkénti szálalást, ahol azonban az eddig alkalmazott tarvágás miatt egykorú állományok vannak, ott csoportos szálalást kell alkalmazni.

A SZÁLALÓERDŐ ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI

Előnyök: a szálalóerdő legnagyobb előnye annak vegyeskorúságából ered. Az erősen *vegyeskorú* erdő több koronaszintre tagolódik. Legfelül, és többnyire egyenként szétszórva az egész területen helyezkednek el a 30—40 m magas főfák erősen kifejlett koronával. A középfák kisebb csoportokat képeznek a főfák mellett, és elősegítik azok törzstisztulását. Az aljfák nagyobb foltokban, míg a töltelékfák mindenfelé kisebb-nagyobb tömegben találhatók.

A főfák szabadon álló koronáit minden oldalról éri a nap-sugár, és a koronájukról visszaverődő bőséges fény a közép- és aljfákat is éri a nap bizonyos szakaiban. Ezért a szálaló-erdőben élő fák koronáinak asszimiláló felülete lényegesen nagyobb, mint akár a tarvágásos rendszerben, akár a felújító vágásos rendszerben nevelt állományokban. Az asszimiláló felület növekedésével növekszik a felvett tápanyagok mennyisége is, ami az egyes törzsek, de főleg a főfák erőteljesebb növekedését eredményezi. A szálalóerdőben tehát, az őserdőhöz hasonlóan, a növényzet az erdő 20—30 m-es légterét a lehető legnagyobb mértékben kihasználja, és a különböző korú és méretű fák gyökerei a gyökteret is maximálisan behálózzák és kihasználják.

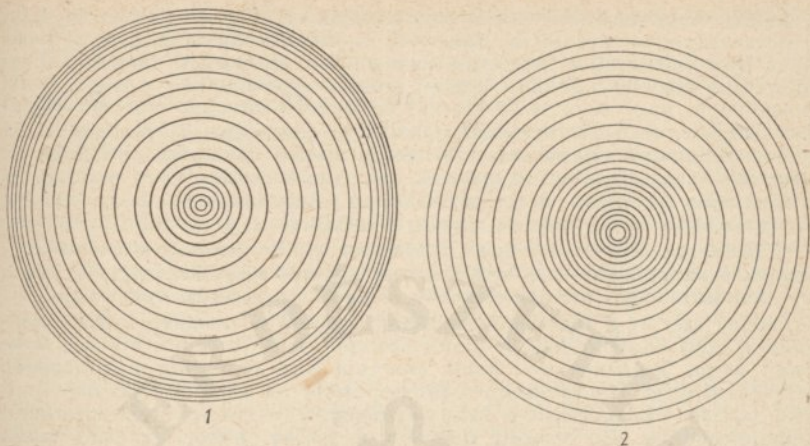
A szálalóerdő másik előnye a *talajtakarás*. Azzal, hogy az erdő egész területéről évről évre visszatérve csak szálanként szedik ki a szerepüket már betöltött fákat, az erdő talaja állandó árnyékolás alatt áll. Az erdő talaját nem fenyegeti sem az erőteljes felmelegedés, sem a kiszáradás, sem a szél egyéb káros hatása, sem a vízmosások, sem a hó- és földcsúszások. Mindezek elősegítik a talaj termőképességének fenntartását és fokozását.

További előnye a szálalóerdőnek az, hogy a *java fák egyenes, hengeres és a korona magasságáig ágtiszta törzset fejlesztenek*, ami a fa ipari kihozatalát nagymértékben emeli.

A fiatal egyedek hosszú ideig tartó beárnyékolása miatt a *fák belső évgyűrűi rendkívül sűrűek*. A törzsek fiatal korában keletkezett tömött belső magja biztosítja a fák nagyobb ellenálló képességét a betegségekkel szemben, és egyben emeli azok szerfa minőségét is. Ez a belső mag alig teszi ki az egész törzs tömegének 2—3%-át, míg a mesterséges településekből származó fák kezdetben gyorsabban nőnek, majd erősen záródva növekedésük megcsappan, és emiatt a külső évgyűrűk lesznek a legkeskenyebbek. Ezek laza belső szerkezetük miatt kevésbé ellenállóak és fájuk az egyenlőtlen vastagságú évgyűrűk következtében műszakilag kisebb értékű. Itt a külső, sűrű évgyűrűk a fa tömegének 10—20%-át is képezhetik.

Hátrányok: az állományban végzett — évenként megismétlődő — döntések, feldolgozások és közelítések komoly sérüléseket okozhatnak a visszamaradt törzseken. Ezek a sérülések a legnagyobb elővigyázatosság mellett sem kerülhetők el teljes mértékben. A sérült példányokat, az esetleges gomba- és rovarfertőzések elkerülése végett, el kell távolítani.

A hosszú ideig tartó beárnyalás általában hátráltatja a fák növekedését és meggátolja a fényigényes fák betelepülését.



5. ábra. Az évggyűrűk fejlődése a mesterséges erdősitésekből (1) és a száraló erdőkben (2) származó faegyedekben

Csak a tölgy képes a fényigényes fák közül hosszabb ideig eltérni az árnyékolást.

A száralóerdőben a földigérő aljfák és töltelékfák koronája miatt nagyobb a tűzveszély.

Általában azt mondhatjuk, hogy fenyőállományokból lehet a legjobb száralóerdőket kialakítani, a lombfák sokkal kevésbé alkalmasak erre a gazdálkodási módra.

A száralóerdő csak csapadékosabb termőhelyeken ígér komolyabb eredményt. Mivel hazánkban kevés a fenyőállomány és viszonylag kevés a csapadék, csak egészen korlátolt mértékben van lehetőség ezt a művelési módot alkalmazni.

A száralóerdő végül komoly szakmai felkészültséget és bonyolultabb adminisztrációs munkát igényel.

Természetesen fejlett és jól kiépített úthálózat is szükséges hozzá, ez azonban a mai belterjes erdőgazdálkodás mellett nem jelent hátrányt, csak szükségszerű követelményt.

ISMERTEBB SZÁLALÓERDŐK

A Biolley-féle száralóerdő. Biolley, svájci erdész, a róla elnevezett száralóerdőtípust már 1887-ben kidolgozta és alkalmazta. A következőképpen fogalmazta meg az erdőgazdálkodás irányelveit: „Fát kell termelni a lehető legnagyobb mennyiségben és a lehető legnagyobb értékkel, de a lehető legkisebb költséggel.”

Biolley nagy területen alkalmazta a saját szálalóerdő típusát és ezért 6 éves szünetelő szálalással dolgozott. A szálalóerdő fatömegét 5 évenként újra felbecsülte, mégpedig törzsenkénti felvétellel. Ilyenkor megállapította, hogy az 5 év alatt végzett szálalás egyensúlyban volt-e az 5 évi növedékkel, vagy sem. A 20 cm-nél vékonyabb anyagot már töltelékjének nevezte, és azt a becslések alkalmával figyelmen kívül hagyta. Az ellenőrző becslési eljárás miatt nevezték Biolley módszerét „méthode du controle”-nak, ellenőrző eljárásnak. Az ellenőrző felvételek alapján, és a tényleges eredmény összehasonlításával állapította meg, hogy elérte-e a legnagyobb hozadékot, és abból következtetett a további teendőkre.

A becslések alkalmával nyert fatömeget Biolley sajátos mértékegységgel, a silvvel jelölte. A silv a m^3 -rel egyenlő mértékegység, de míg a m^3 pontosan mért fatömegre, a silv a becsült fatömeget vonatkozik.

Biolley szerint a faanyagtermelésben egyrészt a meglévő fatőke, másrészt a talaj állapota játszik fontos szerepet. Ezért szerinte minden területen annyi fatőkének kell lenni, amennyi azon a talajon a legnagyobb növedéket adja. Ha kevesebb a fatőke, akkor az állomány fái nem tudják teljesen kihasználni a talaj tápanyagait és azok hasznosítatlanul felhalmozódnak. Ha viszont nagyobb a fatőke, akkor az erdő talaja nem képes biztosítani az állomány számára a maximális tápanyagszükségletet. A talajt pedig olyan állapotban kell tartani, hogy az az optimális fatőke számára is biztosítani tudja a maximális fatermelést. Az állományokból szerinte ezért el kell távolítani a rossz növekedésű és a csökkenő fejlődéssel rendelkező törzseket, mert ezek fenntartásával növedékvesztés áll elő.

A legmegfelelőbb fatőkét a helyi viszonyok ismeretében kell megállapítani. A fafaj és termőhely együttesen szabja meg az optimális állapotot. Biolley saját kezelési állományai ha-onként 160–600 m^3 -rel rendelkeztek, és átlagos évi növedékük mégis egyformán 7 m^3 volt. Optimális fatőkének a ha-kénti 350 m^3 -t és az évi 9 m^3 -es átlag növedéket tartotta.

Az örök erdő (Dauerwald) Kalisch a XIX. század 70-es éveiben Bärenthorenben egy 733 ha-os erdőbirtokot örökölt. Az erdő nagy része, 690 ha, erdeifegyves volt. Számára ha-ként 1,3 m^3 -es fahasználatot engedélyeztek, ami évi 1000 m^3 -es fatömeget jelentett. Ő, aki erdész szakember is volt, nem volt megelégedve ezzel, és az addig használatos tarvágás helyett szálalva szedett ki több mint kétszer annyi fatömeget. Az előírt 1000 m^3 helyett 2200 m^3 -t vágott ki évente. Hogy az ellenőr a túlhasználatot ne vegye észre, a használatot az erdő egész területén egyenletesen elosztottan végezte. Amikor 50 év múlva, 1924-ben Szászország központi ellenőre, Krutsch erdőmester a gazdaságot felülvizsgálta, a ha-onként termelt 3 m^3 helyett 5,7 m^3 -es átlagos évi növedéket talált. Ő az eredményt látva, a ha-onkénti évi hozadékot 4,3 m^3 -ben állapította meg. Az erdő feljavulásának egyik oka feltétlenül a szálalás volt, bár az állomány átlagos kora is 17 évvel emelkedett. Jelentősen hozzájárult az erdő feljavulásához a korábbi legeltetés és alomszedés betiltása is.

Kalitsch elve az volt, hogy sohasem vághat ki egy fát addig, míg annál rosszabb, értéktelenebb, vagy károsabb van az állomány területén. A legjobb minőségű törzseket megjelölte, és a vágásokat ezek érdekében végezte. Eleinte a javafákat már fiatalon kiválogatta, de később meggyőződött arról, hogy ez nem mindig helyes. Ő a szálalást úgy hajtotta végre, hogy egyúttal a fiatalost is ápolta, és 1880-tól kezdve árnytűró fafajokkal telepítette alá az elegyetlen erdeifenyveseit. A vékony anya-

got rőzse trágyaként mindig visszahagyta az erdőben, míg azelőtt a leg-
apróbb hulladékok is elvitték.

Ezt a szálalási módot Möller nevezte először örökérdőnek, mert úgy látta, hogy az alkalmazott szálalás állandó jellegű, tartamosan jó minőségű, maximális fatermelést adó erdőt biztosít.

A spessarti tölgygazdaság. A híres spessarti kocsánytalan tölgyállományokban alkalmazták és még ma is alkalmazzák ezt a szálalási módot. Olyan 300 éves főfákra törekedtek, amelyeknek magassága 30—40 méter és 50—55 cm a mellmagassági átmérőjük. A ha-onkénti fatömeg 400—650 m³. Ebben a szálalóerdőben a tölgy képezi a felső koronaszintben a főfákat, míg a második koronaszintben a bükk alkotja a talajárnyaló és a törzsek ágtisztulását elősegítő aljfákat. Mind a tölgyet, mind a bükköt gondosan szálalják. A tölgyből kivágják a meg nem felelő alakú és fejlődésű, valamint a beteg egyedeket, míg a bükkök közül azokat vágják ki, amelyek a kiválasztott tölgyek növekedését és fejlődését gátolják.

A legöregebb tölgyek kivágása után, a megmaradó bükkök védelme alatt, a helyi állomány makktermésével a tölgyet mesterséges úton, vetéssel alátelepítik, illetve pótolják a természetes úton fel nem újult foltokat, és a tölgycesmeték fejlődésével a bükköt fokozatosan kitermelik. A sűrű tölgy fiatalost gondosan ápolják, a vele együtt betelepült bükköt a második koronaszintbe szorítják vissza. Ha a bükk nem települne be természetes úton, akkor később mesterségesen telepítik be a tölgy fiatalos alá.

KRUTSCH-FÉLE KÉSZLETGONDOZÓ ERDŐHASZNÁLAT

Az NDK-ban 1950-ben az erdőhasználatnak egy sajátos módszerét vezették be. A sok rontott erdő és az állomány ápolások elmulasztásából származó minőségi leromlásból kifolyólag olyan kedvezőtlen állapot állt elő, mely szerint a szálalás lassú módszerével nem lehetett volna eltüntetni és feljavítani a rossz minőségű állományokat és csoportokat. Ezért törvényerejű rendelettel bevezették a készletgondozó erdőhasználatot. A meglevő állományokat 6 csoportba osztották:

1. Az állományoknak 80%-a selejt. Fenntartásuk nem indokolt, ezért 10 éven belül át kell alakítani őket.
2. Az állományok 60—80%-a selejt. Átalakításukat 20 év alatt kell végrehajtani.
3. Az állományok 40—60%-a selejt. Átalakításuk 40 év alatt végezhető el.
4. Az állományok 20—40%-a selejt. Jó állományok, ezért ezekben használat nincs. Itt folyik a készletgondozás, tartalékolás.
5. Jó fiatalosok, ezekben ápoló vágások folynak.
6. Fiatalosok, melyek nem szorulnak ápolásra.

A selejtes állományokból a használat mindig a helyi adottságoktól függ. Ahol egy csoportban, nagyobb területeken selejtes törzsek vannak, ott tarvágással dolgoznak. Ahol szálanként jelentkezik a rossz minőségű törzsek, ott szálalnak. Minél rosszabb az állomány, annál inkább kiterjedtebb a tarvágás.

Az 1951-ben NDK-ban járt küldöttség szerint a fenti elvek alapján végzett ritkítások túlságosan erősek voltak, de óvatosabb bontással a selejtes állományok átalakításához nagyon jó módszer.

II. SARJERDŐ-GAZDÁLKODÁS

ALAPFOGALMAK

A sarjerdő az erdőgazdálkodás egyik legrégibb és legkezdetlegesebb formája. Minthogy mind felújítása, mind kihasználása a legkevesebb költséggel jár, teljes kifejlődéséhez pedig mindössze 25—40 év szükséges, a kapitalizmus erős fejlődése idején nagyon elterjedt. Az állományok azonban a többszöri sarjztatás után annyira leromlottak, hogy ma már világosan látszik a sarjerdőgazdálkodás folytatásának veszélyessége.

Sarjerdőgazdálkodásra alkalmas fafajok. A sarjerdőgazdálkodásra csak a lombfák alkalmasak. A fenyők ugyanis, a tiszafa kivételével, nem sarjadzanak. A lombfák sarjadzó képessége sem egyformán jó. *Legjobban sarjadzanak* a tölgyek, gyertyán, akác, éger-, hárs-, nyár-, fűzfélék, közepesen a szil- és juharfélék, *leggyengébben* pedig a bükk- és a nyírfélék.

Honnan fakadnak a sarjak? A sarjak — fafajtól és körülményektől függően — *tuskóról, gyökfőről és gyökérről* fakadnak. Kényszerítő körülmények hatására azonban — pl. nyeső- és fejesfaüzemben — *törzsről* és visszametszett *ágakról* is fakadhatnak. Legegészségesebbek és legéletképesebbek a gyökérsarjak, mert ezeket sem a gombafertőzések, sem a szélkárok nem veszélyeztetik úgy, mint a tuskósarjakat.

Emiatt a tuskóról sarjadzott fákat (tölgy, cser, nyár, éger, fűz, akác) *alacsony tuskókra kell vágatni*, hogy a sarjak a gyökfőből és ne a tuskó vágáslapjáról fakadjanak.

A gyökérről sarjadzó fákat tuskóirtással döntsük, a keletkezett katlant lazán temessük be, hogy a feltörő sarjak könnyen ki tudjanak hajtani.

A vágáslap. A sarjerdő kitermeléséhez éles fűrészeket kell használni, hogy a vágáslapok minél simábbak legyenek. A sima vágáslap gyorsabban beheged és elősegíti az erőteljesebb sarjadzást. A vágáslapokat — meredek hegyoldalakat kivéve —

délfelé enyhén lejtősen képezzük ki, hogy a csapadékvíz lecsorogjon róluk, és a gyors kiszáradás következtében csökkenjen a gombafertőzés veszélye. A nyári vágás csökkenti a sarjadzás erélyét, sőt nyílt, napos helyen a tuskók olyan gyorsan kiszáradnak, hogy a sarjak ki sem hajtanak.

A sarjak növekedése. A sarjhajtások az első 5—10 évben rendkívül gyorsan nőnek, mert a régi törzs erősen kifejlett gyökerei bőségesen biztosítják a növekvő sarjak tápanyagszükségletét. Mind a magassági, mind a vastagsági növekedés azonban 10—15 év után erősen mérséklődik. Az akác tömeggyarapodása 15—20, a gyertyáné 50—65, a tölgyé 30—40 év után rohamosan csökken.

Egy-egy tuskóról vagy gyökfőből rendszerint több — 10—20 — sarj is fakad. A gyors növekedés következtében a záródás igen gyorsan bekövetkezik, és az alászorult sarjak gyorsan elpusztulnak. Ezért a sarjerdőkben az ápolási munkákat sokkal korábban kell elkezdeni, mint a szálalóerdőkben, mert a sarjak gyorsan felnyurgulnak. Az ilyen állományokban az erősebb belevágások hatására a vékony hajtások megdőlnek, és könnyen hónyomás áldozatául esnek.



6. ábra. Fiatal gyertyán sarjerdő

(Foto: Takács Zoltán)

A sarjerdők leromlásának okai. A sarjerdők azért romlanak le, mert:

a) Az egyenlőtlen elosztásban visszamaradt tuskókról nőtt sarjak nem árnyékolják egyenletesen az erdők talaját.

b) Az árnyékolatlan foltok erősen elgyomosodnak, és ez maga után vonja a legeltetések kiterjesztését.

c) Többszöri sarjztatás miatt a tuskók vágáslapján keresztül behatolnak a gyökerekbe a farontó gombák és rovarok, a gyökerek kikorhadnak, így a tápanyagok felvételéhez kevés gyökér marad vissza. Az állomány növekedése nagyon lecsökken.

A fentiek miatt a sarjerdőket csak 1—2-szeri sarjztatásig szabad fenntartani. Ezután az állományokat csemetéről vagy gyökeres dugványról kell ismét megtelepíteni, hogy újra egészséges és egyenletes záródású állományok fejlődhessenek.



7. ábra. A sarjerdő fái csoportosan és egyenlőtlen elosztásban helyezkednek el

(Foto: Jereb Ottó)



8. ábra. A visszahagyott vágáslapon a gombák megkezdik romboló munkájukat

(Foto: Jereb Ottó)

FONTOSABB FAFAJOK SARJERDŐGAZDÁLKODÁSA

Tölgyсарждő. A tölgy *tuskóról*, *gyökfőről* és *gyökérről* egyaránt felújul. Ezért a tölgyсарждőt célszerű minél alacsonyabb tuskóval vagy gyökérirtással kitermelni. Сарждő képessége rendkívül erőteljes és 3—4-szeri сарждатást is elbír lényeges visszaesés nélkül.

A kivénült és rosszul ápolt tölgyсарждők erősen elgyomosodnak, és ez a lehulló magok kikelését is meggátolja. Kedvezőbb helyzet áll elő akkor, ha a tölgy alá betelepszik — bükkös-gyertyános-tölgyesek termőhelyén — a gyertyán vagy a bükk, mert ezzel a talaj további leromlását meggátolja. Vágásfordulója 40—50 év között van.

Büкksарждő. A büкк *tuskóról* сарждzik, de сарждő képessége csak fiatal korában erős, idősebb korban erősen csökken. A büкк 1—2-szeri сарждатást bír el, utána tuskói erősen kikorhadnak és tovább fenntartani nem lehet. Árnyéktűrő csemetéje révén azonban könnyebben átalakítható szálerdővé, mint a tölgyállományok.

A bükk sarjerdőt 40 évig célszerű fenntartani.

Gyertyánsarjerdő. A gyertyán kitűnő sarjadzó képességű. Sarjai a *gyökfőből* erednek. A gyertyánsarjerdő rendszerint jól záródik, mert jó sarjadzó képessége mellett magról is könnyen újul. Bőséges lombhullatásával nemcsak védi, hanem javítja is a talajt. A gyertyán 3—4-szeri sarjaztatást is elbír. A gyertyánt 50—60 évig célszerű fenntartani.

Akácsarjerdő. Az akác a legjobban sarjadzó fafajaink egyike. Mind *tuskóról*, mind *gyökérről* kitűnően sarjadzik. A tuskó sarjait azonban a szél könnyen letöri, ezért az akácot tuskóirtással, katlanozással kell kitermelni. A kituskózott vágás-területen alkalmas ekével barázdát húzunk. Az eke nyomán a gyökerek megsérülnek, és így a húzott barázdák mentén egyenes sorokban törnek majd fel a gyökérsarjak.

Bár az akác kitűnően sarjadzik, 1—2-szeri sarjaztatásnál tovább fenntartani nem lehet, mert erősen kigyérül, elgyomosodik és emiatt a 2—3 sarjaztatás után növekedése erősen csökken. Vágásfordulója 30 év.

Égersarjerdő. Az éger szintén kitűnő sarjadzó képességű. Sarjai főleg tuskóról erednek. Fiatal korában elég árnyéktűrő, ezért mind sarjhajtásai, mind magról kelt csemetéi még erős gyomosodás esetén is ki tudnak nőni a gyomok közül.

Tuskói gyorsan kivénülnek, ezért 1—2-szeri sarjaztatás után a tuskókat csemetékkel kell kicserélni.

Vágásfordulója 40 év.

Nyárfasarjerdő. A nyárák jól sarjadzának, és a sarjak sűrűn nőnek. A fehér-, szürke-, fekete- és jegenyenyár elsősorban *gyökérről* sarjadzik, a többi *tuskóról* is. A nyárák tuskói azonban gyorsan kivénülnek, és az állományok 2—3-szori sarjaztatás után leromlanak, erősen kigyérülnek, elgyomosodnak. Vágásfordulója 25—30 év.

Fűzsarjerdő. A fűz sarjadzása kitűnő, de csak erősen nedves helyen tartható fenn. A fűzsarjak növekedése rendkívül gyors, de nagyon hamar meg is áll. Tuskói gyorsan kivénülnek, és emiatt 1—2-szeri sarjaztatásnál tovább fenntartani nem lehet. A fűzsarjerdőkre a múltban kevés gondot fordítottak, mivel azok felújítása a vízparton élő állományokban nem okozott különösebb gondot.

Vágásfordulója 10—20 év.

A fűzsarjerdők fenntartása nem célszerű, mert szálerdő alakban is egyszerű a nevelésük és rövid tenyészidő alatt is jó fejlődést mutatnak.

KÜLÖNLEGES SARJERDŐALAKOK

Az eddig megismert rendes sarjerdőgazdálkodáson kívül vannak a sarjerdő-gazdálkodásnak különleges formái, amelyek fenntartásának célja egyes különleges gazdasági szükségletek ellátása.

Ezek közül az alábbiak a legfontosabbak:

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. Cserhántó erdő, | 4. mogyorótermelés, |
| 2. fejesfaüzem, | 5. fonóvesszőtermelés. |
| 3. nyesőüzem, | |

1. **Cserhántó erdő** vagy „cseres” erdő célja nem faanyagtermelés, hanem tölgykéreg termelése, amelyet ezután úgy hasznosítunk, hogy kivonjuk belőle a csersavat és ezt bőrcserzésre használjuk fel. A nyúzás utáni faanyag csak mint melléktermék játszik szerepet. Cserkéreg termelésre a kocsányos és kocsánytalan tölgyet használjuk. A csertölgy erre a célra nem alkalmas, mert kérgének igen kicsi a csersavtartalma. Gyakran a „cserkéreg” elnevezést használják, így az a téves hit keletkezik, hogy csertölgyről van szó. A helyes elnevezés éppen ezért „csersző kéreg”.

Csersző kéreg céljára csakis a sima és nem repedezett kéreg a megfelelő, ezért a cserhántó erdő vágásfordulója is igen ala-



9. ábra. A fejesfa üzemben kezelt fák képe



10. ábra. A nyesőüzemben kezelt fák képe

csony, rendszerint 15 év körüli. Kihasználása tarvágással történik. A kérget még lábon vagy kivágás után szokták lenyúzni. Az utóbbi a célszerűbb, mivel a lábon állónak nyúzaskor rendszerint a gyökfőben is lenyúzódik a kérge a nem megfelelő körülmetszés miatt. A kéreg könnyű leválasztása végett a vágást április vége, július vége között végezzük el, mert ekkor leg-erőteljesebb a nedvkeringés.

Cserhántó erdő céljára csak üde, jó erőben levő, mély talaj alkalmas, mivel megfelelő minőségű kéreg és gyors fejlődés is csak ilyen területeken várható. A fiatalost ritkább hálózathoz neveljük, hogy erőteljesebben növekedhessen, viszont az ennek következtében beálló ágasodást nyesséssel akadályozzuk meg.

Cserző kéregnek megfelel még a fiatal lucfenyő kérge és kisebb értékkel a fiatal fűzkérge.

Fejesfaüzem. Folyók és vizek partján talajvédelmi célból alkalmazzuk ezt az eljárást. Itt leginkább a fűzek jöhetnek számításba. Néha legelőkön is látni akác-, nyár- vagy eperfából. Könnyű megismerni arról, hogy a fák 1—2 m magasan rendszerint a törzsnél vastagabb „bunkót” fejlesztenek, ahonnan sűrű és sok hajtás nő ki.

A fákat derékban 1—2 m magasságban a törzsre merőlegesen levágjuk. A hegedési szövetekből, a korona pótlására, sarjhajtások fakadnak ki. Mivel 1—5 évenként levágjuk a sarjakat, a törzseken igen sok sebhely képződik és ennek eredménye,

hogy bunkó, illetve fejszerű alakot kapnak. Az alacsony és erősen vastagodó törzsek a jég nyomása ellen is védelmet nyújtanak, erős gyökérzetük pedig megakadályozza a talaj kimosását. A lemetezett gallyak tüzelőnek vagy partvédelmi fonásra alkalmasak. A metszést lombfakadás előtt, tél végén végezzük.

Nyesőüzem. Tulajdonképpen ugyanaz az eljárás, mint a fejesfaüzem. A különbség csak az, hogy nem a törzset vágjuk le, hanem a fa koronáját úgy, hogy az elágazásnál az ágakat egészen rövidre metsszük. Célja lombalom vagy takarmány-nyerés, esetleg tüzelő- és fonóvessző biztosítása. A metszést 1—5 évenként ismételjük meg. Erre a célra sok fafaj alkalmas: akác, tölgy, kőris, gyertyán, hárs, juhar, fűz, nyár.

Nyesőüzem kertek, földek, árkok, csatornák mentén, legelőkön, vizek melletti kisebb területeken vagy fasorszerűen rendezhetők be.

Mogyorótermelés. A mogyorót kétféle célra telepíthetjük. Egyrészt vesszőtermelésre, másrészt gyümölcstermelésre. Az Alföldön is jól telepíthető. *Gyümölcstermelésre azonban csak a jobb termőhely alkalmas, mert kielégítő fejlődéséhez üde, jó talajt kíván, míg egyéb célra a száraz, gyengébb talaj is megfelelő (itt azonban csak tengődik).* Vesszőtermelésre *sűrű, gyümölcstermelésre viszont ritka* (2×2 m ritkítás után 4×4 m) hálózatra ültessük. A jó gyümölcstermelés eléréséhez bő világosság, talajápolás és gyomirtás szükséges.

Fonóvesszőüzem kosár-, bútor-, rőzsefonás, kerítés céljára biztosít évről évre alkalmas vesszőanyagot. A kosár- és bútorfonáshoz különleges fűzfajokat (amerikai-, bíbor-, aranyfűz stb.) használunk, de a közönséges kosárfonáshoz megfelel bármilyen fűz is.

A fűzvesszőtermelésre nedves terület alkalmas, melynek talaja nem kötött. A poshadó, mocsaras terület nem jó, még akkor sem, ha nincs a víz a felszínen. Az ilyen területeket először árok- vagy alagsövezéssel tesszük alkalmassá úgy, hogy a talajvíz 50—60 cm mélyre süllyedjen. A fűztelep talaját rigolrozással készítjük elő. További gondozása állandó jó talajműveléssel és trágyázással jár, és csemetekertszerűen művelhető. A telepítés dugványozással történik, mintegy 50×20 cm kötésben. A vesszőket a tél vége felé jó éles szerszámmal közvetlenül a töben vágjuk le. A tuskók 20—25 év alatt elvényülnek, ezért időnként cseréljük ki őket. A levágott vesszőkről a kérget azonnal hántsuk le, különben a vessző színe megváltozik, ami hátrányára szolgál. Ha az azonnali hántás nem lehetséges, akkor a hántásig állítsuk vízbe a vesszőket.

III. ÁLLOMÁNYÁPOLÁS, ERDŐNEVELÉS

Az erdésznek nemcsak az erdő felújítása és a megtermelt faanyag kitermelése a feladata, hanem rendkívül fontos szerep vár rá az erdő felnevelése terén is. Akár mesterséges erdősítéssel, akár természetes felújítással jön létre az új állomány, az erdő egységnyi területén eleinte mindig sokkal több csemete van, mint a véghasználat idején lesz majd. Míg a vágásérettségi korban 1 db normál terjedelmű fa átlag 50 m²-t foglal el, addig a mesterségesen erdősült fiatalosokban ugyanakkora területen 25—50, esetleg 70 db törzs is megtalálható, a természetesen felújult területeken viszont m²-enként 500—10 000 db csemete is található. A fák ugyanis csak rendkívül nagyszámú utódok segítségével képesek fajuk fennmaradását biztosítani. A nagyszámú utódok azonban csak az erdőterületek elfoglalásához szükségesek. Az állomány záródása és térhódítása után már nagy részük (95—99%) feleslegessé válik.

Az állományban tehát megindul a fajok közötti versengés és kölcsönös megsegítés, valamint a fajon belüli kiválasztódás, az öngyérülés. Az életerős, kedvezőbb helyzeti körülmények közé került egyedek megmaradnak, a gyenge ellenállóképességű, kedvezőtlen életkörülmények közé került példányok lemaradnak, és fokozatosan elpusztulnak. A természetes kiválasztódás törvényeinek megfelelően létrejön tehát a természetes gyérülés. A természetes gyérülés azonban hosszú ideig tart és növedékvesztéssel jár, mert a szorongatott helyzetben nőtt fákcskák nem jutnak elegendő tápanyaghoz.

Az öröklött tulajdonságok következtében ugyanazon fajon belül is vannak fényigényes és kevésbé fényigényes, fagyérzékeny és kevésbé fagyérzékeny, tápanyagigényes és kevésbé tápanyagigényes, nedvességigényes és viszonylag szárazságtűrő fák, amelyek az adott faj jellemző tulajdonságaitól bizonyos mértékben eltérnek.

Ezek az eltérő tulajdonságok a környezet hatására alakultak ki a különböző fajok egyes példányaiban. Ezért minden erdő-sítési területen elsősorban azok a faegyedek növekednek leg-erősebben, amelyek az adott környezethez, szerzett tulajdon-ságaik révén, a legjobban tudnak alkalmazkodni.

A természet által kiválasztot egyedek legtöbbször nem a leg-jobb minőségűek és nem a leggazdaságosabb fafaj összetételűek. Szükséges tehát ezért olyan mesterséges beavatkozás, melynek segítségével azok a faegyedek jutnak előnyhöz, amelyek a nép-gazdaság igényeit — a hazai viszonyok figyelembevételével — a legjobban kielégítik. Az ide irányuló mesterséges beavato-kásokat erdőnevelési munkáknak nevezzük.

A nevelővágások bevezetésével az erdőművelők a természetes gyérülést mesterséges gyérítéssel, a természetes kiválasztódást mesterséges kiválasztással cserélték fel.

A nevelővágások során tehát olyan céltudatos munka folyik, amely a micsurini biológiai elvekre támaszkodva a következő tényezőket veszi figyelembe:

a) A fák és faállományok növekedése és fejlődése elszakít-hatatlan összefüggésben van a környezettel.

b) A fák és faállományok növekedése és fejlődése céltudato-san befolyásolható a környezeti tényezők megváltoztatása útján.

Ennek alapján történik az állományok faegyedeinek kiválo-gatása, a javafák megsegítése és a selejtes példányok kiszelek-tálása.

1. A NEVELŐVÁGÁSOK ALAPFOGALMAI

A nevelővágások célja

1. *Az adott termőhelyi viszonyok mellett a legmegfelelőbb fafaj összetétel és állományszerkezet biztosítása.* Minden termő-helyen a legmegfelelőbb fafajt kell előnyös helyzetbe részesí-teni. Gondoskodni kell a talajjavító elegyfák megfelelő arányá-ról, a fényigényes és árnyéktűrő fák szintekre való tagolódásá-ról, a fenyőállományok lombfákkal való elegyítéséről.

2. *Az erdőnek a legjobb minőségű fákból való kialakítása.* Az egészséges hibamentes törzsek érdekében kell a nevelő-vágásokat végrehajtani.

3. *A kívánt fafajú, legjobb minőségű fák növekedésének meggyorsítása.* Ez a cél az asszimiláló felület növelésével, a

koronák kiszabadításával, az erőteljesebb, egyenletesebb korona-fejlesztéssel és a gyökér növelésével segíthető elő.

4. *A nevelővágások célja még bizonyos mennyiségű faanyag-nyerés is.* A fiatal állományokból ugyanis a nevelővágások során sok olyan vékonyabb választék kerül ki, ami természetes gyérüléssel rendszerint már csak száraz, korhadt állapotban kerülhet ki az erdőből. A túlsűrű állományban vastagsági növekedésük nagyon csekély, így a kikerülő fatömeg nemcsak rossz minőségű és beteg, hanem elenyészően kevés is.

A fenti főcélok mellett a nevelővágásokkal még további célok is megvalósíthatók:

1. *Az erdő egészségi állapotának megjavítása.* Azzal, hogy minden fa számára nagyobb életteret biztosítunk, növekszik azok ellenállóképessége a betegségekkel szemben. A beteg egyedek eltávolításával csökken a fertőzés lehetősége.

2. *Az erdő csapadéktároló, talajvédő, helyi éghajlatot javító tulajdonságainak fokozása* elsősorban az állomány záródásának állandó fenntartásával érhető el.

3. *Az erdő ellenálló képességének növelése.* Az erdő életére és fejlődésére károsan ható tényezőkkel szemben ellenálló törzseket kell nevelni. A túlsűrűn nevelt állomány vékony, felnyurgult egyedekből áll. A vékony törzs nem bírja megtartani oldaltámasz nélkül a koronát. Az ilyen állományok már kisebb megbontás után is a hó- és szélnyomásától megdőlnek. Törekednünk kell ezenkívül olyan állomány kialakítására is, amely a rovar- és gombakártevőkkel szemben ellenálló.

4. *A természetes felújítás feltételeinek biztosítása,* valamint az állományátalakítások előkészítése. Az állomány fokozatos megbontásával elősegítjük a talaj beérlelését és a nagyobb magtermést.

5. *Az erdő szépségének megóvása.* A nevelővágások során arra kell törekedni, hogy az állományok minősége minél jobban megjavuljon, és ezáltal a népgazdaság értékeesebb és nagyobb fatömeghez jusson. A nevelővágás tehát pozitív kiválogatás, ami tulajdonképpen a nemesítésnek egyik gyakran alkalmazott módszere. A jobb minőségű értékeesebb fák az erdő esztétikai képét is kedvezően megjavítják.

Az állományok fejlődési szakaszai, korcsoportok

Az állomány fájnak életében nemcsak mennyiségi változás, azaz fatömeggyarapodás van, hanem a korrál és a növekedéssel kapcsolatos fejlődés, minőségi változás is megfigyelhető. A legfiatalabb csemetétől a legöregebb fáig 6 fejlődési szakaszt különböztetünk meg.

A fejlődési szakaszok nincsenek mereven a korhoz kötve, mert ugyanazon fajaj különböző körülmények között élő egyedei és csoportjai életüknek más és más fizikai korában érik el magtermőképességüket. A szabad állásban levő és a silányabb

termőhelyen nőtt fák mindig előbb hoznak termést, mint a zárt állományok és jó termőhelyek fái.

Bár az egyes fejlődési szakaszok és fázisok határai a legtöbb esetben nem különülnek el élesen, és az egyes erdőtípusokra nézve sem állandóak, mégis hasznos tájékoztatást adnak a gyakorlat számára arra vonatkozóan, hogy az állományok egyes fejlődési szakaszaiban milyen ápolási munkákat kell végezni. Tehát az ápolási munkák, bár elméletileg a korhoz vannak kötve, a gyakorlatban mindig a tényleges állapotot, a fejlődési szakaszt és nem a kort nézzük.

A faállományok fejlődési szakaszai a következők:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Újulat, telepítés, | 4. középkorú erdő, |
| 2. fiatalos, | 5. érettedő, |
| 3. rudaserdő, | 6. öregedő, túltartott erdő. |

① *Az újulat, a telepítés szakasza a gyorsan növe állományokban 5 évig, a lassan növe állományokban 10 évig tart. Ez a korhatár azonban csak normális életkörülmények között nőtt újulatra vonatkozik. Egy sűrű állomány alatt megtelepült árnyéktűrő fafaj sokszor 50—60 évig is úgy viselkedik, mint a pár éves fácskák.*

A csemeték ebben a szakaszban még rendkívül érzékenyek, kicsi az ellenállóképességük, ezért az erdőben fellépő mindenféle veszély és betegség fenyegeti őket. Az időjárási és talajbeli szélsőségek okozta károk, a gyomnövények elnyomó hatása, a gomba- és rovarkárok, a különböző vadkárok az ilyen állományokat sújtják elsősorban. Ez tehát a gyermekbetegségek kora.

Jellemző még ebben a szakaszban a csemeték nagymértékű alakíthatósága és nagyfokú alkalmazkodó képessége is. Az ápolási munkáknak éppen azért ebben a szakaszban van a legnagyobb hatásuk. A környezet megváltoztatásával és a jobb életfeltételek biztosításával nemcsak a csemeték fatömeggyarapodása lesz nagyobb, hanem minőségük is ugrásszerűen emelkedik majd.

② *A fiatalos szakasza a gyorsan növe lombos szál- és sarjerdőkben 6—10 évig, fenyő- és lassan növe lombdőkben 11—20 évig tart. Ebben a szakaszban a fiatal fák koronái záródnak, így kölcsönös hatást gyakorolnak egymásra és környezetükre. Ez az erdővé alakulás kora. Itt dől el a fafajok közötti harc, itt alakul ki az állomány fafajösszetétele és rajzolódik ki a jövő erdejének alapvető képe.*

A fiatalos tulajdonságaiban nagymértékben megegyezik az előbbivel.

3. A rudaserdő szakasza a gyorsan növő szálerdőkben 11—15 évig, lombos sarjerdőben 11—20 évig, lassan növő fenyő- és lombos szálerdőkben 21—40 évig tart. A rudaserdőben a sűrű záródásban álló fiatal fákra jellemző az erőteljes magassági növekedés. Ez az erőteljes növekedés szakasza. Megindul az ágtisztulás, megkezdődik a szintekre való tagozódás, azaz kialakulnak a koronaszintek. A faállomány ekkor a legigényesebb a tápanyagokkal és a környezeti adottságokkal szemben, de már kevésbé érzékeny a biotikus és az abiotikus tényezők károsításaira.

Ebben a szakaszban legnagyobb a tápanyagfelvétel, így természetesen a vízigény is. A zárt állomány koronái ekkor fogják fel a legtöbb csapadékot. Ezért idézhetnek elő veszélyes károkat ilyen állományokban az éghajlati viszonyok és a talajadottságok hirtelen megváltozásai. E szakasz végén már itt-ott magtermés is jelentkezik.

4. A középkorú érettséghez közelálló állományok szakasza. Ez a szakasz gyorsan növő lombos szálerdőkben 16—30, lombos sarjerdőkben 21—50, fenyő- és lassan növő lombos szálerdőkben 41—80 évig tart. Ebben a szakaszban gyengül az állomány magassági növekedésének üteme és erőteljesen fokozódik az állomány vastagsági növekedése. A törzsek legértékesebb alsó része feltisztul, és a viszonylag gyéresebb állás elősegíti a bőségebb magtermés megindulását. A kérgek erősebben repedeznek. Az állomány fái gyors hízásnak indulnak. Ez az erőteljes vastagsági növekedés szakasza.

5. Az érett állományok szakasza. Ekkor a magassági növekedés már csaknem megszűnik és megkezdődik a természetes kiritkulás. Az asszimiláló felület növekedésével rendszeressé válik a bőséges magtermés. A fenyők csúcsajtásai rövidülnek, a kúpos koronavégek kezdenek ellaposodni, a ritkább állomány talajára több csapadék és napfény jut, a gyomnövények jobban elszaporodnak, és megjelenik a természetes újulat.

Az érett állományokra jellemző még a kisebb fokú alkalmazkodó képesség, a tulajdonságok állandósultsága és a nagyobb ellenállóképesség. Ez a felújítás szakasza.

6. A fák előregedésének, túltartottságának szakasza. Az állomány kora számottevően meghaladja a gazdasági érettség korát. Az állomány ellenállóképessége csökken. Mind több és több fa betegszik meg, csökken a fatömegnövedék meg a terméshozam, és megkezdődik a fák fokozatos természetes elhalása.

A fák osztályozása a nevelővágások során

Minden fa növekedése és fejlődése a környezet adottságától függ.

Az egyenletes záródásban nőtt fák szabályos koronát fejlesztenek, erőteljesebben növekednek, több és jobb minőségű faanyagot adnak. A túlsűrűn nőtt egyedek felnyurgulnak, kis koronát növesztenek, értéktelenebbé válnak. A teljesen szabad állásban nőtt egyedek erősen elágaznak, elterebélyesednek, és így műszakilag kevésbé értékes faanyagot biztosítanak. Az erdőművelőnek ezért a környezeti adottságokat olyan irányban kell befolyásolnia, hogy azzal a fák legerősebb növekedését és legjobb fejlődését biztosíthassa.

Ennek ismeretében olyan osztályozási módszereket dolgoztak ki, amelyek segítségével megkönnyíthetik a nevelővágások munkáit.

Az osztályozások közül legismertebbek a következők:

Kraft-féle osztályozás. Az állomány fáit magasságuk szerint csoportosította:

- I. kimagasló,
- II. uralkodó,
- III. mellészorult,
- IV. alászorult,
- V. elnyomott példányokra.

Kraft a gyéritéseket az első két osztály érdekében végezte, a fák fejlődését nem vette figyelembe.

Ennél sokkal korszerűbb már a *Roth-féle osztályozás*. Roth nemcsak a fának az állományban elfoglalt helyzetét vette figyelembe, hanem azok egészségi állapotát és minőségét is.

Osztályozásában először szerepelnek a böhöncök, de osztályozása csak az egykorú és egy koronaszintű állományokra érvényes.

Ez az osztályozás a következő:

- Javafák:*
- I. Hosszú, szálas, ágtiszta, egészséges törzsek arányos jó koronával.
 - II. Hosszú, szálas, ágtiszta, egészséges törzsek, gyenge koronával (rövid, lapos, zászlós, hiányos).
- Selejtes:*
- III. Rövid törzsek, erős ágakra bomló túlnagy koronával (böhöncök).

IV. Hibás alakú, csavaros, csúcstörött, ferdénálló, göcsös, görbe, villás elágazású törzsek (külső hibák).

V. *Beteg* csúcsszáraz, folyásos, gombás, harkálykutas, korhadó, odvas, rákos, rücskös, szúrágta vagy száraz törzsek (belső hibák).

Polansky-féle osztályozás. Polansky az egyes faegyedeket vastagság, magasság, a törzs és a korona alakja és minősége alapján bírálja el.

Osztályozása az 1. táblázaton látható módon foglalható össze.

Az ismertetett osztályozás alapján a törzsek a táblázat szerint bizonyos számcsoportba sorolhatók. Pl. 2232 számot nyert törzs vastag, uralkodó, görbe és nem teljesen kifogástalan koronájú. Minél kisebb a két utolsó szám, annál értékesebb a faegyed.

A gyakorlat ma az erdőnevelési utasítás faosztályozása alapján dolgozik.

I. osztályú javafák: magas, hengeres, ágtiszta, szabályos koronájú, egészséges, a koronán átfutó törzsű fák. A korona vékony, a törzzsel hegyesszöget bezáró ágakkal rendelkeznek, a levelek nagyok és élénk zöld színűek. Ezek közül választjuk ki megfelelő elosztásban a legjobbakat, mint *véghasználatig fenntartandó javafákat*, röviden „V”-fákat.

II. osztályú segítő fák: a főfafajok és a mellékfafajok közül olyan fák, amelyek fejlődésükkel és az állományban való hely-

1. táblázat

Polansky-féle osztályozás

Vastagság	Magasság	A törzs	A korona
		alakja és minősége	
1. Nagyon vastag	1. kimagasló	1. egyenes, hengeres, göcsmentes	1. kifogástalan
2. Vastag	2. uralkodó	2. egyenes, de göcsös	2. nem teljesen kifogástalan
3. Közepes	3. elmaradó	3. görbe	3. hibás
4. Vékony	4. árnyékolt	4. rossz alakú	4. rossz alakú

zetüknél fogva segítik az I. osztályú javafák növekedését és fejlődését. Ide tartoznak a *kísérő és serkentő*, az *ágtisztulást elősegítő fák és cserjék*, továbbá a *teljes koronazáródást biztosító fák*, valamint azok a fák, amelyek fokozzák az állomány ellenállóképességét a külső káros tényezőkkel szemben. Ezek segítik az I. osztályú fákat a fény, a hő, a víz és az ásványi tápanyagok legkedvezőbb kihasználásában. Ide soroljuk a talajvédő és talajárnyaló szerepet betöltő fákat is, amelyek javítják a mikroklímát és elősegítik a hasznos állatvilág elterjedését (pl. élelmet adó és fészkelési lehetőséget biztosító fák és cserjék).

III. osztályú káros egyedek: ide azokat a fákat és cserjéket soroljuk, amelyek gátolják a javafák növekedését és fejlődését. Ezek

a) *A beteg, száradó, csúcsszáraz, gombás, korhadó, odvas, ráros, szúrágta, folyásos fák (belső hibás fák).*

b) *A hibás alakú, csavarodott, görbe, göcsös, villás, ikerbelű, ferdén álló, rövid zömök, erős ágakra bomló böhöncös törzsek (külső hibás fák).*

c) *A javafák koronájába beékelődő és azokat növekedésükben gátló törzsek (káros fák).*

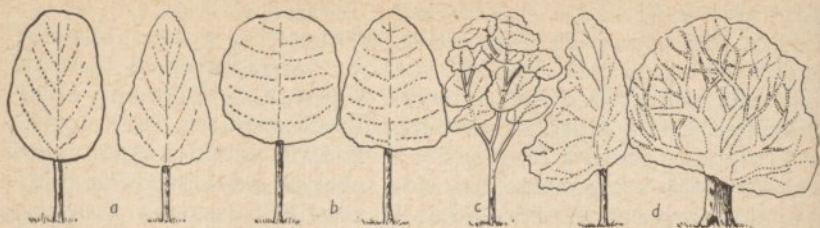
d) *A sűrű csoportok felesleges egyedei (nem szükséges fák).*

A nevelővágások alkalmával kiválogatjuk a legjobb minőségű fákat, amelyek a jelenlegi és a jövőbeli gazdasági célkitűzéseknek a legjobban megfelelnek. Minden belenyúlást ezek érdekében végzünk. Tehát az I. és II. osztályú fákat meghagyjuk, míg a III. osztályúakat — amennyiben záródásbontást nem jelent — kivágjuk. Az ápoló vágások hatására és a fák növekedése folytán az I. osztályú fák egyrésze II. vagy III. osztályú fákká válhat, vagy rosszabb minőségű fák I. osztályú fákká javulhatnak fel. Az erősebb belenyúlás olyan változásokat eredményezhet, ami már az állományra nézve káros.

A modernebb és tudományosabb célokat szolgáló osztályozások még részletesebb vizsgálatok alá veszik az egyes törzseket. Így pl. a törzsalak és -minőség mellett komoly jelentősége van a kéregnek is.

A korona minősítésére vonatkozóan négy szempontot kell figyelembe vennünk: hossza, átmérője, alakja és az ágak vastagsága.

A korona hosszát a törzs teljes hosszának arányában állapítjuk meg. A fejlettebb törzsek koronái eléri az egész törzs hosszának felét. Az idősebb fák koronája mindjobban rövidül. Ilyenkor a koronahossz a törzs teljes hosszának $\frac{1}{3}$ -ára, $\frac{1}{4}$ -ére,



11. ábra. A korona minőség szerinti csoportosítása

- a) kiváló minőségű korona (eliptikusan nyújtott vagy hengeresen kúpos, szimmetrikus, szabályos kör alakú, vékony, hegyesszögben felhajló ágakkal)
- b) közepes minőségű korona (gömb alakú vagy kissé lapított kúpos, szimmetrikus, szabályos kör alakú, vékony, de csaknem vízszintesen álló ágakkal)
- c) gyenge minőségű korona (ellaposodó, nagy, ritka, hézagos, vastagabb ágakkal, nem teljesen kör alakú)
- d) rossz minőségű korona (zászlós, bőhöncösödő, csücsztörött, csücsszáradt stb.)

de kedvezőtlen esetben $\frac{1}{5}$ -ére, $\frac{1}{6}$ -ára is feltolódhat. A két utolsó csoportba tartozó törzsek annyira gyenge koronával rendelkeznek már, hogy azoktól komolyabb növekedést nem is várhatunk. A javafák koronája tehát megközelíti az egész törzs hosszának felét. Ennek asszimiláló felülete a legjobb, sok tápanyagot tud asszimilálni.

A korona szélessége, átmérője részben fajta jelleg, de lehet az helyi adottság következménye is. A jó minőségű törzsek koronája keskenyebb. A korona átmérőjét a törzs vastagságának arányában tudjuk legjobban kifejezni. Keskeny a korona, ha az átmérője 14—18-szor nagyobb, mint a törzs átmérője, közepes a korona, ha 19—22-szer nagyobb az átmérője, mint a törzsé, széles a korona, ha 23—26-szor nagyobb, mint a törzsé és terebélyes, ha 27—30-szor vagy még ennél is többször nagyobb a korona átmérője, mint a törzsé.

A korona alakja egyrészt az előző két tulajdonság függvénye, másrészt az állományban elfoglalt helyzete szabja meg annak kialakulását. A korona alakja két irányból vizsgálható: a törzs hossz tengelyével párhuzamosan (oldalnézet) és arra merőlegesen (alulnézet). Így az első irányban vizsgálva lehet a korona elipszis alakú, kimondottan kúpos alakú (lucfenyő, jegenyefenyő), gömb alakú, ellaposodó és szabálytalan (zászlós, aszimmetrikus stb.). E korona alakok közül a kúpos és a gyengén megnyúlt elipszis alakok a legjobbak. Alulnézetben lehet szabályos kör alak, elipszis alakú, erősen lapított, féloldalas és szabálytalan (hiányos).

A korona ágainak vastagságát a törzsvastagság arányában állapítjuk meg. Nagyon vékonyak az ágak, ha vastagságuk a mellmagassági átmérő $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ -e, vékonyak, ha $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$ -a, közepesen vastagok, ha $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$ -e, vastagok, ha $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{5}$ -e és nagyon vastagok, ha $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ -a. Fenyőállományokban a jóminőségű törzsek az első csoportba tartoznak, míg a lombfák közül jó minőségűeknek tekinthetjük a második csoportba tartozókat is.

A törzs és a korona minősítésében jelentős szerepet játszik az elágazás formája is. Ebben is ötféle változatot különböztetünk meg:

Sudaras elágazású korona, ha a törzs végig kivehető és az arról szabályosan elágazó ágak kúpos formát öltenek.

Csokros elágazódású a korona, ha a vezérhajtás nem egészen határozottan kivehető és a korona csúcsa nem kihegyesedő, hanem csokorszerűen ellaposodó.

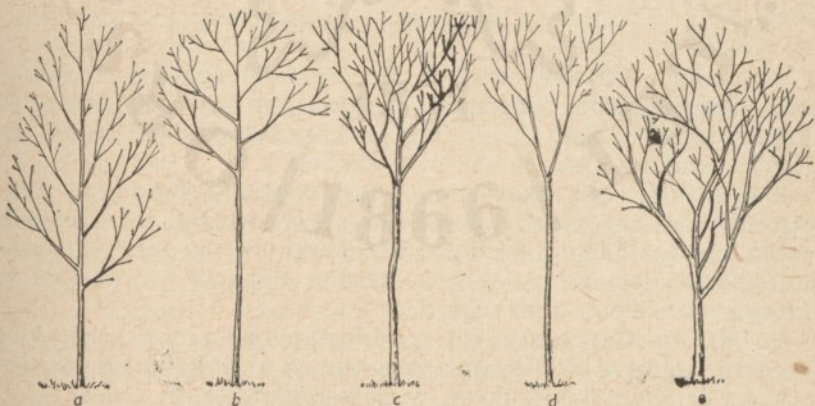
Seprűs elágazású a korona, ha oldalágai seprűszerűen szétterülnek és közel egymagasságban végződnek.

Villás elágazódású a korona, ha a vezérhajtásról egy közel azonos vastagságú feltörő ág ágazik el, vagy ha már a törzsről kiindulva két főág alkotja a koronát.

Átmeneti elágazódású a korona, ha egyik csoportba se sorolható be.

A jó minőségű koronák ágai általában a törzssel hegyes szöget zárnak be.

A törzs és korona minősítésében végül az ágtisztulás mértéke is fontos. A törzsön maradt száraz ágak a minőséget rontják.



12. ábra. A törzsek minősítése az ágak elágazódása alapján:

a) sudaras, b) csokros, c) seprűs, d) villás, e) átmeneti

A nevelővágások alatt 4-féle belenyúlási erősséget alkalmazhatunk.

Óvatos a belenyúlás erőssége, ha az állománynak 15%-on aluli része, *gyenge*, ha 16—25%-a, *közepes*, ha 25—35%-a, *erős*, ha 35%-ot meghaladó része kerül eltávolításra. Ez a belenyúlás a tisztításokban a törzsszámra, a gyéritésekben és a felújító vágásokban a fatömegre vonatkozik.

2. A NEVELŐVÁGÁSOK OSZTÁLYOZÁSA

A nevelővágások az erdő életének egész folyamán tartanak. Megkezdődnek a telepítés után, és eltartanak az állomány letermeléséig. A különböző fejlődési szakaszokban azonban nem azonosak. Céljuk különböző.

Az *újulatokban* és a *telepítésekben* a fő cél a csemeték felszabadítása a mellékfajok, a cserjék, az aljnövények elnyomásától. Ez a *felszabadító tisztítás*.

A rudas erdőben biztosíthatjuk a legjobb minőségű javafák életfeltételeit, az erőteljes hossznövekedést. Ez a *törzskiválasztó gyérités*.

A középkorú erdőkben elősegítjük a javafák erőteljes vastagsági növekedését. Ez a *növedékfokozó gyérités*.

Az érett erdőkben lehetővé tesszük az újulat megjelenését, ekkor végezzük el az esetleges alátelepítéseket, állományátalakításokat. Ez a *felújító vágás*.

Felszabadító tisztítás

A *munka elvégzésének ideje*. Ezt a nevelővágást az újulatokban, telepítésekben végezzük el, azaz gyorsan növvő sarj- és lombos szálerdőkben: 1—5 éves korban, lassan növvő fenyő- és lombos szálerdőkben: 1—10 éves korban.

Célja, hogy egy vagy több főfaj elegendő, sőt minél több egyede jusson szabad növtérhez. Első feladat tehát annak megállapítása, hogy a kérdéses termőhely melyik fafajnak vagy fafajoknak kedvez legjobban. Minden munkát a kiválasztott fafajok érdekében kell végezni.

A felszabadító tisztításokat az állományban azonnal meg kell kezdeni, amint a mellékfajok vagy sarjak a főfajokat növekedésükben és életműködésükben veszélyeztetni kezdik.

A *felszabadító tisztítás feladatai és munkái a következőkben foglalhatók össze*:

a) a kiültetett csemete első évben szinte semmit sem nő. Kiültetés után gyökerei elágaznak, behálózják a talaj felső rétegét, azaz a csemete igyekszik gyökeret verni a talajban. Az erre fordított energiát sinyli meg a földfeletti törzs. A frissen megmunkált gödör talajából kikelő gyomok sok tápanyagot vonnak el a csemetétől, sőt elárnyékolásuk miatt a csemeték élete is veszélyben forog. Ezért a legelső munka a csemeték körüli talaj megmunkálása, a gyomirtás, a kapálás. A talajporhanyítás elősegíti a csapadékvíz tárolását, a talaj szellőzőtségét és gyommentesítését. Kapálás alatt nagyon vigyázzunk arra, hogy a csemeték kérge meg ne sérüljön, mert a megsebzett példányok rendszerint rövid idő múlva elpusztulnak.

b) Az idősebb, 2—4 éves újulatokat, telepítéseket még mindig veszélyeztetik a *gyomnövények*, a *fűfélék*. A gyomnövényeket vagy tányérozással, kapálással távolítjuk el, vagy évente többszöri *sarlózással* biztosítjuk a csemeték szabad és erőteljes növekedését.

c) Az újulat *hézagait*, sikertelen foltjait sürgősen pótolni kell. A kisebb foltokban első évben ugyanazzal a fafajjal, de egy évvel idősebb csemetével, a második évben fényigényes, gyorsan növvő fafajjal, a harmadikban árnyéktűrő fafajjal lehet a hiányos foltokat pótolni. Nagyobb foltokban, csoportokban már nem kell attól tartani, hogy a később telepített csemetéket elnyomják a szomszédok, ezért ilyen helyeken nem kell szigorúan ragaszkodni az előbbi elvekhez.

d) A *félcserjéket*, *cserjéket*, *felfutó növényeket* (iszalag, komló, málna, szeder stb.) a csemeték közeléből *ki kell irtani*. A kúszó növényeket le is kell húzni a csemetékről, mert súlyuknál fogva sokszor elfektetik a gyengébb fácskákat.

e) *Időben el kell távolítani a csemetéket feleslegesen árnyaló és elnyomó sarjakat*, mert ezek sok tápanyagtól és fénytől fosztják meg őket.

f) A felszabadító tisztítás alatt *ki kell vágni* a szerepüket betöltött olyan *magfákat és böhöncöket*, amelyeknek sem maghullatásukra, sem védőhatásukra már nincs szükség, még akkor is, ha ezáltal nagyobb folt keletkezik az állományban. Minél később vágjuk ki őket, annál több kárt tesznek a fiatalosban.

g) A *beteg, száraz* példányokat minden esetben *el kell távolítani* az újulathól, mert ezek sok fertőző betegséget terjeszthetnek el a fiatal állományban.

h) A *túlsűrű foltokat* már az újulatban is *meg kell ritkítani*, hogy ezáltal a főfafajok egyedei nagyobb növtérhez jussanak.



a, b



a, b



c



c



d, e, f



d, e, f



g, h



g, h



i-k



i, k

13. ábra. Az állomány képe
a felszabadító tisztítás előtt

14. ábra. Az állomány képe
a felszabadító tisztítás után

a—b) gyom és fűfélék, c) pótlás, d) cserjék, kúszó növények, e) felesleges sarkak, f) szerepüket betöltött magfák, g) beteg, száraz példányok, h) túlsűrű foltok, i) magasan kiemelkedő példányok, j) megmaradó fácskák, k) káros faegyedek

A ritkítások alkalmával mindig a hibás, rossz alakú, görbe, göcsös, felnyurgult, csavarodott egyedeket kell elsősorban eltávolítani.

i) *A fiatalos fölött magasan kiemelkedő kisebb értékű faegyedek* gyakran elterebélyesednek, vastag vízszintes oldalágakat fejlesztenek, elbőhöncösödnek és műszakilag kevésbé értékes faanyagot adnak. Az ilyen *példányokat ezért időben el kell távolítani* és nem célszerű ezeket megkímélni náluknál kisebb, de értékesebb faegyedek rovására.

A felszabadító tisztítást a gyorsan növvő és sarjeredetű állományokban 2—3 évenként, a lassan növvő lombos, a fenyő és általában az elegyetlen állományokban 5 évenként kell megismételni.

Elegyarányszabályzó tisztítás

A munka elvégzésének ideje. Az elegyszabályozó tisztítást a fiatalosokban végezzük. Sarj- és gyorsan növvő szálerdőkben 6—10 évig, fenyő és lassan növvő lombos szálerdőkben 11—20 évig.

Ez a tisztítási munka akkor kezdődik, amikor az állomány meghaladta már az embermagasságot, és nagyrésztében záródott. Megkezdődik tehát az erdővé alakulás szakasza. Megszűnik a csoportosság, a fiatalos nagyjából már közel egyforma magas és egyenletesen záródott. A fácskák hektáronkénti száma igen magas, az állomány nagyon sűrű, és ezért megindul az erőteljes hossznövekedés. A sűrű állás és az erőteljes növekedés következtében fokozódik a fafajok közötti harc, és megkezdődik a természetes szelektálódás.

Az elegyarányszabályozó tisztítások előtt alapos körültekintéssel kell eljárunk. Tudjuk, hogy a tisztításokat a főfafaj, illetve főfafajok érdekében kell elvégeznünk. Hogy melyik a főfafaj, azt elsősorban a termőhely szabja meg. Abban az esetben, ha több fafaj számára is kedvező a termőhely, akkor a népgazdaság számára értékesebb fafaj mellett döntsünk.

Az állomány helyes kialakítása érdekében *a következő feladatokat végezzük el:*

a) A termőhelyi adottságoknak és a népgazdaság érdekeinek megfelelően kiválasztjuk a főfafajt és annak kisegítő fafajait. *Szabályozzuk tehát az elegyarányt.* A kevés számmal jelenlevő fafajokat kíméljük, a túlsúlyban levő fafajok törzsszámát csökkentjük.



15. ábra. Az állomány képe az elegyarány szabályozó tisztítás előtt

a) felső koronaszint, b) alsó koronaszint, c) csoportosan elegyített fenyők, d) hibás, beteg, csücsztörött példányok, e) erdőszegély, f) száradó alsó ágak, g) a főfafaj fölé nőtt mellékfajok, h) felesleges káros fajok, i) böhöncösödő példányok



16. ábra. Az állomány képe az elegyarány szabályozó tisztítás után

b) Elősegítjük, hogy a fényigényes fafajok a felső koronaszintbe törjenek, míg az árnyéktűrőket a II. koronaszintbe szorítjuk vissza. Kialakítjuk az állományokban a koronaszinteket.

c) Az olyan elegyes állományokban, ahol a főfafaj lombos, a fenyőket csoportosan kell közéjük elegyíteni. A fenyők és lombfák elegyítése nemcsak a kedvező alakú fejlődéshez szükséges, hanem elsősorban a jó alomképzés elősegítése céljából. A gyantatartalmú fenyőtűk ugyanis nagyon nehezen korhadnak el, mert a gyanta mint konzerváló anyag, meggátolja azt. Lomblevéllel elegyítve a fenyőtűk gyorsabban korhadnak és nem fenyegeti az erdő talaját a nyers alomképződés és a talaj elsavanyodása. A lomblevelű elegyfákat tehát még akkor is meg kell hagyni, ha fenntartásuk érdekében esetleg értékesebb fenyőegyedeket kell helyettük kitermelni.

d) Kivágásra kerülnek a beteg és hibás egyedek. A száraz, a csücsszáraz, a gombafertőzött, a vadrágott, az odvas és a rovarrágott fácskák a betegségek további elterjedését eredményezhetik. Ezeket ezért minden körülmények között ki kell vágni, még ha ezáltal kisebb foltok keletkeznének is.

A hibás, görbe, csavarodott, villás elágazású, csúcstörött, a normálisnál erősebben repedezett kérgű fákat — ha nem kisegítő fák — szintén el kell távolítani. E tisztítások során az állomány záródását sohasem szabad megbontani, csak arra kell törekedni, hogy a javafáknak a koronájába ne ékelődjenek bele a szomszédos fák és így koronájuk a tér minden irányában szabadon és szabályosan növekedhessen. Az erősebb bontás hatására a fiatal fácskák vastagabb oldalágakat fejlesztenek, a nap és szél szabadon tud behatolni az erdő talajára, és megkezdődik a talaj elgyomosodása és kiszáradása.

e) *Erdőszegélyek kialakítása.* A nyílt területekkel szomszédos állományok pár méteres szegélyét nem szabad megbontani, mert ezzel a nap és a szél káros hatásának adnánk érvényesülést.

f) *A fácskák alsó, száradó ágait ajánlatos levágni,* hogy minél szebb, ágtisztább törzsek fejlődhessenek. De helytelen az ágnyesést az élő, magasabban álló ágakra is kiterjeszteni. Fenyőállományokban a zöld ágakat tilos levágni, mert az erős gyantafolyást eredményez.

g) *Elegyes állományokban* gyakran előfordul, hogy a kísérő vagy káros fafaj a főfaj fölé nő és gátolja azt növekedésében. Ilyenkor *a mellékfafaj nyakalással a II. koronaszintbe visszaszorítható.* A nyakalást mintegy fél m-rel az állomány átlagmagassága alatt a koronába kell elvégezni, és semmiesetre sem a koronaszintek alatt úgy, hogy csak egy csupasz kóró maradjon vissza.

Az elegyarány szabályozó tisztításokat gyorsan növvő lomb-erdőkben 2 évenként, lassan növvő lombos és fenyő szálerdőkben 2—4 évenként kell megismételni.

A tisztítások szerszámai

Sarló,
erdei kasza,
metsző olló (nem lemez, hanem spirálrugóval, tengelycsavar rögzítő lemezzel),

Göhler-féle tisztító olló, hosszú nyéllel, tengelycsavaros rögzítő lemezzel,

róka farkú fűrész, húzó munkában működő, megszakított háromszög vagy „K” fogazattal, 40 cm-es hosszban,

kasza alakú, könnyű rúdra szerelhető fűrész,
sújtókés, 1,5 kg súlyban, szabványosított kivitelben,
gallyazó fejsze 1,25 kg súlyban, kétszeresen hajlított nyéllel.

Az elegyarány szabályozó tisztogatáshoz még az alábbi szerszámok szükségesek.

1700—2000 mm hosszú, 3500 mm görbületű sugarú egyenes fogantyújú, háromszög fogazatú erdei döntőfűrész,

2,2 kg súlyú szabványosított ormós fejsze egyenes nyéllel, korona robbantásához létra, fűrő, robbanó töltet, lefojtó berendezés, gyújtózsínor.

A telepítés (újulat) védelme

Az erdősítés befejezésével nem szűnik meg a telepítéssel kapcsolatos munka. Az erdősítés sikere a szakszerű elültetésen túl igen nagymértékben függ a telepítés ápolásától, gondozásától is. A telepítés és újulat különösen addig, amíg *beálltnak* nem tekintendő, vagyis amíg pótlásra szorul, fokozottabb gondozást és védelmet igényel. A telepítés megvédését szolgálják tulajdonképpen a talajelőkészítési munkák is. Az újulatok általában kevesebb védelmet igényelnek.

A gyomok elleni védelem. A fiatal csemeték legnagyobb ellenségei a gyomok. Különösen rosszul végrehajtott természetes felújításokban és az elhanyagolt tarvágásokban hatalmasodnak el. A gyomok elhasználják a talaj vízkészletét, magasra megnöve beárnyékolják a csemetéket, télen az elszáradt dudvák, füvek a rájuk hullott hó súlyától lenyomják a csemetéket.

A gyomok ellen legjobb a megelőző védekezés. Az erdősítések talajelőkészítését is ezért végezzük. Az erdősítés végrehajtása után teljes talajelőkészítés esetén a talajt 1—2 évig továbbra is tartjuk teljesen gyommentesen. Ezt a munkát fogatos eszközökkel vagy gépekkel végezhetjük el leggyorsabban és legolcsóbban. A gyomtalanítás különösen a száraz termőhelyeken, homoki és sziki erdősítésekben fontos. A nemes nyárrak növekedése is ilyen ápolás mellett a leggyorsabb.

Ha a talajelőkészítést csak részlegesen végeztük el, akkor a foltokat, tányérokat, szalagokat kézi kapálással műveljük meg. Mikor a csemeték már megerősödtek, de növekedésük lassú, a felverődő füvektől ismételt lesarlózással védjük meg.

A gyomirtás során, ha a kapálást gondatlanul végezzük, megsérthetjük a csemetéket, ami betegséget, hibás növekedést eredményezhet. Különösen nagy kárt okozhatunk a fenyők vezérhajtásának, gyertyájának leverésével, letörésével. Ezért a fenyőtelepítésekben a kapálást a hajtások megindulása előtt és a megfásodás után végezzük el. A gondatlan sarlózás igen nagy károkat okoz. Hogy a károkat elkerüljük, munka közben gon-

dosan előre keresnünk kell a fűben levő csemetéket. A kaszá-lással ez nem oldható meg.

A mezőgazdasági köztesművelés. A gyomok elleni küzdelem-nek egyik hatásos eszköze. Alkalmazása során nem feledkezhe-tünk meg arról, hogy elsődleges célja a telepítés védelme, és nem tarthat tovább, mint ameddig a csemetéknek szüksége van rá. Ügyelni kell a növényeknek a csemetétől való távolságára, hogy a csemeték sérülését elkerülhessük.

A vegyszeres gyomirtás széles körű alkalmazása kívánatos, mert jelentős munkaerő megtakarítással jár és kellő szakérte-lemmel kiváló eredményt ad. A módszerek kidolgozásával az Erdészeti Tudományos Intézet foglalkozik.

A legelő állat elleni védelem. A háziállatok lerágják a leve-leket, rügyeket, hajtásokat, letapossák, kitúrják a csemetéket. Az elgyomosodott vágásterületek különösen csábítanak a legel-tetésre. Az ilyen területeken a károsítás sokkal súlyosabb, mint az idősebb állományokban. Az erdőben leginkább kárt okoz a kecske és a juh. Szerencsére, a legeltetés egyre inkább csök-ken. A legeltetést úgy akadályozzuk meg, hogy megtiltjuk az erdei legeltetést, bekerítjük a telepítéseket és a tilalom ellen vétőkkel szemben alkalmazzuk a törvény szigorát.

A vadkár elhárítása. Ha a vad túlságosan elszaporodik, súlyos károkat okozhat erdeinkben. A csülkös vad lerágja a rügyeket, lombot, lehántja, dörzsöli a kérget, feleszi a makkot, a vad-disznó kitúrja a makkvetést és a csemetét. Ez a károsítás ebben a korban a csemetékre nézve megsemmisítő lehet.

A vadkár elleni védekezést a „Vadgazdaságtan”-ban részle-tesen tanultuk.

Védekezni kell az ember okozta kár ellen és megelőző véde-kezéssel az időjárás károsításai ellen.

Ezekkel részletesen az „Erdővédelemtan” foglalkozik.

Az ember okozta kár elleni védelem. Az erdőben járó turis-ták gomba-, málna-, szamóca-gyűjtők nagyon gyakran okoznak kárt a telepítésekben azzal, hogy letapossák a fiatal csemetéket. Kopárfásításokban járkálásuk közben a kirándulók megrongál-ják a teraszokat, padkákat, kőgörgeteget indítanak meg. A megrongált padkákat, teraszokat kikezdi a víz és lezúdulva az alul levőket is szétrombolja. Ennek a kárnak a csökkentését elérhetjük úgy, hogy az ilyen fásított területeken az ún. be-járó utakat úgy készítjük el, hogy a turisták számára is hasz-nálható legyen.

Száraz időjárásban a gondatlanul eldobott cigaretta, gyufa, vagy elhagyott tűz a száraz füves telepítésekben, újulatokban



17. ábra. Vadkár elhárító kerítés építése

(Foto: Takács Zoltán)

tüzet okoz és különösen a fenyőtelepítéseket tönkre is teszi. Az erdőtüzek a nagy városok közelében gyakoriak.

Tilalmi táblákkal, forgalmas időpontokban, ünnepnapokon tűzőrök állításával védekezhetünk ellenük.

A mozdonyból kipattanó szikra ellen úgy védekezünk, hogy a vasút mellett erdősítetlenül hagyott tűzpásztát állandóan tisztán tartjuk. Az erdőn belül a vasúttal párhuzamosan, 40—60 m távolságra vezetett és erre merőleges kb. 1 m széles sávokat állandóan tisztán tartjuk. Ezek megakadályozzák a tűz tovaterjedését.

Az éghajlati elemek károsítása elleni védelem. Az ellenük való védelem megelőzésen alapszik. Fagyzugokban fagyra érzékeny fafajokat nem telepítünk, vagy alátelepítéssel végezzük el a felújítást. A kopárokon bokrok, cserjék védelmében ültetjük a csemetéket, igyekszünk a talajelőkészítést úgy végezni, hogy felfogjuk a csapadékot. Szárazság esetén kapálunk. A talaj felszínén összegyűlő vizet árkokkal elvezetjük, vagy bakhátas ültetést alkalmazunk.

A folyók árterén a vízjárásnak megfelelően választjuk meg a fafajokat, és az elöntésnek kitett területekre hosszú törzsű csemetéket ültetünk.

A hegyoldalokról lezúduló vizek ellen a vízmosások megkötésével védekezünk.

A gyérítésekéről általában

A gyérítés fogalma. A gyérítés az erdőnevelésnek az a munkája, amely az állománynak rudaskorú szakaszában kezdődik és az érettség szakaszáig tart. A gyérítés célja elsősorban az állomány nemesítése és ezen keresztül a fatermőképesség fokozása. Tehát a helyesen végrehajtott gyérítés hatására javul az állomány törzseinek minősége és emelkedik az állomány fa-tömege.

Morozov szerint a gyérítés célja olyan állomány felnevelése, amely a legmegfelelőbb összetételű és szerkezetű, és amelyben a lehető legrövidebb idő alatt érik el a vágásérettséget a legjobb alakú és méretű törzsek.

Különbség a tisztítás és gyérítés között. Míg a tisztítások eredménye általában csak ideiglenes volt és inkább *negatív* jellegű, addig a gyérítés már határozottan pozitív gazdasági tevékenység. A tisztítási munkák során a koronaszinteket alig lehetett meglazítani, a gyérítések alkalmával már a koronák lazításával biztosítani kell a nagyobb asszimiláló felületet.

Az asszimiláló felület növekedésével, azaz a korona kiterjedésével, megindul a törzsek erőteljesebb hosszúnövekedése, majd a koronák további lazításával fokozódik a vastagsági növekedés is.

A koronalazítás hatása az állományra. A lombsátor meglazításának üteme tehát kihat a fák évgyűrűinek a vastagodására is. A sokáig sűrű állásban nőtt fák vékony évgyűrűket fejlesztenek és ha ezeket hirtelen felszabadítjuk, a belső maghoz viszonyítva jóval vastagabb évgyűrűket hoznak létre. Az egyenlőtlen évgyűrűvastagság rontja a fa műszaki felhasználóságát.

Ugyanígy nem helyes az sem, ha fiatal korában a fa teljes fényélvezetben túlgyorsan növekszik, majd a záródás fokozódása után növekedésében erősen visszaesik. Az ilyen fa belső évgyűrűi ritka szövetűek és kisebb ellenállóképességűek.

Műszakilag legmegfelelőbb, ha a fenyők évgyűrűi 2—4 mm, a lombfák évgyűrűi 4—6 mm szélesek. A hirtelen erős bontás

fattyúhajtásokat is eredményez, ezért szükséges a második koronaszint megfelelő időben történő kialakítása.

A törzsek ágtisztulása. A sűrű, zárt állomány gyorsabban ágtisztul, a koronák keskenyebbek lesznek és nem tudják a törzs méreteit jelentősen növelni. A ritkább állású fák lassabban tisztulnak, de nagyobb koronájuk erőteljes tömeggyarapodást eredményez.

Meg kell tehát találni a helyes mértéket ahhoz, hogy egyrészt a törzsek elég ágtiszták legyenek, jó minőségű és nagyméretű faanyagot adjanak, másrészt pedig elég nagy koronák fejlődjenek a hizlaláshoz.

Az asszimiláló felület és a gyökértér jelentősége. Az erdőállományban élő fafajok és egyedek kölcsönös viszonya már régóta ismert az erdészek előtt. Thaplonchor már 1848-ban „A gyérítés elmélete és a gyérítés során betartandó szabályok” című dolgozatában így ír: „Minden egyes fának, hogy a gyökerei és ágai teljes mértékben kifejlődhessenek, elegendő térre van szüksége mind a földben, mind a levegőben. Ha ezek a feltételek hiányosak, a fák fejlődésükben visszaesnek, tönkremennek.”

Koronaméretetek. A törzsek jó feltisztulása és a megfelelő koronaméretetek a helyesen kivitelezett gyérítésekkel érhetők el. Általában megfelelő az a korona, amely fiatal korban a törzs hosszának fele, később pedig $\frac{1}{4}$ -éig csökken. Ez azonban fafaj szerint változik.

Különbőség a régi és a mai gyérítés között. Amíg a régi gyérítések az alsó koronaszintre szorítkoztak, addig a mai gyérítések során nem a természet által kiszelektált, elhaló félben levő kisebb értékű fákat távolítjuk el, hanem a felső szint felesleges fáit. A helyesen nevelt állományban ma már nincs számottevő kiszáradás.

A gyérítés előhasználati fatömeget is biztosít. Fiatal állományokból évente 2—3 m³, középkorúakból 4—6 m³, idősebb állományokból 8—10 m³ is kiszedhető évente és ha-onként.

Ha ritkábban kerül sor a gyérítésekre, akkor az egy gyérítés alkalmával kiszedhető fatömeg elérheti az 50—100 m³-t is.

Lucfenyvesekben és bükkösökben az ilyen elmaradt gyérítéseket nem ajánlatos egyszerre elvégezni, mert szélöntés és héjaszás következhet be.

Egy erdeifenyves egész életében kb. annyi faanyagot ad gyérítés útján, mint egy ugyanolyan területű 110 éves állomány véghasználati fatömege.

Egy bükkös véghasználati fatömegének $\frac{5}{7}$ -ét, egy tölgyes egész életében végzett gyérítések útján kikerült előhasználati faanyaga a lábonmaradó kétszeresét teszi ki, egy lucfenyves véghasználati fatömegével azonos mennyiséget ad előhasználatban.

A fentiek nyilvánvalóan igazolják, hogy a gyérítések nemcsak az állomány minőségét javítják, hanem olyan értékes előhasználati fatömeget is adnak, amely — gyérítések hiányában pár évvel később — a sűrű állományban elszáradna és elérték-telenedne.

Törzskiválasztó gyérítés

A törzskiválasztó gyérítés ideje. Ezt a munkát rudaskorú állományokban végezzük, tehát sarjerdőkben 11—20 év, gyorsan növvő lombos szálerdőkben 11—15 év, és lassan növvő fenyő és lombos szálerdőkben 21—40 év között.

Az állomány jellemzése ebben a korban. Erőteljes magassági növekedés, a nagyfokú tápanyag és nedvesség igény jellemzi ebben az időben az állományt. Ekkor megy végbe a fák differenciálódása, osztályokra, szintekre különülése, és megkezdődik az ágtisztulás. A törzskiválasztó gyérítés mindaddig tart, amíg a fák magassági növekedésének erélye alább nem hagy.

Meghatározása. A törzskiválasztó gyérítés olyan erdőnevelési tevékenység, melynek elsőrendű célja az, hogy az állományt minél nagyobb számú kiváló minőségű I. osztályú törzs alkossa.

Az első törzskiválasztó gyérítést az utolsó tisztítási munka befejezése után 1—5 évre kell elvégezni. Ekkor már az állomány egyedei egy-egy erősebb fácaska körül, mint sejtmag körül csoportosulnak. Az erdőművelőnek ilyenkor az a feladata, hogy kiválogassa ezekből a csoportokból a legjobb minőségű I. osztályú fákat és megszabadítsa őket azoktól a III. osztályú szomszédos fáktól, amelyek gátolják koronájuk szabad fejlődését.

A gyérítés hatása már a következő nyáron jelentkezik. A szomszédok nyomásától felszabadult fák ágait megműveljük, a kisebb hézagokat gyorsan betöltik, az alsó szint fái pedig a beható fény hatására erőteljesebb növekedésnek indulnak. Ugyanez a változás áll elő a gyökerek terén is. Az erőteljesebb korona, nagyobb gyökérzet több tápanyagot vesz fel, meggyorsul a fák növekedése. Jó termőhelyen a visszamaradt fák a keletkezett hézagot 2—3 év alatt kitöltik.



18. ábra. A rudaserdő képe a törzskiválasztó gyérités előtt



19. ábra. A rudaserdő képe a törzskiválasztó gyérités után

A következő törzskiválasztó gyérités idejét nem lehet előre pontosan meghatározni, mert ez a fafajtól és termőhelytől függően rendkívül változatos lehet.

Általában a második törzskiválasztó gyéritést akkor kell elvégezni, amikor az első gyérités hatása az állomány területének legnagyobb részén már érvényesült, a fák nagyrésze újból szorulni kezd.

Régebben csak a selejtet válogatták, tehát a gyéritések *negatív jellegűek voltak*. A mai gyéritések során viszont előbb az első osztályú javafákat válogatjuk ki, és minden vágást ezek érdekében hajtunk végre, tehát ezek *pozitív jellegűek*.

Lomblevelűeknél a jó minőségű törzset jellemzi:

1. egészséges és csúcsig nyúló törzstengely,
2. egyenesség,
3. hibátlanság,

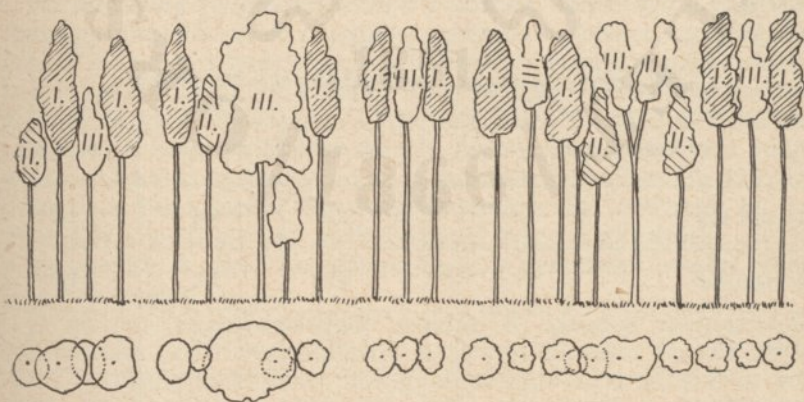
4. függőleges állás,
5. körlap alakú keresztmetszet,
6. forradás és göcs nélküli megfelelő sima kéreg,
7. hengeres törzs.

A fenyőknél azokon a jó tulajdonságokon túl, amit a lomblevelűektől megkívánunk, fontos, hogy a gyökerek minden oldalon biztosan rögzítsék a fát, ne álljanak ki erősen a talajból, biztosítsák a fa ellenállóképességét a széllal szemben, és a talaj állékonyságát az erózióval szemben.

A „V”-fák kijelölése: A törzskiválasztó gyérítések alkalmával jelöljük ki azokat az I. osztályi javafákat, amelyek a véghasználatig meghagyhatók. Ezek a „V”-fák. Egy ha-on, a körülményektől, termőhelytől és a fafajtól függően kb. 100—400 db ilyen fát kell kijelölni. Minden újabb gyérítéskor felül kell bírálni az első jelöléseket. A rosszul fejlődő „V”-fák helyett válasszunk újakat.

Törekedni kell egy bizonyos fokú egyenletességre, annak ellenére, hogy a legjobb minőségű fák a legritkább esetben találhatók egyenletes elosztásban. Nem lehet egyes területrészekben sűrűbben, máshol ritkábban meghagyni „V”-fákat. Olyan távol legyenek egymástól, hogy a véghasználat idejében ezek — a többi fa nélkül is — egyenletesen záródjanak.

Az állomány egyenetlensége miatt természetes, hogy egyes foltokban több kiváló minőségű törzs lesz, máshol viszont az egész foltban alig akad majd elfogadható minőségű faegyed. Mégis mind a két foltban jelölni kell egy-egy olyan



20. ábra. A fák osztályozása a gyérítések során

„V”-fát, amely azon a kis helyen viszonylag a legmegfelelőbb. Helytelen tehát az a múltban alkalmazott eljárás, mely egyes rosszabb minőségű foltokban egyáltalán nem jelölt „V”-fákat, holott a véghasználat idején ott is lenni kell valamilyen faegyednek, különben hézagos maradna az állomány.

A törzs és korona aránya. A kijelölt „V”-fák számára biztosítani kell a legmegfelelőbb asszimiláló felületet. Ezért a korona-fejlődést gátló szomszédos fákat el kell távolítani.

Üde bükkös típusok egykorú állományaiban G. Mitscherlich és Madas László azonos eredményű megfigyelései szerint a bükk legmegfelelőbb koronavetületének átmérője a mellmagassági átmérő 19—20-szorosa. Ha a korona ennél kisebb, az évgyűrűk vastagsága keskenyebb.

Ez azonban csak elegendő, egykorú állományokra érvényes, más fafajú és más típusú állományokban még további kísérletekre van szükség. Ha a „V”-fák érdekében megtörténtek a kijelölések, átfésüljük az egész állományt és kivágásra jelöljük a beteg és hibás egyedek felesleges fáit. Fahibák: a görbeség, a csavaros növés, az ikertörzs, a száraz repedés, a fagyrepedés, a rejtett ággöcs, a fattyúhajtás, a bélkorhadás, a villás elágazás, az excentrikus növés, a vezérhajtás hiánya, a zászlós korona, a rendellenes kéregrepedés stb. (Lásd Erdőhasználatban.)

A gyérítések jelölése. A „V”-fákat mellmagasságban mintegy 5 cm széles gyűrűvel vagy 4 ponttal megjelöljük. Simakérgű fákon olajfestéket használunk, durvakérgű fákon festés helyett gyűrű alakú kéregkaparást végzünk. A „V”-fák kijelölése kivételesen elhúzódhat a növedékfokozó gyérítés kezdetére is.

2. táblázat

Főbb fafajok koronahossza, magasságukhoz viszonyítva

Fejlődési korok	Vt, Ny	Ef, T, L1	B, J1, A
Fiatalos kor	1/1	3/4	1/2
Sűrűségi kor	3/4	1/2	1/3
Rudas kor	1/2	1/3	1/4
Érettségi kor	1/3 1/4	1/4	1/4—1/5

A kivágandó fákat festékkal vagy kacorkéssel kell megjelölni, semmi esetre sem fejszével. Ez esztétikai szempontból is helytelen, mert csúfítja az erdőt, de felesleges fertőzési felületeket is nyit az állomány törzsein.

A második koronaszint kialakítása. A gyérités során kialakítjuk a második koronaszintet is. Ha az állomány saját anyagából ez nem biztosítható, akkor mesterségesen telepítsük alá mintegy 30—40 éves korban az árnyéktűrő fafajokat. Főleg az elegyetlen tölgy-, cser- és erdeifenyő állományok igénylik az alátelepítést. Erre a célra a legmegfelelőbb fafaj a hárs, a gyertyán, a bükk és a juhar.

A törzskiválasztó gyéritést általában 4—5 évenként kell megismételni, mégpedig akkor, amikor az állománynak nagyobb része újból záródott.

Növedékfokozó gyérités

A növedékfokozó gyérités ideje. Középkorú, érettséghez közel álló állományokban végzünk növedékfokozó gyéritést. Gyorsan növvő lombos szálerdőkben 16—30 év, sarjerdőkben 21—50 év és fenyő, valamint lassan növvő lombos szálerdőkben 41—80 év között.

Ebben az időszakban a fák magassági növekedése csökken, de annál erőteljesebb a vastagsági növekedés. Folytatódik a törzsek feltisztulása, ami helyenként a 10 m-es magasságot is eléri.

Meghatározása. A növedékfokozó gyérités alatt elősegítjük a törzskiválasztó gyérités során kijelölt „V”-fák minél erősebb vastagsági növekedését, tömeggyarapodását.

Az állomány jellemzése ebben a korban. Minthogy a nagyobb tömeggyarapodás csak nagyobb asszimiláló felület segítségével érhető el, ezzel a gyéritéssel az állomány záródását még erősebben meglazíthatjuk. A ritkább állás hatására eltérbélyesednek a koronák ágai és csökken a tisztulás mértéke. Meg kell találni tehát azt a helyes ritkítási arányt, amely még biztosítani tudja a fák normális ágtisztulását és a koronák erőteljesebb kifejlődését is a bőségesebb tápanyagfelvételhez. Ez elérhető, ha az állomány záródását úgy szabályozzuk, hogy a gyéritések elején a korona kb. a törzs hosszának $\frac{1}{3}$ -a, a gyéritések végén pedig $\frac{1}{4}$ része legyen.

A munka végrehajtásának módja. A záródás meglazítását fokozatosan kell végrehajtani. A gyors, hirtelen bontás héjaszást, fattyúhajtásképzést, talajgyomosodást eredményezhet különösen ott, ahol hiányzik a második koronaszint. A záródásbon-

tást mindig a nagyjából egyenletes távolságban kijelölt „V”-fák érdekében kell elvégezni.

Szabályos koronafejlesztés. Törekedni kell arra, hogy a „V”-fák ágai a tér minden irányában egyenletesen terjeszkedhessenek, és ne fejleszthessenek zászlós, féloldalas, lapított koronát. A felső koronaszint fái közül elsősorban azokat kell vágásra kijelölni, amelyeknek kisebb a növekedési erélyük, és amelyek a javafa koronáját gátolják a szabályos növekedésben.

A második koronaszint szükségessége. Amennyiben a törzskiválasztó gyérités során fényigényes és közepes fényigényű fafajokból álló állományokban a második koronaszint nem alakult ki, a növedékfokozó gyérités óvatosabb munkát igényel. A második koronaszint hiánya miatt ugyanis erőteljesebb bontás hatására elszaporodnak a gyomnövények és megjelennek a fattyú-



21. ábra. Az állomány képe a növedékfokozó gyérités előtt



22. ábra. Az állomány képe a növedékfokozó gyérités után

hajtások. Mérsékelt, fokozatos bontás után az aljnövények nem tudnak tért hódítani, így a fokozatosan elbomló humuszrétegben az újulat megjelenik, mielőtt az aljnövények elhatalmasodnának. A fattyúhajtások azonban, a második koronaszint hiánya miatt, szinte elmaradhatatlanul megjelennek, még ha fokozatos bontással lazítjuk is meg az állomány záródását. Az ilyenkor megjelenő fattyúhajtásokat le kell nyesegetni, mert elszaporodásuk nemcsak a fa műszaki értékét rontja le, hanem csúcshajtásadást is okozhat. Az alacsonyan nőtt hajtások elvonják a csúcs felé áramló tápanyagok egy részét. A csúcshajtások mind kevesebb és kevesebb tápanyaghoz jutnak és fokozatosan elszáradnak.

A természetes felújítás előkészítése. A növedékfokozó gyérités végül előkészítője a természetes felújításnak is. A helyesen végrehajtott gyérités hatására beérik az erdő talaja és alkalmassá válik a lehulló mag befogadására. Ha elérkezik a következő szakaszban a felújítás ideje, nincs más feladatunk, mint-hogy jó magtermés után az alsószint megfelelő megbontásával fokozatosan annyi fényhez juttassuk a felferődő újulatot, hogy további fejlődése biztosított legyen.

A növedékfokozó gyéritést általában 4—8 évenként kell megismételni.

A gyéritések szerszámai

jelölő anyag (mész, olajfesték stb.),
jelölő kés (kacorkés),
gallyazó fejsze, kétszer hajlított nyéllal, 1,25 kg súlyban,
egyszemélyes benzinmotoros fűrészek (Druzsba, Contra Stihl stb.),
döntő fejsze 1,45 kg súlyban, egyszeres hajló nyéllal,
erdei döntő fűrész 1200—1400 mm hosszban, 3500 mm görbületű sugárral, egyenes vagy íves fogatyúval,
hátíélű lándzsa fogazatú erdei döntő fűrész csavaros megoldású fogatyúval,
szabványosított fadugós döntőék,
szabványosított fűrészmenetek.

A nyesés

Ágtisztulás szabad- és zártállásban. A szabadállásban nőtt fák majdnem földig ágasak, erőteljes, vastag oldalágaik vannak. Ennek az az oka, hogy ezeket a fákat minden oldalról éri a fény, és még a legalsó ágak is hasznosan hozzá tudnak járulni a táp-

anyagok felvételéhez. A zártállományban nőtt fák a sűrű állás következtében vékony, rövid ágakból álló kis koronát fejlesztenek. Az alsó ágak a kevés fény miatt elszáradnak, elhalnak és idővel lehullanak. Ezt a folyamatot nevezzük feltisztulásnak, ami egyes fafajokon évtizedekig is eltart. Az elszáradt ágtöveket az évenként fejlődő falalást újra és újra körülnövi. A száraz ágak köré nőtt évgyűrűk azonban nem tudnak már összenőni a holt ágcsonkkal és így kihulló ággyöcsök keletkeznek. Ez csökkenti az iparifa értékét és annak műszaki felhasználhatóságát.

A nyesés meghatározása. A nyesés olyan erdőművelési tevékenység, amelynek célja az ágtiszta, kihulló, göcsmentes szerfa nevelése.

Kétféle nyesés ismeretes: a száraz és a zöld nyesés. A száraz nyesés csak az elszáradt ágak eltávolítását jelenti, a zöld nyesés azonban már a száradásnak induló, sőt a még zöld ágak nyesését is.

A fák viselkedése a nyeséssel szemben. Minden fa a maga módja szerint védekezik a nyeséssel okozott sebzéssel szemben. A fenyők a metszésfelületet elgyantásítják. Egyes lombfák mézgát, gumit választanak ki (cseresznye, nyár stb.) és azzal zárják el a sebzési felületet. Más lombfák thylliszekkel tömik el az edénynyalábok üregeit. Így védekeznek tehát a gomba- és rovarfertőzés ellen. Minél kisebb a seb és a megsérült holt, gesztes rész, annál kisebb a fertőzés lehetősége. Ezért fenyőkön 4 cm-nél, lombfákon 5 cm-nél vastagabb ágakat nem ajánlatos nyesni. A jól sarjadzó fafajok jobban tűrik a nyesést, sebeiket gyorsabban behegeszítik.

A nyesés végrehajtása. A száraz nyesés mind a három csoportba tartozó fákon veszélytelen. Úgy végezzük el, hogy az eltávolításra szánt ágat szorosan a törzs mellett, a fa hossztengegyével párhuzamosan fűrészszel levágjuk. Az ágat először az alsó felén befűrészseljük, majd felülről teljesen átfűrészseljük, mert különben beszakad az ág, megsérül a kambium réteg, és nehezebben gyógyul be a seb.

A zöld nyesés már veszélyesebb. A gyantát, gumit és mézgát kiválasztó fákon a sebzési felületen ezeknek az anyagoknak erős folyása indul meg, ami a gyógyulást késlelteti. Az elmélet régebben csonkolást ajánlott ezeknek a fafajoknak a nyeséséhez. Az indok az volt, hogy a csonkok 2—3 év alatt teljesen elszáradnak, és utána veszély nélkül eltávolíthatók. A gyakorlat számára ez nem jó, mert túlságosan költséges.

Az ágakat finom fogú fűrészszel kell levágni, hogy a metszési felület minél simább legyen.

A gyakorlat ma csak olyan „V”-fák nyesését tartja célszerűnek, melyek hámozási és késelési rönköket ígérnek.

A *nyesés ideje*. A nyesést a törzskiválasztó gyérítések alatt kell elkezdni, és folytatni kell addig, amíg a nyesett fák törzsétől még legalább 12 cm vastagodás várható. Általában tehát 20 cm vastagságig célszerű nyesni a törzseket. Az első nyesések csak az alsó 1—2 m-es szakaszig terjedjenek, de a visszatérések alkalmával fokozatosan feljebb

kell haladni 8—10 m-ig, szem előtt tartva a kornak és a törzshosszának megfelelő korona méretét.

A gyorsan növény nemesnyárákat és az akácot már fiatalon, 2—4 éves korban kezdjük el felnyesni, mégpedig metszőollóval az egész fahosszúság alsó harmadáig.

A homoki fenyvesekben szintén fiatal korban végzünk nyeséseket tűzvédelmi célokból. A száradó ágakat kortól függetlenül azonnal eltávolítjuk mindaddig, amíg legalább 1 méter ágtszta törzset nem kapunk.

A nemesnyárák nyesését úgy hajtjuk végre, hogy az ágörvek ágai közül első alkalommal csak a felét, a vastagabbakat vágjuk le, a többi csak a következő nyeséskor távolítsuk el, nehogy az asszimiláló felület hirtelen lecsökkenjen. Ezzel a fattyúhajtások megjelenésének veszélye is csökken.

A nyeséseket mindig kora tavasszal kell végrehajtani, mert ilyenkor a legkisebb a gombafertőzés veszélye.

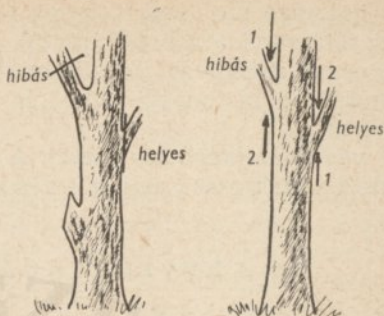
A nyeséshez szükséges szerszámok

Létrá (könnyű fából vagy alumíniumból készült, fához simuló, életlen sarkokkal),

metsző olló (spirálrugóval, tengelycsavar-rögzítő lemezzel), rúdra szerelhető, kötélhuzalos metszőolló, róka farkú tisztító fűrész (húzó munkában működő megszakított háromszög- vagy „K”-fogazattal, 40 cm hosszban),

kengyeles fűrész (elfordítható lapú 40 cm hosszban álló megszakított háromszög fogazattal),

rúdra szerelhető fűrész (a rúd lehet fenyőfából, bambuszból vagy acélcsőből; merevsége miatt az utóbbi a legalkalmasabb),



23. ábra. Az ágnyesés helyes és hibás módja

gallyazó vas (csak tölgyek és nemesnyárok fattyúhajtásainak az eltávolítására használható),

erdei mászóvas (legalkalmasabb a „Maráci”-féle két tüskés mászóvas biztonsági övvel és a „Muster—Tomba”-féle mászólétra),

védőmáz (karbolos viasz). A metszési felületeket a fertőzések megakadályozása céljából védőmázzal kell bekenni.

3. A NEVELŐVÁGÁSOK KÜLÖNLEGES FELADATAI

A nevelővágásra kerülő állományok záródása

Az időben végzett nevelővágások fontossága. A nevelővágásokat mindig időben kell elvégezni. Az elkésztett nevelővágások nagyobb kárt okoznak, mint a koraiak. Ha az állományok fái sokáig túlsűrű állásban maradnak, akkor a törzsek nagy százaléban erősen felnyurgulnak, kicsi koronát fejlesztenek és egyesek elszáradnak, elpusztulnak. Ilyen állományokban mindig veszélyes a megbontás, mert a vékony törzsek nem elég ellenállóak és könnyen szél- és hónyomás áldozatául esnek. A túlsűrű állományokban továbbá sok értékes javatörzs elpusztulhat vagy leromolhat, ami az egész állomány értékét is csökkenti.

A hibák kiküszöbölése céljából a következő záródású állományokban kell nevelővágásokat végezni:

a) felszabadító tisztítást és elegyszabályozó tisztítást 90—100% közötti záródású állományokban,

b) törzskiválasztó gyérítést 80%-os és ennél nagyobb záródású állományokban,

c) növedékfokozó gyérítést 80%-os és ennél nagyobb záródású állományokban,

d) természetes felújítást 70%-os és ennél nagyobb záródású állományokban.

Ez az előírás természetesen csak általános útmutatás, a gyakorlati életben sokszor rendkívüli körülmények is közrejátszanak. Az állományok záródása nem mindenhol egyenletes. Helyenként még nem elég sűrű az állomány, másutt viszont már túl sűrű is lehet.

Ezért a felszabadító tisztítás korábban levő állományokban, ha az újulat elnyomás alatt áll, a záródástól függetlenül is bontani kell.

Ha egyes foltok záródása az előírtnál nagyobb, a nevelővágást a sűrűbb foltokban el kell végezni.

Olyan állományokban, ahol a nevelővágások elhanyagolása miatt kedvezőtlen az elegyarány, vagy sok a rossz alakú törzs, de nevelővágással helyrehozhatók, 70%-os záródás mellett is előírható a gyérítés.

Régi arany szabály a nevelővágások hármasszava, mely szerint a *korán, gyakran és mérsékelten* végzett ápolások a legcélravezetőbbek. Ez a szabály ma is érvényes, ezért a nevelővágások során arra kell törekedni, hogy a nevelővágások befejeztével a fiatalosokban 80—90%-os, a középkorú állományokban 80%-os és az érett állományokban a felújító vágás megkezdéséig 70—80%-os záródás maradjon vissza.

A cserjeszint szerepe és gondozása

Az állományok cserjeszintjének kedvező, pozitív és kedvezőtlen, negatív hatása lehet.

A cserjeszint kedvező vagy kedvezőtlen hatása függ annak fejlettségétől és az állomány korától.

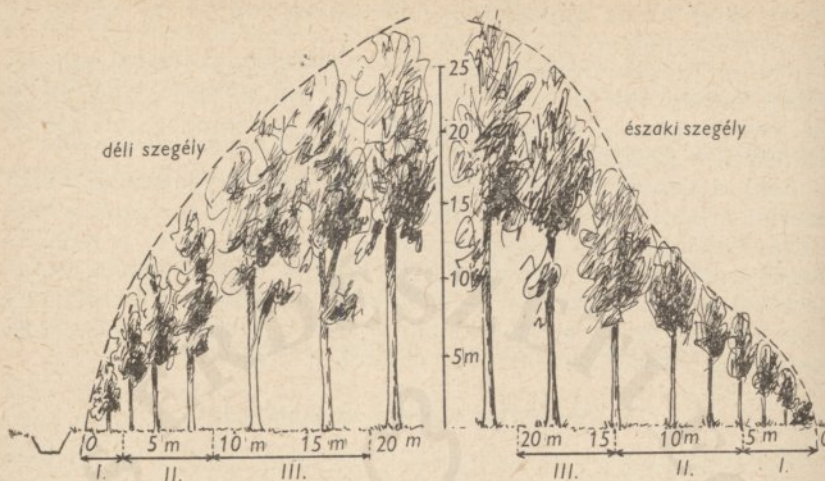
A *cserjeszint kedvező szerepe* abban nyilvánul meg, hogy alkalmas mikroklímát teremt a talaj és az erdő élete számára, védi a talajt az elgyomosodástól, megőrzi a talaj morzsás szerkezetét, meredek hegy- és domboldalakon pedig védi a talajt az erózió ellen.

A *cserjeszintnek kedvezőtlen szerepe* az, hogy gátolja a hasznos fafajok csemetéinek fejlődését, sőt a természetes felújítások megjelenését is megakadályozza. Emiatt helyenként az újulat érdekében a cserjéket részben vagy egészben törni kell vágni.

Az erdőszegély kialakítása és nevelése

Az erdőszegélyek kialakítása szintén erdőnevelési tevékenység. A helyesen kialakított erdőszegély védi az erdő fáit a viharos szelektől és a termőtalajt a szél és a nap károsításától. Erdőszegély nélküli állományokban gyakoriak a széltörések és a széldöntések. Az erős szél elfújja az erdő légteréből és a talaj felületéről a CO₂-ot, a lehullott almot, sőt meredek domboldalokon még a humuszréteget is, továbbá a nap és szél közös erővel szárítja az erdőszegély nélküli területek talaját.

A gyakorlati szakemberek ismerik a nap és a szél káros hatását, mégsem fordítanak kellő gondot az erdőszegélyek kiképzésére. Legtöbb helyen a nevelővágásokat az erdő szélétől kez-



24. ábra. Helyesen kialakított állományszegély

dődően végig egyformán végzik el. Egyes helyeken azonban az erdő szélén néhány méter szélességben meghagyják az erdő sűrűségének eredeti állapotát.

Sem az első, sem a második eljárás nem helyes. Az első esetben az egyenletesen megritkult erdőszél csak fokozza a nap és a szél kedvezőtlen hatását, a második esetben pedig a magára hagyott erdőszegély vagy már eredetileg hézagos, vagy később válik hézagossá. Ezért az erdőszegélyt már fiatal korától kezdve éveken keresztül neveljük. Nem lehet meredek falú, hanem a széle alacsony, földig ágas és csak 5–10 m után érheti el az állomány teljes magasságát. Az erdőszélen mintegy 5 méter széles sávban a helyi viszonyoknak megfelelő cserjefajokat telepítünk. Ha ilyenek már régebben vannak, azokat töre vágjuk, hogy megifjodjanak és elsűrűsödjének. A szegélyben maradt fákat le kell csonkolni, hogy átmenetet képezzenek a cserjeszint és az állomány fái között.

Az erdőszegélyek kialakítására legalkalmasabb a tölgy, a gyertyán, a hárs, a mezei juhar, a fürtös juhar, a szil és a vörösfenyő kivételével csaknem minden fenyőféle, de főleg az erdőfenyő és a feketefenyő. Tűzveszélyes helyen álló fenyvesekben (út, vasút mellett) csak lombfákkal szabad az erdőszegélyeket kialakítani.

A nevelővágások előkészítése, a jelölés

Az ápolásokhoz szükséges jelölés. A nevelővágások az erdész legfontosabb és legfelelősségteljesebb munkái közé tartoznak egyrészt azért, mert ezek a munkák az erdő egész életén át folynak, másrészt pedig azért, mert a nevelővágások alakítják ki a jövő állományait. A felszabadító és elegyarány szabályozó tisztításokban nem kell külön-külön megjelölni az eltávolításra kerülő fákat, de a munka módjainak elveit pontosan meg kell határozni. A törzskiválasztó és növedékfokozó gyérítésekben azonban, mind a „V”-fákat, mind a kivágásra kerülő fákat láthatóan meg kell jelölni.

Irányelvek a jelölésre. A kijelölést csak az erdőművelési célkitűzések irányíthatják és semmiesetre sem a használatiak. Tehát a jelölést erdőművelők végezzék, a fahasználatosak feladata, hogy a gyérítésre besorolt erdőrészletekben a kivágásra jelölt fák fatömegét felbecsüljék és ezek favágatási tervét elkészítsék. A favágatási terveket 2 évvel előre kell elkészíteni, ezért maradandó jellel kell ellátni a kivágásra ítélt fákat.

Jelölésre legalkalmasabb az olajfesték vagy fáradt olaj és festékpó, vagy mész keverékéből készült oldat, mellyel 5 cm átmérőjű foltokat célszerű festeni a fákra, vagy kacorkéssel lehet x, y, z jeleket vésni a fa kérgébe, anélkül, hogy az élő fa megsérülne. Lejtős területen a völgy felőli oldalon, síkvidéken a déli oldalon kell megjelölni a fákat, de ha nem jelent túl nagy költségtöbbletet, leghelyesebb kétoldalt jelölni.

A jelölést végző személy és a jelölés módja. A jelölések komoly szakértelmet igényelnek, ezért csak nagy gyakorlattal rendelkező erdőmérnökök vagy erdészek végezhetik. Jelölésre legalkalmasabb a vegetációs időszak, amikor a teljes lombzat jobban jelzi a hibákat.

A munkák megkezdésekor ki kell oktatni a munkásokat. Tisztítások előtt, minthogy itt kijelölés nincs, alaposan be is kell tanítani őket, a munka végrehajtását pedig folyamatosan ellenőrizni kell.

Minta és ellenőrző területek kijelölése

A fentiek miatt az elegyarány szabályozó tisztítások megkezdése előtt a tisztítási területen 500 m² (16×32 m) kiterjedésű minta- és ellenőrző területet kell kitűzni az erdőrészlet átlagára jellemző helyen. Ezen a kis területen kijelöljük a kivágásra kerülő törzseket, és a területet két egyenlő részre osztjuk.

Az egyik részen, a *mintaterületen*, a kijelölt fákat kivágjuk, a másik részét, az *ellenőrző területet*, viszont változatlan állapotban hagyjuk. A mintaterület példaképpül szolgál a további munkákhoz, útbaigazítást, kíségetést ad a munkásoknak.

Az ellenőrző területet csak a következő tisztítás alkalmával szabad megbontani, addig alapul szolgál a tisztítás helyes elvégzésének és hatásának ellenőrzésére.

A mintaterület a tisztítási munkák során ugyanaz marad, az ellenőrző területeket azonban minden egyes tisztításkor fel kell számolni, és a mintaterület közelében újat kell helyükbe kijelölni.

A gyéritésekhez csak ellenőrző területeket tűzünk ki, 1000 m²-es (25—40 m) nagyságban és a következő gyéritésig fenntartjuk őket. Minden visszatérő gyéritéskor a régi ellenőrző területeket számoljuk fel és újakat jelöljünk helyükbe.

Elemzési területek kijelölése. A továbbképzés és az erdőnevelés fejlesztése érdekében történő adatgyűjtés céljából minden erdészetnek évente egy tisztítási és egy gyéritési területet elemeznie kell. A kijelölt terület egyik felét itt is mintaterületként, a másik részét ellenőrző területként kell kezelni. Az elemzést mindaddig újabb területen folytatják, míg az először elemzett területen nem végeznek újra nevelővágást.

Az elemzésre kerülő minta- és ellenőrző területen kijelölik a mellmagasságban 2 cm-nél vastagabb, kivágandó törzseket. Meg kell mérni minden fának mellmagassági átmérőjét, és fafajonként elkülönítve a mért adatokat jegyzékbe kell foglalni feltüntetve, hogy kivágásra vagy visszahagyásra van jelölve a törzs.

A nevelővágások tervezése és minősítése

Tervezés. A nevelővágások évi területi nagyságát az erdőgazdasági üzemtervekből lehet kiolvasni. Az üzemtervi előírások azonban csak részben teszik lehetővé a részletes tervek elkészítését, mert előre nem látható körülmények sokszor szükség-szerű módosításokat kívánnak. Az erdőgazdaságoknak ezért az üzemtervek előírásain kívül, az időközben történt változások figyelembevételével kell megtenniük javaslatukat az OEF-nak. A tervezetekben különös gonddal kell az elmaradt tisztításokat felmérni. Elmaradt tisztításnak tekinthető minden olyan fiatal állomány, amelyben gyorsannövő fafajok és sarjerdő esetében az utolsó három évben, lassan nöövő fenyő- és lombszálerdőben pedig az utolsó öt évben nem végeztek nevelővágást.

A tisztítások fontossági sorrendje

- a) Elmaradt tisztítások,
- b) gyorsan növekvő fajokból álló állományok,
- c) fényigényes, lassan növekvő lomb- és fenyőállományok,
- d) árnyéktűrő lomb- és fenyőállományok,
- e) sarjállományok.

Tisztításokat részes alapon végezni tilos!

A felszabadító tisztítások és az elegyes állományok tisztításai sürgetőbbek, mint az elegyarány szabályozó tisztítások és az elegyetlen állományok tisztításai.

A gyérítések besorolási sorrendje

- a) hótörött, széldöntött, szű- és gombafertőzött állományok (betegek),
- b) növekedési hiánya miatt *felnyurgulás, elhajlás, alászorulás* tüneteit jelző állományok,
- c) a megkésített tisztítások következtében *elgyertyánosodás, elcseresedés, elkoriszesedés veszélyét* jelző állományok,
- d) *gyorsan növekvő fajokból álló állományok.*

A gyérítésekre és felújításokra vonatkozó javaslatokat az erdőgazdaság a favágatási tervben teszi meg.

A felújításokban a sorrendet elsősorban az újulat, illetve az állomány növekedési képessége szabja meg.

A nevelővágásokban tuskóirtással dönteni nem szabad.

A tisztítások minősítése

Az elvégzett tisztításokat a munkák befejezése után minősíteni szokták.

A minősítést az illetékes erdőgazdasági felügyelő vagy erdőművelési előadó végzi az illetékes erdészeti szakelőadó és kerületvezető erdész jelenlétében.

Minősítés végzésénél a következőket kell figyelembe venni:

- a) *Biztosították-e a kijelölt főfafaj vagy főfafajok számára a szabad korona és a gyökérzet növekedésének feltételeit?*
- b) *helyesen szabályozták-e az állomány elegyarányát, figyelembe vették-e a termőhelyi adottságokat és a népgazdasági érdekeket.*

c) *kialakították-e a második korona szintet és az erdőszegélyt s így a nap és a szél káros hatásait sikerült-e kiküszöbölni?*

A minősítés pontozással történik. Az egyes szempontok elbírálásakor a legjobb munka 3, a közepes 2, a rossz 1 pontot kap.

A minősítést a kijelölt mintaterülettel való összehasonlítás alapján végezzük.

Az elvégzett tisztítások a részminősítések összegezése alapján I., II. és III. osztályú minősítést kaphatnak.

I. osztályú minősítésű a tisztítás abban az esetben, ha a részminősítések összegezett pontszáma *8 vagy 9*.

II. osztályú minősítésű a tisztítás, ha a részminősítések összegezett pontszáma *6 vagy 7*. Az „a” pont azonban rossz minősítésű nem lehet.

III. osztályú minősítésű a tisztítás, ha a részminősítések összegezett pontszáma *5, vagy ennél kevesebb*, vagy ha az „a” pont rossz minősítést kapott.

A minősítés fokát (I., II., III.) be kell jegyezni a tisztítási tervnyomtatvány „Megjegyzés” rovatába. A minősítések feljegyzése a 3. táblázat szerint történik.

3. táblázat
Erdőrészlet részminősítések

Tétel	Tisztítással érintett erdőrésztlet megjelölése	Egész terület	Tisztítással érintett terület	Kívá- natos fafajok meg- segítése	Elegy arány szabá- lyozás	Talaj- védelem	Összes pont- szám	A tisztítás minősítése
Sopron	90 d	1,30	1,30	3	3	2	8	I.
Sopron	113 f	20,05	10,20	2	2	3	7	II.
Sopron	131 j	7,49	6,10	2	2	1	5	III.
Sopron	191 a	10,80	4,30	1	3	3	7	III.

4. A FONTOSABB FAFAJOK ERDŐNEVELÉSE

Erdei- és feketefenyvesek erdőnevelése

Az erdei- és feketefenyvesek sík vidéken, főleg elegyetlenek, domb- és hegyvidéken gyertyánnal és bükkal vagy cserjékkel elegyesek. A legkevésbé kedvező összetételűek az elegyetlen fenyvesek.

Jellemzésük. Az erdei- és feketefenyő állományokra jellemző, hogy fiatal korban gyorsan növekednek, koronájuk terebélyesedésre hajlamos, később pedig nagy fényigényességük miatt erősen kigyérülnek. A feketefenyő valamivel kisebb fényigényű, ezért a zártabb állást is eltűri.

A lombfákkal elegyes fenyvesek jobb növekedésűek és gyorsabban ágtisztulnak. Az elegyetlen fenyőállományokat 30 éves korig sűrű állásban kell tartani, de 30—40 éves korban bükkel, gyertyánnal vagy hárssal alá kell telepíteni.

A mesterséges telepítéseket azonban leghelyesebb már az ültetéskor gyertyánnal elegyíteni. A gyertyán gyorsabb növekedését visszavágással könnyű korlátozni.

Felszabadító tisztítás. A lombfákkal elegyes fiatal erdei- és feketefenyvesekben a fenyőket árnyékoló lombfákat kell legelőször visszaszorítani. Csoportos elegyítésekben a csoportok szélén álló fenyőket veszélyeztető lombfákat eltávolítjuk vagy felnyessük. Hazánkban a legtöbb fiatal erdei- és feketefenyves erősen gyomosodik. Ez ellen csak többszöri sarlózással lehet védekezni. Az erdeifenyők csúcshajtásait szabaddá kell tenni.

Elegyetlen fenyvesben teljes záródás szükséges, lombbal elegyes fenyvesben elég, ha a fenyők 50—60%-os záródást mutatnak.

Domb- és hegyvidéki erdeifenyvesekben célszerű 5—10 m² nagyságú üres foltokba 10—15 db 2—3 éves vörösfenyőcsemetét ültetni.



25. ábra. Űjulat vagy település első időszakában álló erdeifenyves

(Foto: Dr. Tompa Károly)



26. ábra. Záródott erdefenyő fiatalos homokon

(Fotó: Dr. Tompa Károly)

Homoki területeken az erdefenyőt gyakran szürkenyár védőállomány alá szokták telepíteni. Nevelés terén a szürkenyár külön problémát jelent. Ha fejlődése jó, meghagyható, ha gyenge növekedésű, a fenyők utólérnek, sőt túlnövik.

Elegyarány szabályozó tisztítás. A fenyvesek elegyarány szabályozó tisztítása kb. 10 éves korban kezdődik, s még mindig főleg a lombfákra szorítkozik. El kell távolítani a növekedésre kedvezőtlenül ható értéktelenebb sarjakat, lomb- és cserjeféléket, de a szükséges elegyfák arányát biztosítani kell törzs- és talajvédelmi célból is.

Az állomány megbontása nagyon óvatos legyen, mert erősebb bontás hatására mind az erdefenyő, mind a feketefenyő vastag oldalágakat fejleszt. Helytelen azonban az az álláspont, mely szerint az erdefenyvesből nem szabad kivenni semmit. A böhöncöket, a betegeket ki kell venni, a túl sűrű foltokat meg kell ritkítani. A csúcs törött vagy csúcssérült erdei- és feketefenyőkön gyakran 2—3 oldalhajtás lép a vezérhajtás helyébe. Ha ezek megmaradnak, akkor villás törzs fejlődik. Ezért a felesleges ágakat le kell vágni, és csak a legjobbat szabad meg-

4. táblázat

A belenyúlások erélye az erdeifenyő állományokban a tisztítások során

Erdőtípus csoport	A tisztítások			
	erélye		kezdete	ismétlése
	100–90% záródás	80–70% záródás	éves kor	év
a) Gyertyánnal, bükkal elegyes erdeifenyő	közepes	gyenge	5	2
b) Cserjeszintes erdeifenyves	gyenge	óvatos	5	3
c) Elegyetlen erdeifenyves	gyenge	óvatos	5	4

5. táblázat

A belenyúlások erélye az erdeifenyő állományokban a törzskiválasztó gyérítések során

Erdőtípus csoport	A törzskiválasztó gyérítés			
	erélye		kezdete	ismétlése
	100–90% záródás	80–70% záródás	éves kor	év
a) Gyertyánnal, bükkal elegyes erdeifenyves	közepes	gyenge	18	4
b) Cserjeszintes	gyenge	gyenge	18	6
c) Elegyetlen erdeifenyves	gyenge	óvatos	20	8

6. táblázat

A belenyúlások erélye az erdeifenyő állományokban a növedékfokozó gyérítések során

Erdőtípus csoport	A növedékfokozó gyérítés			
	erélye		kezdete	ismétlése
	100–90 % záródás	80–70% záródás	éves kor	év
a) Gyertyánnal, bükkal elegyes erdeifenyves	gyenge	gyenge	35	8
b) Cserjeszintes erdeifenyves	gyenge	óvatos	35	8
c) Elegyetlen erdeifenyves	gyenge	óvatos	40	10

hagyni. A kimagasló hibás példányokat töre kell vágni, vagy csonkolással kell visszaszorítani, mert különben az állomány fölé növe eltérbélyesednek és vastag oldalágakat fejlesztenek.

Törzskiválasztó gyérítés. A rudas erdőben az erdei- és fekete-fenyőnek már bővebb tér és némi oldalvilágítás szükséges. A megbontás azonban csak fokozatos lehet. A megugrott egyedeket fokozatosan ki kell selejtezni. El kell távolítani a hajtás-torzító lepke által megtámadott példányokat, a villás növésű fekete-fenyőket, a görbe és ágasodó erdeifenyőket, valamint azokat, amelyek a javafák növekedését gátolják. Ha az elegyfák hiányoznak, telepítsük be őket. Szükségeses homoki területeken, végső esetben borókával végezzük el az alátelepítést.

Kivágásra jelölhetők a beteg fák és azok, amelyek már sem magasságban, sem vastagságban nem növekednek.

Ha hiányzik a II. koronaszint, gyertyán, bükk, juhar, hárs, szárazabb homokon a celtisz és a kései meggy alkalmas az erdeifenyvesek alátelepítésére.

A gyérítéseket 6—8 évenként kell megismételni.

Bár az erdeifenyő hazánkban elég szépen feltisztul, mégis ajánlatos az értékesebb faanyagtermelés érdekében a száraz, 4 cm-nél vékonyabb ágakat 8 m magasságig lenyesni.



27. ábra. Lombbal elegyes erdeifenyves

(Foto: Jereb Ottó)

Síkvidéki gyöngyvirágos tölgyesek (*Querceto convallarietum*)

	Erdőtípusváltozat	Jellemző talaj	A főfafaj kísérő fajtái	Elegyíthető	Cserjék	Lágyszárúak
1.	Gyertyánnal elegyes kocsányos tölgyes	Üde erdőségi talaj vagy kovárványos homoktalaj	Gyertyán, rezgő-, fehér-, szürke- nyár, nyír	Vad- cseresznye, ezüsthárs, nagylevelű hárs, feketedió	Mogyoró, kecske- rágó, tatárjuhar, varjútővisbenge, kutyabenge, vörösgyűrűsom, fagyal, feketebodza, kányabangita	Ligeti perje, erdei szálkaperje, tavaszi csillagvirág, széles- levelű salamonpecsét, gyöngyvirág, nagy csalán, erdei gyöngy- köles
2.	Kocsányos tölgyes	Üdébb, sőt szárazabb erdőségi talaj, 40 cm- nél vastagabb homok- borítású réti talaj	Fehérnyár, szil	Korai juhar, hegyi juhar, amerikai kőris	Boróka, vörös- gyűrűsom, fagyal, mezei juhar, tatár- juhar, mogyoró, kőkény	Erdei szálkaperje, széleslevelű salamon- pecsét, gyöngyvirág, erdei gyöngyköles, ritkábban kőmagvú gyöngyköles
3.	Nyárral elegyes kocsányos tölgyes	200 cm-nél nem mé- lyebb talajvizű ho- moktalaj, barna erdő- ségi talaj vagy 40 cm-nél vastagabb ho- mokborítású réti talaj	Fehér- szürke nyár	Nyír, vadvörte, celtis, néha magaskőris, korai nyár	Fagyal, vörös- gyűrűsom, varjú- tővisbenge, kecske- rágó, boróka, gala- gonya, kőkény	Gyöngyvirág, erdei szálkaperje, erdei és kőmagvú gyöngyköles, széleslevelű salamon- pecsét, siskánád

Dombvidéki tölgy erdőtípus csoportok

Erdőtípuscsoport	Jellemző talaj	A fő fajaj		Cserjék	Lágyszárúak
		kísérő fái	elegyíthető		
a) Bükkös-gyertyános kocsánytalan tölgyes	Ê, ÊK, ÊNy fekvésű üde völgy, mély talaj	B, Gy, hJ, mK, Csny, Cs	Vf, Jf, Lf, Ef, hSz	Ritkán fagyal, mogyoró	Szagosmüge vagy podagrafű, vagy bükkás
b) Gyertyános kocsánytalan tölgyes	Kedvezőtlen fekvésű üde talaj	Gy, kJ, mJ, hJ, Csny	Vf, Jf, Lf, Ef, B, H	Fagyal, rózsza, galagonya, mezei juhar	Gyöngyperje, erdei szálkaperje, csomós ebir
c) Kocsánytalan tölgyes	Leginkább D fekvésű száraz felé hajló, elegyesedő	baBe, mJ, Vk, Nyi	Ef, baBe, H, mJ	Fagyal, bangita, galagonya	Ligeti perje, hegyisás, felemás levelű csenkesz
d) Csértölgyes	D fekvésű száraz lejtők alsó része	ktT, baBe, mJ	Vf, Ff, vT, H, baBe, Gy	Galagonya, fagyal, bangita, vadrózsza tömeges előfordulás	Gyöngyperje, keskenylevelű perje, céna-tippán
e) Savanyú kocsánytalan tölgyes (luzulás)	Savanyú alapkőzeten, meredek lejtőn, sekély talaj	Nyi, rNy, mBe, G	Ef, Ff, G, Nyi	Ritkán boróka előfordulás	Mohák, perjeszittyó, körtikék, hölgymálók, feketeáfonya, szőrös rekettye
f) Mészkedvelő kocsánytalan tölgyes	D meszes, száraz	Cs, moT, vK, mJ, Be, hSz, Gy	Ff, Ef, H, eH	Dús cserjeszint, csereszömörce, galagonya, sajmeggy, ostormén, bangita, som, madárbrs	Gyöngyperje, sudár rozsnok, barázdált csenkesz, lappangó sás, erdei gyöngyköles
g) Karsztbokor erdő (Molyhostölgyes)	D meleg, meszes dolomitos	vK, Cs	Ef, Ff	„	Lappangó sás, barázdált csenkesz, tollas szálkaperje

Dombvidéki fenyvesekben — ha jelen van a II. koronaszint — a záródásbontást igen óvatosan 70—80%-ra kell leszállítani.

A törzskiválasztó gyérítések során kijelöljük a „V”-fákat is. Homoki területeken ha-onként 400—450 db, dombvidéken a gyertyánnal és bükkal elegyes erdeifenyvesekben 100—150 db, a cserjeszintes erdeifenyvesekben 200—250 db, míg az elegyetlen erdeifenyvesekben 300—350 db „V”-fát kell kijelölni.

Homoki területeken gyakori jelenség az akácsarjak aláfutása. Az akácsarjak több méter távolságról is behatolhatnak a fenyőállomány alá, és ott igen hasznos szerepet töltenek be. Lehullott leveleik nagymértékben javítják a fenyőalom minőségét. Az akácsarjakból egyik-másik fényhez jutva kiváló elegyfává nőhet, de a fenyőállomány letermelése után ezek az akácok 4—5 éven belül kipusztulnak.



28. ábra. Zászlós feketefenyő korona

(Foto: Jereb Ottó)



29. ábra. Kétkorona-szintű erdeifenyves

(Foto: Jankovics László)

A „V”-fákat a nevelővágások során folyamatosan nyesni kell, míg az ágtiszta törzs a 8 m-t el nem éri.

A törzskiválasztó gyérítéseket 5 évenként meg kell ismételni.

Növedékfokozó gyérítések során a felső szint fáit fokozatosan szabadállásba kell hozni, az elegyfákat 10—20%-ra le kell csökkenteni.

Az első belevágás alkalmával a fatömeg mintegy 15—30%-a termelhető ki.

Luc- és jegenyefenyvesek erdőnevelése

A hazai lucosok főleg mesterséges telepítésekből származtak, de a nyugati határszél hegy- és dombvidékének kisebb foltjain természetes előfordulásban is megtalálhatók.

Jellemzésük: Üde és száraz termőhelyeken egyaránt előfordulnak, de jó fejlődést és nagy fatömeget csak a hegy- és

dombvidék paradús hűvös völgyeiben, északi kitettségű lejtőin adnak.

A lucfenyőt nálunk főfafajként általában csak 50—60 évig célszerű fenntartani. A korosabb állományok nagyrésze a gyökérrontó tapló és a gyökérrontó galóca károsításai nyomán elpusztul, kihorhad és elpusztul. Csak foltokban szabad más fajokkal elegyíteni. A soros és egyenkénti elegyítés egyáltalán nem kedvező számára.

A késői fagyok iránt érzékeny. Nem kedveli a hosszú vegetációs időt. Ennek hatására laza, betegségekre hajlamos faanyagot nevel.

Fiatalon, 8—10 évig árnyéktűrő és lassan nő. Később azonban mind fényigényesebbé válik és növekedése fokozatosan gyorsul. 40—50 éves korban éri el növekedésének maximumát.

Lehulló savanyú alomtakarójából nehezen bomló nyers-humusz és podzolos talaj alakul ki, ezért a foltos elegyítés feltétlenül szükséges.

A jegenyefenyő tenyészfeltételei nálunk kedvezőbbek, mint a lucfenyőé, mégis kevés a jegenyefenyő állományunk. Nevelése megegyezik a lucosok nevelésével, de nagyobb árnyéktűrése és visszaszerző képessége miatt könnyebb. A jegenyefenyő telepítéseket azonban jobban veszélyezteti a vadkár, és ezért a legtöbb helyen nem merik nagyobb mértékben felkarolni.

Bükköseinkben és gyertyános tölgyeseinkben a luc helyett célszerűbb lenne jegenyefenyőt telepíteni.

Fagyérzékeny ugyan, de jobban tűri az árnyékot és mélyreható karógyökere jobban védi a talajt. Visszaszerző képessége is jobb a lucénál.

A *tisztítások*. A lucfenyőre jellemző, hogy erőteljes növekedéséhez 10 éves kora után több fényt igényel, a laza árnyalást mégis 20—25 éves korig is eltűri anélkül, hogy elpusztulna.

Igyekezünk a luc- és jegenyefenyőknek már fiatalon elegendő teret biztosítani, hogy szabályos koronát fejleszthessenek. A vezérhajtásokat óvni kell minden sérüléstől, de a lazán árnyékoló fényigényes fákat fagyvédelmi célból érdemes felettük meghagyni. A tisztítások során elsősorban a ferde koronájú, szabálytalan példányokat távolítsuk el. Nem szabad túlságosan sűrű állásban nevelni a fiatalost, mert megnyúlik, elhajlik és elpusztul.

A tisztítások során törekedjünk arra, hogy a lucok egyes foltokban zárt egységet alkossanak, ne zavarják azok korona fejlődését egyes szétágazó lombfák. Az alsó szint lombfáit (bükk, juhar) kíméljük, de azok érdekében nem szabad túlzott bontást



30. ábra. Meredek domboldalon hatalmas oldalgyökereket fejlesztett luc
(Fotó: Jereb Ottó)



31. ábra. Szabályos kúpos koronájú luc és seprős elágazású tölgy

(Fotó: Jereb Ottó)

alkalmazni, mert a luc- és jegenyeállományok alatt a második koronaszintnek nincs létjogosultsága. Az állományban előforduló vörösfenyő részére 40 éves korig teljes szabad állást kell biztosítani, hogy erős és szabályos koronát fejleszthessen. A tisztítás üde talajon gyenge, száraz talajon óvatos legyen. Ismétlés 3—5 évenként.

A törzskiválasztó gyéritések alkalmával az egészséges, hónak és szélnek ellenálló példányokat részesítsük előnyben. A hibás és rossz alakú egyedeket a széldöntés veszélyének figyelembevételével távolítsuk el.

A felső szintbe került erős, ágakra bomló tölgyeket távolítsuk el, az egyéb gyérlombú fényigényes lombfák meghagyhatók. Az elegyes foltokat kíméljük.

Az állomány záródását 70%-nál jobban még átmenetileg sem bontsuk meg.

Lucfenyvesekben 250—400, jegenyefenyvesekben 200—250 db V-fát jelöljük ha-onként. A gyenge, óvatos gyéritéseket 10 évenként ismétljük meg.

A *növedékfokozó gyérités* alatt biztosítjuk a kijelölt V-fák számára a minél szabadabb állást. Elsősorban a hibás egyedeket távolítsuk el, de a legjobbak *hizlalása* érdekében a jókat is ritkítsuk meg.

Az állomány elegyes foltjait gondosan ápoljuk. A bontást minden esetben óvatosan végezzük el, nehogy nagyobb lékek keletkezzenek.



32. ábra. Középkorú elegyes állomány

(Foto: Jereb Ottó)

A szárazabb esztendőekben erősen megrepedezett kérgű fákat, a taplók és a szúk által megtámadott példányokat minél előbb távolítsuk el.

A gyérítés erélye óvatos 10 éves ismétléssel.

Nyesés. A lucfenyő elszáradt ágai viszonylag lassan hullanak le, ezért 8—10 m magasságig a száraz nyesés feltétlenül előnyös.

Tölgyesek erdőnevelése

Síkvidéken a kocsányos tölgy, domvidéken a kocsánytalan tölgy, a csertölgy és a molyhos tölgy alkot állományokat.

A tölgy jellemzése. A tölgy nagyon igényes állománynevelést követel. Hajlamos a szabálytalan törzs kialakítására. Nagy fatömeget és jó minőséget csak gondos kezeléssel ad. Akárcsak az erdeifenyő, a tölgy is fényigényes, idősebb korban kigyérül, ami a talaj elgyomosodását és kiszáradását okozza. Ezért a tölgyállományokat is árnyéktűrő fafajokkal kell elegyíteni, és a második koronaszintet időben ki kell alakítani. Az ápolások során az elegyes többszintű állományok bonthatók meg legjobban, kisebb mértékben az egyszintű elegyes tölgyesek és legkevesbé az elegyetlen egyszintű tölgyállományok.

A kocsányos tölgyesek legelterjedtebb síkvidéki erdőtípusai:

- a) Gyertyánnal elegyes kocsányos tölgyes,
- b) elegyetlen kocsányos tölgyes,
- c) nyárral elegyes kocsányos tölgyes.

Domb- és hegyvidéken a tölgyek erdőtípusai nagyon változatosak:

- a) Bükkös gyertyános kocsánytalan tölgyesek,
- b) gyertyános tölgyesek,
- c) elegyetlen kocsánytalan tölgyesek,
- d) cserestölgyesek,
- e) mészkerülő savanyú tölgyesek,
- f) mészkedvelő kocsánytalan és cserestölgyesek,
- g) karaszbokorerdős molyhos tölgyesek.

A felsorolt tölgyerdőtípusok mindkét csoportban minőségi sorrendben szerepelnek.

Az elsők a legjobb termőhelyen állnak, és így ezek az állományok a legerőteljesebb növekedésűek és a legjobb minőségűek.

gűek. A mészkerülő savanyú tölgyesek és a mészkedvelő száraz tölgyesek fahozama jóval kevesebb, minősége pedig jóval alacsonyabb, mint az előbbieké.

Tisztítások. A fiatal tölgycsemetéket első években főleg a *gyomnövények veszélyeztetik*, ezért a csemetesorok kapálása és a gyomnövények visszavágása, lesarlózása az erdősítések leg-sürgősebb munkái. A természetes úton települt újulatból a *magfákat* minél előbb el kell távolítani.

A *tölgycsemete 2—3 évig tűri az árnyékot* és árnyékban is jól fejlődik. Három év után azonban visszaesik, elkorcsosul, kipu-sztul. Az ilyen csemetéket töre kell vágni, és fokozatosan fel kell őket szabadítani.

Elegyes tölgyesekben már 2—4 éves korban nevelőmunkát kell végezni, nehogy az elegyfák a kezdetben lassan növő töl-gyet elnyomják. Minél üdőbb termőhelyen áll a tölgyállomány, annál korábban kell a tisztításokat megkezdeni. Szárazabb töl-gyesekben az első tisztítást elég 6 éves korban elvégezni.

A *tölgy igen korán megkívánja a felső megvilágítást*, de ugyanakkor az oldalárnyalást jól tűri. Emiatt teljes záródásban kell nevelni. Tíz éves korig lassan nő, bokrosodásra hajlamos, a faggyal szemben nagyon érzékeny. Az elegyes tölgyeseket ezért nagy gonddal kell kezelni. A tölgyek fölé nőtt káros elegy-fákat koronaszintjének magasságáig vissza kell nyesni. 10—12 éves korban, amikor a tölgy a fagyra már nem olyan érzékeny, a növekedést gátló kísérő fafajokat, főleg a gyertyánt a felső szint átlagmagassága alatt 50—70 cm-rel alacsonyabban, egy síkban, ollóval vissza kell vágni.

Az *erőteljesebben kiugrott, rosszabb minőségű tölgyeket nem szabad az állomány fölé engedni*, mert szabad koronaterjeszke-déshez jutva elterebélyesednek. Az ilyen törzseket, ha az állo-mány záródása nem bomlik meg, töre kell vágni, egyébként azonban csak korona-csonkolást lehet alkalmazni.

A sűrű fiatalosból, a záródás további fenntartása érdekében, a *kivágandó fákat, sőt gyakran a kisegítő fák egy részének a koronáját is meg kell csonkolni*, hogy ezáltal a javafákra gya-korolt káros befolyásuk megszűnjön, de támogató hatásuk mind az oldalárnyalás, mind a záródás biztosítása terén továbbra is érvényesüljön.

A *tölgyfiatalost úgy kell nevelni, hogy több koronaszint ala-kuljon ki*. A felső szintet a tölgy, juhar, kőris alkossa, az alsó szintet pedig az árnyéktűrő fafajok életképes egyedei és a cser-jék töltsék ki. A tisztításkor a tölgy részvételét kell biztosítani,



33. ábra. Rudaskorú tölgyállomány

(Foto: Jereb Ottó)

de a kísérő fafajokat sem szabad a szükségesnél nagyobb mértékben visszaszorítani. A tisztításokat úgy kell szabályozni, hogy üde termőhelyeken 50—60%, gyengébb termőhelyeken 20—40% legyen a kísérő fafaj. Az esetleg felnyurgult tölgyek mellett csak csonkolást szabad végezni.

Legtökéletesebb az egész területen végzett tisztítás, egyes, a tisztításokban lemaradt, erdőgazdaságok azonban a folyósós vagy pásztás tisztítást alkalmazzák szükségmegoldásból.

Törzskiválasztó gyérítés. Helyesen tisztított tölgyállományban 20 éves korig kialakulnak az állomány szintjei. A törzskiválasztó gyérítés során, a koronaszintek megtartása mellett, a koronák kialakítására kell a legnagyobb gondot fordítani. A tölgy fényigényessége ebben a korban már teljes mértékben érvényesül, ezért a javafák koronáit szabadállásba kell hozni, a törzsárnyalást azonban továbbra is biztosítani kell. A fentiekből nyilvánvalóan kitűnik, hogy eredményes állományápolás csakis az alsó koronaszintek segítségével képzelhető el, mely nemcsak a törzseket, hanem a talajt is árnyalja, védi. Ezért a tölgyesekben jelentős szerepet kap a cserjeszint is.

A javafák fejlődésének biztosítása, a koronaszintek és az erdő szegélyek kialakítása mellett a gyérités feladata a „V”-fák kijelölése is. Szálerdőben általában 100—400 db „V”-fát kell kijelölni. A jobb talajon kisebb szám, a gyengébben a nagyobb az irányadó.

A jelölést azonban nem kell elsietni. Meg kell várni, míg a állomány törzsei jobban differenciálódnak. Ez általában 30—40 év között tapasztalható.

Tölgyállományban rendkívül fontos szerepe van a nyesésnek. A jó minőségű fahozam emelése érdekében a „V”-fákat az egész magasság feléig kell felnyesni. A tölgy jobb minőségű erdőtípusaiban még a javafákat is célszerű nyesni, mert a költségtöbblet a véghasználatkor bőségesen megtérül.

Az elegyetlen egykoronaszintű tölgyeseket rendes korban alá kell telepíteni. A dombvidéki

- a) típusban bükkal,
- b) típusban gyertyánnal és hárssal,
- c) és d) típusban hárssal és mezei juharral.



34. ábra. Kedvezőtlenül, egyoldalasan elágazott tölgy

(Foto: Jereb Ottó)

9. táblázat

Tájékoztató: a tisztítás során kivágható fatömeg mennyiségéről egyes gyakori domb- és hegyvidéki tölgyes erdőtípusokban

Természetes erdőtípus csoport	Kivágható fatömeg %		A tisztítás	
	1—0,9	0,8—0,7	kezdeti	gyakori- sága év
	eredeti záródás esetében			
I. A bükkös, gyertyános kocsánytalan tölgyes	20—50 közepes erős	15—30 gyenge	2	3
II. Gyertyános, kocsánytalan tölgyes	20—40 közepes	15—25 gyenge	3	3
III. Kocsánytalan tölgyes	20—30 közepes	10—25 gyenge	4	4
IV. Csertölgyes	20—30 közepes	10—25 gyenge	4	4
V. Savanyú kocsánytalan tölgyes (luzulás)	20—30 közepes	10—25 gyenge	5	4
VI. Mészkedvelő kocsánytalan tölgyes	15—25 gyenge	10—20 óvatos	6	5
VII. Karszt bokorerdő	10—20 óvatos	5—10 óvatos	5	5

Növedékfokozó gyérités. A középkorú tölgyesek sok fényt és nagy korona fejlődési lehetőséget igényelnek. Az erőteljesebb bontás hatására a törzsek gyors hízásnak indulnak. Nagyobb-fokú záródásbontást azonban csak többszintű állományban lehet veszély nélkül végrehajtani. Ha hiányzik a törzsárnyaló II. koronaszint, akkor az erősebb bontás hatására megjelennek a fattyúhajtások, melyek menthetetlenül csúcshárpadást idéznek elő. Ez a veszély a tölgyesekben 60—70 éves korig áll fenn. Ezután a törzsárnyalás már nem olyan fontos.

A növedékfokozó gyéritések során a törzs nyesése még mindig szükséges lehet, de 8 m ágmentes törzsmagasságon felül már nem gazdaságos.

10. táblázat

Tájékoztató: a törzskiválasztó gyérítések során alkalmazható belenyúlások erélyéről az egyes gyakori domb- és hegyvidéki tölgyes erdőtípusokban

Erdőtípus csoport	A törzskiválasztó gyérítés			
	erélye		kezdeti	ismét- lése
	100–90% záródás	80–70% záródás	éves kor	év
a) Bükkös, gyertyános kocsánytalan tölgyesek	gyenge	óvatos	21	4
b) Gyertyános tölgyesek	gyenge	óvatos	21	4
c) Kocsánytalan tölgyesek (leginkább egyetlen állományokat alkotnak)	gyenge	óvatos	21	6
d) Csértölgyesek (gyakran egyetlenség)	gyenge	óvatos	21	6
e) Savanyú kocsánytalan tölgyesek (mészkerülő)	óvatos	óvatos	21	6
f) Mészkedvelő kocsánytalan tölgyesek	óvatos	óvatos	21	8
g) Molyhos tölgyesek (karsztbokor-erdőtípus)	óvatos	Ø	21	8

11. táblázat

Tájékoztató: a növedékfokozó gyérítés során alkalmazható belenyúlások erélyéről az egyes gyakori domb- és hegyvidéki tölgyes erdőtípusokban

Természetes erdőtípus csoport	Kivágható fatömeg %		A gyérítés	
	1—0,9	0,8—0,7	kezdeti év	gyako- rísága év
	eredeti záródás esetében			
I. Bükkös, gyertyános kocsánytalan tölgyes	gyenge	óvatos	41	8
II. Gyertyán-kocsánytalan tölgyes	gyenge	óvatos	41	8
III. Kocsánytalan tölgyes	gyenge	óvatos	43	8
IV. Csértölgyes	óvatos	óvatos	33	10
V. Savanyú kocsánytalan tölgyes (luzulás)	óvatos	óvatos	45	10
VI. Mészkedvelő kocsánytalan tölgyes	óvatos	5	45	10
VII. Karsztbokorerdő (Molyhos-tölgyes)	—	—	—	—



35. ábra. Erős, vastag ágakra bomló böhöncös tölgy

(Foto: Jereb Ottó)

Bükkösök erdőnevelése

A bükkösök elterjedése hazánkban. A tölgy mellett a domb- és hegyvidéken egyik legfontosabb lombos fafajunk a bükk. A helytelen erdőgazdálkodás miatt azonban a bükkállományok területe jelentősen megcsappant. A tarvágások, az elmaradt felújítások a legtöbb helyen a gyertyán térfoglalását eredményezték, de az elmúlt évtizedekben végzett fenyősítések is főleg a bükk rovására történtek.

A magyar erdőgazdálkodás jövőbeli célja a bükkösök területének visszahódítása, mert a bükk értékes faanyagot szolgáltat és bő lombhullásával talaját is javítja.

Hazánkban a bükkösök 6 erdőtípusát különböztetjük meg:

- a) üde bükkös (legjobb bükköseink),
- b) félnedves és nedves bükkösök (szurdok erdők),
- c) félszáraz bükkösök (még mindig jó minőségű bükkösök),
- d) száraz bükkösök (közepes fatermő képességű bükkösök),
- e) igen száraz bükkösök (gyenge termőképességű, savanyú bükkösök),

f) igen száraz sekély talajú bükkösök (legkisebb értékű bükkösök).

A bükkösök erdőtípusai állományjóság szerint vannak felsorolva. Az *első 3 típus üde, mély termőtalajokon alakul ki*, ahol a bükk értékes állományokat képez. Az elegyfák itt főleg a magaskőris, a hegyi és a korai juhar, a hegyi szil, a gyertyán, a hárs, a nyír és a rezgőnyár. Az *utolsó három típus szárazabb termőtalajon alakul ki*, ahol a bükk már csak kisebb fatömegű és gyengébb minőségű faanyagot ad. Ezekben az állományokban a magaskőris, hegyi juhar, hárs és gyertyán mellett mind gyakoribb a kocsánytalan tölgy, a nyír, a rezgőnyár, a vörösberkenye és a liztesberkenye.

A bükk jellemzése. Bükköseinket szinte kizárólag csak természetes úton újítjuk fel, a mesterséges erdősítések kevés sikerrel járnak és túlságosan költségesek.

A bükk árnyéktűrő fafaj, 5—6 évig nagyon lassan növekszik és ez ideig feltétlenül megkívánja az árnyékolást. Erőteljesebb növekedése 10—20 év között indul meg, amikor az összes kísérő fafajait megelőzi. Növekedési erélye legnagyobb 30—40 éves korban.

A bükk mind a tápanyag, mind a páratartalom iránt rendkívül igényes. Megkívánja a sűrű záródást, amellyel az erőteljesebb hőingadozások ellen jobban tud védekezni.

Mészszegény talajon a bükk alatt nyers humusz halmozódik fel, ezért célszerű a bükköt ilyen helyeken gyertyánnal elegyíteni, amely elősegíti a lehullott alomréteg felbomlását.

Tisztítások. Bükk fiatalosaink szinte kizárólag csak természetes újulatból származnak, ezért a tisztítási munkák is ilyen állományokra vonatkoznak.

A bükkújulat nagyon *érzékeny a fagyra*, ezért a megtelepült 2—3 éves újulat, bár különösebb gondozást nem igényel, *csak lassan és fokozatosan szabadítható fel.*

A megtelepült újulat rendkívül sűrű, és már *egész fiatalon szintekre tagozódik.* Egyes példányok megugranak és a felső szintbe kerülve gyakran elterebélyesednek. Ezek a törzsek ritkán ütik meg a kívánt mértéket, ezért ezek közül a hibás egyedeket minél előbb távolítsuk el. *A legjobb minőségűek rendszerint a középső és ritkán az alsó szintben vannak.*

A bükkújulatot az üdebb erdőtípusokban a magaskőris gyakran elnyomással fenyegeti. A védekezés legegyszerűbb megoldása az, hogyha a fiatal kőriscsemetéket nyúvással kiirtjuk, vagy a feltörő kőris csoportokat 2—3 évenként visszavágjuk.

Bükk erdőtüpus csoportok

Erdőtípus csoport	Jellemző talaj	A fő fajok		Cserjék	Lágyszárúak
		kísérő fái	elegyíthető		
a) Üde bükkösök	Enyhe lejtő, mély üde talaj	mK, hJ, hSz, kJ, Gy	Vf, Jf, mK, hJ	Ritkán vadrózsa, galagonya	Szagosmüge, madár sóska
b) Félnedves és nedves bükkösök	É, ÉK, ÉNy kitettség Gyakran sziklás, mély, zárt völgyek, nyirkos talaj	hJ, hSz, mK	Lf, Jf	Bodzák, bibir- ces kecskerágó, mogyorós hólyagfa	Baktopp, sárga árvacsolán, medvehagyma, madár sóska
c) Félsszáraz bükkösök	Lejtők alján mély talaj, gyakran agyagpalán, kissé savanyú	Nyi, Ny, Gy	Ef, Gy, H, ktT	—	Bükkssás
d) Száraz bükkösök	Déli fekvésű, sekély, sziklás, száraz talaj	mk, hJ, Gy, H, mJ, Csny	Ef, Gy, ktT, H	Laza rózsa, galagonya szint	Gyöngyperje, fehér perjeszittyó
e) Igen száraz bükkösök	Sovány, savanyú, agyagos, nyershumusz, hűvös talaj	ktT, Nyi, mBe, rNy	Ef, vT, ktT	—	Mohák, fekete áfonya
f) Igen száraz, sekély talajú bükkösök	Meredek, sekély törmelékes talaj, mész vagy dolomit közeten	mT, vK, mBe, H, lBe	Ef, mT	Madárbirs, som, rózsa	Fehér- és lappangó sás

A sokáig érintetlenül hagyott bükkújulat nagyon felnyurgul, vékony törzsű, amely nagyobb növénytérhez jutva sokszor állékonyságát már nem tudja visszaszerezni. Az ilyen foltokat legjobb fokozatosan felszámolni és újból felújítani vagy mestersegesen alátelepíteni.

Az elegyes bükkállományokban a bükknek legalább 50%-os elegyarányát kell biztosítani. A legjobb termőhelyű bükkösökben 10%-os arányban elszórtan vörösfenyő, 30—50 m-es átmérőjű foltokban luc- és jegenyefenyő telepíthető. A felső szintbe került tölgyet, juhart és kőrist értékes fája és talajjavító hatása miatt kímélni kell. A gyertyán és a hárs elsősorban a második koronaszintet képezze.

A bükkújulatból elsősorban a beteg, a sérült, a böhöncösödésre és villásodásra hajlamos példányokat kell eltávolítani, de mindig csak mérsékelt bontással, fokozatosan.

A tisztításokat 4—5. évenként kell megismételni.

A törzskiválasztó gyérítés. A tisztások ideje alatt sűrűn tartott bükkállományt fokozatosan kell a rudaserdő téresebb állásába átvezetni. A bükk viszonylag könnyen és gyorsan feltisztul, de a talajárnyalás miatt a záródást továbbra sem szabad megbontani.

13. táblázat

A belenyúlások erélye egyes gyakori domb- s hegyvidéki bükkös erdőtípus csoportokban a tisztások során

Tipus csoport	A tisztítás			
	erélye		ismétlése	
	100—90% záródás	80—70% záródás	éves kor	év
a) Űde bükkösök (legjobb bükköseink)	közepes	gyenge	4	4
b) Félnedves és nedves bükkösök (szurdok erdők)	közepes	gyenge	4	4
c) Félszáraz bükkösök (még mindig jó minőségi bükkösök)	gyenge	gyenge	5	4
d) Száraz bükkösök (közepes fatermő képességű bükkösök)	gyenge	óvatos	5	5
e) Igen száraz, mészkerülő bükkösök (gyenge termőképességű bükkösök)	óvatos	óvatos	6	5
f) Igen száraz, sekély talajú bükkösök (legkisebb értékű bükkösök)	óvatos	Ø	6	5

Helyesen kezelt bükkállományban az alsó és felső szint rendszerint magából a bükkből alakul ki, mégis kívánatos, hogy mind az alsó, mind a felső szintben legyen elegyfa is.

Bükkösökben 250—350 db „V”-fát kell kijelölni, de a kisegítő fák is nagyon gondos jelölést igényelnek. A beteg és hibás fákat szigorúan szelektálni kell.

Az első három erdőtípusban olyan sűrű és zárt az állomány, hogy mesterséges segítség nélkül a megtelepült elegyfák kipusztulnak. Az utolsó két típus záródásait, véderdő jellege



36. ábra. Elegyetlen bükkös
(Foto: Dr. Tompa Károly)

miatt, alig lehet megbontani, de ezekben az állományokban az elegyesség fenntartása nem ütközik nehézségbe.

Növedékfokozó gyérités. A középkorba került bükkállomány, ha elegendő növőtérhez jut, erős hízásnak indul. Ezért a bükkállományokat úgy kell nevelni, hogy a „V”-fák koronái a segítő fák koronái fölé emelkedjenek és ezáltal minél nagyobb asszimiláló felülethez jussanak.

A záródásbontás azonban még most is csak óvatos lehet. Erősebb bontás hatására a talaj elgyomosodik és kiszárad, ami a természetes felújítást is gátolja. Ezért a felső koronaszint fáit csak akkor lehet eltávolítani, ha az alsó szint biztosítja az árnyalást.

A belenyúlás erélye legerősebb az első, a legjobb bükkös típusban lehet, ahol a fák koronái a leggyorsabban benövik a keletkezett hézagot. Minél rosszabb az erdőtípus, annál óvatosabb bontás alkalmazható.

A gyertyánnal elegyes bükkösökben a növedékfokozó gyérités során a bükköt előnyben kell részesíteni a gyertyánnal szemben, még akkor is, ha a gyertyán jobb minőségűnek és erélyesebb növekedésűnek látszik, mert a vágásérettség korában a bükk mindenkor értékesebb faanyagot ad.

14. táblázat

Tájékoztató: a törzskiválasztó gyéritések során kivágható fatömeg mennyiségéről egyes gyakori domb- és hegyvidéki bükkös erdőtípus csoportban

Természetes erdőtípus csoport	Kivágható fatömeg %		A gyérités	
	1—0,9	0,8—0,7	kezdeti év	gyako- risága év
	eredeti záródás esetében			
I. Üde bükkösök	20—40 közepes	10—15	21	4
II. Félnedves és nedves bükkösök	20—30 közepes	15—10	21	4
III. Félszáraz bükkösök	15—25 gyenge	10—15	24	4
IV. Száraz bükkösök	15—20 gyenge	10—15	24	5
V. Igen száraz bükkösök	10—15	5—10	26	5
VI. Igen száraz, sekélytalajú bükkösök	0—5	0—5	30	10

Belenyúlások érélge az egyes gyakori domb- és hegyvidéki bükkös erdőtípus csoportban a növedékfokozó gyérítés során

Típus csoport	A növedékfokozó gyérítés			
	erélge		kezdet	ismét-
	100—90% záródás	80—70% záródás	éves kor	lése év
a) Űde bükkösök	gyenge	óvatos	41	8
b) Félnedves és nedves bükkösök	gyenge	óvatos	41	8
c) Félászárász bükkösök	óvatos	óvatos	43	10
d) Szászárász bükkösök	óvatos	óvatos	43	10
e) Igen szászárász bükkösök	óvatos	Ø	45	10
f) Igen szászárász, sekélytalajú bükkösök	Ø	Ø	—	—

A növedékfokozó gyérítést jobb bükkösökben 8 évenként, a gyöngébb minőségűekben 10 évenként kell megismételni.

A bükkállományokban a zöld nyelés veszélyes, a szászárász nyelés szűkségtelen, mert a bükk korán és gyorsan ágtsíztul.

A nemes- és hazai nyárák erdőnevelése

A nemesnyárák rendkívül fényigényesek, még az oldalárnyékolást sem tűrik növekedésük jelentős csökkenése nélkül. Ezért az ápolások során minél előbb szabadállásba kell hozni a nemesnyárák koronáit és biztosítani kell a talaj- és törzsárnyaló koronaszínt kialakítását.

Ha a nyárák fiatalon sokáig sűrű állásban maradnak, koronájuk magasan feltolódik és a törzseket fattyúhajtások lepik el. Fejlett, erőteljes korona nélkül a magassági növekedés is visszaesik.

A nemesnyárák ápolását már a 2—3. esztendőben meg kell kezdeni, és a sűrű telepítésekben évenként bele kell nyúlni.

Nemesnyár állományok a hullámtérben, az ártéren, a kötött talajokon és a homokon egyaránt található. Legnagyobb fatömeget elsősorban a hullámtéren és az ártéren adnak. A kötött talajok a nyárák számára nem kedvezők. Homokon elsősorban mind erdőtelepítési, védő és serkentő fafajok szerepelnek, másrészt pedig növelik az előhasználati fatömeget.

Tisztítások. A nemesnyárák szászárász termőhelyen nagyon érzékenyek a gyom és egyéb elnyomással szemben. Ezért a nyá-

rasokat lehetőleg 5 évig kapáljuk, a nyáregyedek környékét tányérosan műveljük meg. A csemeték növekedését zavaró sarjakat vágjuk töre, a törzsárnyalókat azonban nem.

A hullámtéri nyárasokat gyakran veszélyeztetik a kúszó növények, amelyeket le kell húzni a fiatal fácskákról, mert különben elhajolnak, elgörbülnek. Sokat szenvednek a nyárasak a vadkárosítás miatt is. A megrágott egyedeket töre kell vágni.

A nyárállományokban a belenyúlások mértéke közepes legyen. Az első nyáron szükség szerint el kell távolítani a görbe növéssű fákat, egy szádra kell metszeni az egy töről fakadt sarjakat.

A második vagy legkésőbb a harmadik esztendőben a nevelés elmaradhatatlan munkája a nyesés. Első alkalommal a törzs egyharmadáig kell lenyesni az alsó szétterpeszkedő oldalhajtásokat. Száraz ágakat a törzsön nem szabad megtűrni. A fák nyesését vágáskorig folytatni kell. Erre az időre a fa hosszának $\frac{2}{3}$ -a legyen ágtiszta. Az 5—6 cm-nél vastagabb ágakat nem szabad lenyesni, mert a nagy sebeket a fa nem tudja gyorsan benőni. A nyesést legjobb lombfakadás előtt elvégezni.

A tisztítóvágások végéig, az 5. esztendőben el kell érni, hogy a nemesnyárák növőtere 10—15 m² legyen. Ez a növőtér hek-



37. ábra. Előtelepítés óriás nyárral

(Fotó: Dr. Tompa Károly)

táronként mintegy 1000—2000 db fát jelent, és ezek mellmagassági átmérője 8—10 cm. Ha az ilyen állományokban kifejlett II. koronaszint van, akkor a törzsek az egész fahosszúság feléig feltisztulnak.

Törzskiválasztó gyérítés. A nemesnyár állományokban a gyérítés során a felső szintet annyira meg kell bontani, hogy a záródás ne álljon többé helyre. A töltelékfák pedig biztosítsák a törzsárnyalást. A mellékállomány faegyedeit is gyéríteni kell.

Az elegyetlen, egy koronaszintű nyáarak nagyobb gondot igényelnek. Itt gyakrabban és mérsékeltebben kell gyéríteni. Ezekben az állományokban törzsárnyalási és talajvédelmi célból nagyon fontos az alátélepités.

A nyáarak kezdeti 3—4 m-es ültetési hálózata 8—15 m-re tágítsuk.

Hullámtereken a nyáarakat nagyobb mértékben lehet megbontani, mert a talaj termékenysége miatt a fák gyorsabban benövik a keletkezett hézagokat. A nyáarak koronái ugyanis a gyérítések során többé nem záródhatnak. Mélyebb, gyakoribb előntésű területeken a korainyár, míg a ritkábban előntés alá kerülő területeken a késeinyár fejlődik jobban.

Üde, középkötött ártéri és hullámtéri talajok állományaiban 70—80 db, kötöttebb talajokon 90—100 db, míg a jobb minőségű homoktalajokon 110—120 „V”-fát kell kijelölni.

Megfelelően telepített és helyesen nevelt nemesnyár állományokban a törzskiválasztó gyérítések befejeztével — tehát kb. 15 éves korban — az első csoportban 250 db, a másodikban 320 db, a harmadikban 420 db törzsből állhat a főállomány.

A növedékfokozó gyérítés. A nemesnyár állományokban a törzskiválasztó- és a növedékfokozó gyérítés között nincs különbség. Az állományokat mindig laza 60—65%-os záródásban kell tartani, hogy minden fejlődési szakaszban az összes nyárfagye a felsőszintben legyen és koronája szabadon fejlődhessen. A beavatkozás eredményeként a vágáskorban egy-egy nemesnyár növőtere 120—100—80 m² lesz, ami mintegy 80—100—120 db fát jelent.

Az erélyes belevágásokat mintegy 4—5 évenként kell megismételni.

A nyésés a növedékfokozó gyérítések során folytatható 8 m ágtiszta törzsmagasságig.

A nemesnyáarakat természetes úton felújítani nem lehet. Sarjadzó képességük jó, de a gyökérsarjak nem elég életképesek, a tuskósarjak pedig nem adnak elég jó minőségű ipari fát. *Ezért a nemesnyáarakat sarjazzatni tilos.*



38. ábra. 14 éves óriás nyár, fásítás alföldi homokon (Kelebia) akácsarjakkal és bodza alsószinttel

(Foto: Dr. Tompa Károly)

A hazai nyárák szintén fényigényes fafajok, de fiatal korban megkivánják az oldalárnyékolást. Ezért a felszabadító tisztítások során teljesen sűrű állásban kell tartani őket, az elegyarány szabályozó tisztítás során mérsékelt bontás végezhető csupán.

A mageredetű példányok mindig értékesebbek, de a fehér- és szürkenyárból a jobb minőségű gyökérsarjak, a feketenyárból pedig az ugyancsak jobb minőségű tuskósarjak meghagyhatók.

Úde talajú hazai nyárasokban a tisztítások végén az újulatban 3000—3200 db törzs, 3 m²-es növtérrel, a fiatal korban pedig 1400—1500 db törzs átlag 6 m² növtérrel maradhat.

Szárazabb talajokon a tisztítások végén az újulatban 5000 db törzs 2 m²-es növőtérrel, a fiatalosban pedig 2500 db fa 4 m²-es növőtérrel maradhat.

A gyérítések során a hazai nyárok már erősen megbonthatók, és a jól feltisztult törzseken a fattyúhajtások is ritkán jelentkeznek.

Hektáronként üde talajon 100, száraz talajon 150 db „V”-fa jelölhető.

Az erősen fényigényes hazai nyárasok *második koronaszintje és cserjeszintje* kíméletet érdemel, mert a csökkenő záródás mellett a talajárnyaló árnyéktűrő fák nagyon értékesek.

A száraz nyesést mindaddig folytatni kell, míg a törzsek legalább 8 m magasságig ágtiszták lesznek.

Az akác erdőnevelése

Az akác jellemzése. Az akác nagyon fényigényes, ennek megfelelően gyér lombozatú fafaj. Igényes a talaj szerkezetével, lazaságával és nedvességtartalmával szemben egyaránt. Gyors növekedésű és jól sarjadzik. Ennek ellenére kedvező termőhelyeken is csak egyszer sarjagtatható. Gyér lombozata miatt talaját nem javítja. A lehulló apró levelek gyorsan elszáradnak, emiatt a bennük levő nagy mennyiségű ásványi anyagok jelentős része veszendőbe megy. Az akácállományokban ezért minden olyan elegyfát, amelynek nagyobb és vastagabb a levele, mint az akácé, tehát jobban tárolja a nedvességet, meg kell becsülni. Mindamellett biztosítani kell az akácnak a felsőszint-beli uralkodó szerepét.

Erdőtípusok. Hazánkban Babos Imre szerint hat *akácerdő típus* különböztethető meg:

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1. almos akácos, | 4. fedélrozsokos akácos, |
| 2. turbolyás akácos, | 5. perjefüves akácos, |
| 3. cigányzabos akácos, | 6. siska nádtippanos akácos. |

A hat erdőtípus közül csak az első négy tekinthető valóságos akácerdő típusnak, az utolsó két típus tartamos akácnevelésre nem alkalmas. Az első három típusban megvan az akác folyamatos termesztésének minden lehetősége, míg a negyedik típusban az akácállomány csak egy vágásfordulóig tartható fenn, utána mesterséges fafajcserét kell alkalmazni.

Tisztítások. Az első nevelővágások során a koronafejlesztést kell előmozdítani. Az állományok záródását azonban csak annyira szabad megbontani, hogy az ne idézze elő a gyomnövé-

nyek elszaporodását. Az akácerdőket $1 \times 1,25$ m-es hálózatban telepítik, ami hektáronként 8000 db csemetét jelent.

Az *almos és turbolyás* erdőtípusban a felszabadító tisztítás során ezt a számot *kétszeri belevágással* egynegyedére csökkentjük. Tehát a belenyúlás mértéke mindkét esetben erős. Az elegyarány szabályozó tisztítás során ugyancsak két, de most már csak közepes, illetve gyenge belevágással 1100—1300 db törzsrre kell csökkenteni a fák számát. Ez 9 m^2 -es növőternek felel meg.

A *cigányzabos* erdőtípusban ugyancsak két-két belevágás szükséges, de itt az első kettő közepes és erős, az utolsó két belevágás közepes és gyenge lehet csupán. A tisztítások végén hektáronként 1300—1400 törzs maradjon, törzsenkénti 7—8 m^2 -es növőterrel.

A *fedélrozsnyokos* erdőtípusban a belevágások mértéke tovább gyengül. A felszabadító tisztítás alatt két nevelővágást kell végezni. Az első gyenge, a második közepes erélyű legyen. Az elegyarány-szabályozó tisztítás alatt három belevágást kell végezni. Mindig gyenge erélyűt. A tisztítások végén hektáronként 1600—1700 törzs maradjon mintegy 6 m^2 -es növőterrel.

A *perjefüves akácosban* mind a telepítésben, mind a fiatalosban csak egy-egy gyenge belevágás végezhető. Itt olyan gyenge az akác növekedése, hogy a fiatalos fejlődési szakasz végét rendszerint el sem éri.

A *siskanádtippanos* akácos rendszerint fiatalon még jó növekedésű. A nevelővágások azonosak itt a cigányzabos erdőtípusban végzett nevelővágásokkal.

Sarjeredetű akácerdő csak az első három erdőtípusban létesíthető. Ha a várt sarjadzás nem biztosítja a település számára a teljes sűrűséget, akkor sűrítő árkokat kell készíteni. Ezek egy ásonyom szélességűek és 30 cm mélységűek legyenek. A sűrítő árkok megásásakor a gyökerek megsérülnek és a sebek nyomán sarjak törnek elő a gyökerekből. Ha ezután is ritkán törnek elő a sarjak, magról kelt csemetékkel pótoljuk a hézagokat.

A sarjerdőben a tarvágást követő nyári időszak második felében kezdjük meg az egyelést. Ekkor egy-egy csoport sarjainak a felét szedjük ki. A második évben a meghagyott sarjakat kora tavasszal nyessük fel a törzsek fele magasságáig. A harmadik évben újra távolítsuk el a megmaradt sarjak felét és a negyedik évben a megmaradt törzseket nyessük fel a törzsek $\frac{2}{3}$ -áig. Az 5. és 7. esztendőben az egyelést szükség szerint folytassuk tovább.

Az akác-sarjerdőben az almos és turbolyás erdőtípusban a felszabadító tisztítás végén 2500—2600 db törzs, az elegyarányszabályozó tisztítás végén pedig 1400—1500 törzs maradjon. A cigányzabos akácosban 290—300 db, illetve 1600—1700 db törzs maradjon a fenti időre.

A fiatalos fejlődési szakaszától kezdődően az újonnan felverődő sarjakat talajárnyékolásuk miatt érdemes megtartani.

A törzskiválasztó gyérítés. Akácállományokban a *törzskiválasztó gyérítés csak egyetlen nevelővágást jelent*, mert a rudas-erdő időszaka mindössze 5 évre korlátozódik. A belevágás mértéke mindig közepes vagy erős.

A nevelővágás során az alant vázolt „V”-fa mennyiséget kell kijelölni, illetve javafát kell meghagyni.

Almos és turbolyás akácosban 200—250 db „V”-fa, 750—850 db javafa,

cigányzabos akácosban 250—300 db „V”-fa, 850—950 db javafa,

fedélrozsokos akácosban 300—350 db „V”-fa, 1100—1150 db javafa.

A perjefüves és a siskanádtippanos akácosban a rendeskorú állományok növekedése annyira megáll, hogy a további nevelővágások feleslegesek.

A sarjerdőkben „V”-fákat csak a jobb állományokban jelölünk, a nevelővágásokat általában a javafák fejlődésének előmozdítására végezzük, ami 7 év után kezdődik.

Sarjállományokban a törzskiválasztó gyérítés végén az alább felsorolt törzsszámoknak kell maradniuk.

Almos és turbolyás akácosban	850— 950 db
cigányzabos akácosban	1050—1150 db
fedélrozsokos akácosban	1400—1500 db

A törzskiválasztó gyérítés során különülnek el észlelhetően az állomány szintjei egymástól. Az alsószintben maradt árnyéktűrő celtisz, hárs és juhar végzik a törzsek és talaj árnyékolását. Ezért a II. koronaszintben a nevelővágásokat úgy kell elvégezni, hogy ez a szint meg ne lázuljon és a megkívánt árnyékhatás ne váljék elégtelenné.

A felsőszintbe került elegyfákból a legjobb minőségűeket meg kell hagyni és a kijelölt „V”-fákat ugyanolyan elbírálásban kell részesíteni, mint az akácból kijelölt „V”-fákat.

Ugyancsak kíméletet érdemel az akácállományban megtalálható cserjeszint, de ez a szint nem hagyható olyan sűrűn, hogy áthatolhatatlan bozótot alkosson. Ezért a túlsűrű cserjeszintet

részleges törevágással meg kell lazítani. A törzskiválasztó gyé-
rítés során a nyesésnek különös jelentősége van. *Az akác köz-
tudomásúan jól bírja a törzsnyesést.* A rudaserdő erőteljes
magassági növekedése alatt az okozott sebek gyorsan beforrnak
és göcsmentes fatörzsek jönnek létre. A *nyesés mértéke a ru-
daserdőben a javafák $\frac{2}{3}$ magasságáig terjedjen.* A síkvidéki
akácokban kifizető minden javafa nyesése, mert a fahiány
miatt az összes rőzsafa értékesíthető.

Akácállományokban a növedékfokozó gyérítés is rövid ideig
tart. A mageredetű állományok vágásérettségi kora 30 év, a
sarjeredetű állományoké 25 év. Minthogy a véghasználat előtt
5 évvel kell az utolsó nevelővágást elvégezni, *legfeljebb csak
3 növedékfokozó gyérítés végezhető.* A gyérítések erélye min-
dig közepes.

A növedékfokozó gyérítések végén az egyes akácerdő típu-
sokban az ott felsorolt javafa törzsszámok maradhatnak meg
ha-onként.

Almos és turbolyás akácokban	300—350 db, átlag 30 m ² növtérrel
cigányzabos akácokban	380—420 db, átlag 25 m ² növtérrel
fedélrozsokos akácokban	480—520 db átlag 20 m ² növtérrel
sarjeredetű almos és turbolyás akácokban	500—550 db, átlag 19—20 m ² növtérrel

A növedékfokozó gyérítések során már csak nagyon ritkán
szükséges a nyesés. Ha az előző nevelővágásokat helyesen haj-
tották végre, akkor a fák viszonylag terebélyes koronát fejlesz-
tenek. Ebben az esetben a törzsek *felnyesését a teljes hosszúság
 $\frac{3}{4}$ részéig lehet fokozni.* Rákos megbetegedésű állományokban
a nyesést el kell tiltani.

Az alsó- és cserjeszint továbbra is gondos kezelést igényel.

Akácokban nem szükséges előkészíteni a talajt a természe-
tes felújításra, mert az akác úgy sem újul fel természetes úton.

Gyertyánosok erdőnevelése

A gyertyán hazánkban a domb- és hegyvidékek leggyakoribb
elegyfája. Vannak azonban elegendően gyertyános állományaink
is. Ezek főleg a helytelen erdőgazdálkodás következtében ala-
kultak ki a gyertyános-tölgyes és a gyertyános-bükkösökből.

Jellemzése. A talajjal szemben nem túlságosan igényes, csak a száraz homokot kerüli el. Gyökérzete sekélyen futó, szétterülő. A fagyra nem érzékeny, ezért tarvágás után a fagyérzékenyebb tölgy és bükk elpusztul, míg a gyertyán megmarad.

Bőséges lombhullatásával értékes talajjavító. Fiatal korban ugyan több fényt kíván, mint a bükk, később azonban a gyertyán tűri jobban az árnyalást. E tulajdonságai miatt a második koronaszint legértékesebb töltelék fája.

Kitűnően sarjadjik és a nyesést is jól bírja. Eleinte 3—4 évig lassan nő, de ezután 10—15 éves korig a tölgyet és a bükköt is megelőzi. Később viszont növekedése véglegesen lemarad egyéb főfafajaink növekedése mögött.

A gyertyánosok nevelővágásai során már egész fiatal kortól kezdve igyekezzünk behozni az állományba az értékesebb fafajokat. A fiatalosok tisztításakor a gyertyán elegyarányát 50%-ra kell visszaszorítanunk, a rudaserdőkben pedig 20—30%-ra. A gyertyánosokba elsősorban a tölgyet, a bükköt, a erdei-, jegenye- és vörösfenyőt kell betelepíteni.

Fagyzugos helyeken az 1—2 m-nél magasabb gyertyán fiatalos védelme alatt sikerrel telepíthetők be a fagy iránt érzékeny fajok.

A gyertyánosok tisztítását már 2—3 éves korban kezdjük meg és a nyári hónapokban évente ismételjük meg. Űde termőhelyeken a gyorsabb felszabadítást is eltűri, száraz termőhelyen azonban érzékenyebb. A gyertyánosokban maradt böhöncöket időben távolítsuk el.

A túlsűrű foltokat minél előbb ritkítsuk meg, mert hajlamos a felnyurgulásra. Szükség esetén ágnyesést és csonkolást is alkalmazhatunk.

A gyertyános-tölgyesekben a gyertyán 15 évig veszélyezteteti a tölgyet, ezért célszerű a telepítésekben és felújításokban a tölgynek 4—6 éves előnyt adni.

A gyertyán fiatalosok pótlására a főfafajok kétéves csemetéit használjuk fel. A bükköt és a jegenyefenyőt azonban vetés útján és bármikor bevihetjük.

Óvakodjunk a gyertyánosok záródásának megbontásától, mert bőséges lombhullatásával feljavított talaja a fény hatására erősen elgyomosodik.

A gyertyán sarjcsoportokból csak egy-egy példányt hagyjunk meg. Ahol sok a gyertyán, ott a sarjakat a tenyészidő közepén, júniusban célszerű levágni, hogy ezzel a sarjadás erélyét visszaszorítsuk.

A gyertyánosok gyérítését korán, 15 éves korban kezdjük el. Ez az ápolási munka az átalakítás legfontosabb része, ami 20—30 évig nyúljon el.

Az átalakítás alatt gondoljunk mindig a gyertyán talajvédő szerepére, ezért csak fokozatosan szorítsuk vissza. A szép alakú hengeres, magról kelt gyertyánokat még a felső koronaszintben is hagyjuk meg.

Égeresek erdőnevelése

A mézgáséger a síkvidéki erdők egyik gyakran előforduló faja. Előfordul a lápi és tőzegtalajokon, a magasvízállású, mélyfekvésű területeken és a kedvező vízellátású, savanyú, jól művelhető talajokon egyaránt.

Jellemző tulajdonságai. Nagyon fényigényes, megkívánja a talaj bőséges nedvességét, gyors növekedésű, jól sarjadzik, de korán fellépő bélkorhadása miatt csak rövid vágásfordulóban nevelhető.

Felszabadító tisztítás. A mesterségesen ültetett éger fiatalosban a felszabadító tisztítási munkák megegyeznek az általános részben tárgyalt tennivalókkal.

A tuskósarjról nőtt fiatal állományok rendszerint hézagosak. Ezért az üres foltokat még az első fejlődési szakaszban telepítjük be megfelelő elegyfajjal.

Az első 2—4 évben egy-egy tuskóról kihajtott sarjakat 5—6 hajtásra ritkítsuk le. A száradtcsőcsűből újrakihajtott cseméték szárcsonkjait, amint az új hajtás a gyomnövények fölé emelkedik, azonnal vágjuk töre.

Elegyarányszabályozó tisztítás. Sűrűbb égeresekben már 5 éves korban kezdjük el az elegyarány szabályozó tisztításokat, a ritkább, bakhátas telepítésekben csak 8—10 éves korban végezzük az első tisztításokat. Az éger nagyon hajlamos a felnyurgulásra. Ez később koronasorvadást eredményez. Ezért amint záródnak a koronák, kezdjük meg a tisztítást és azt 2—3 évenként ismételjük meg.

Törzsvédelmi célból ajánlatos 15 éves korig a második koronaszintet adó elegyfákat betelepíteni. Erre legalkalmasabb fajok a zöldjuhar, a zselnice meggy és a szilek.

A sarjerdőkben az elegyarány-szabályozó tisztítás során tovább kell folytatni a sarjak ritkítását, és ezzel együtt elő kell segíteni a pótlásként bevitt cseméték akadálytalan növekedését.

Törzskiválasztó gyérítés. Elegyetlen égeresekben az első gyérítések alkalmával a felső szintben levő egészséges, jó növekedésű fák koronáinak zavartalan növekedését kell biztosítani.

Elegyes állományokban az értéktelenebb fafajok koronáinak elnyomó hatását kell megszüntetni. A mageredetű példányokat mindig előnyben kell részesíteni. A gyérítések hatására a záródás ne emelkedjék többé 90% fölé.

A törzskiválasztó gyérítések során a mageredetű állományokban 200—250 db V-fát jelöljünk ki hektáronként.

Elegyetlen égeresekben gyenge beavatkozással 5—6 évenként, elegyesekben közepes beavatkozással gyakrabban végezzünk törzskiválasztó gyérítést.

Növedékfokozó gyérítés. A 20—25 éves állományokban a sekélygyökérzetű égerfák a laza lápi talajokon hajlamosak a kidőlésre. A gyérítések során ezért elsősorban azokat a fákat kell kivágásra jelölni, amelyeken a kidőlés jelei mutatkoznak.

Sarjerdőkben a kidőlés veszélye kisebb, a belenyúlás erélye közepes.

Az égererdő magról történő természetes felújítása nem járható út. A sarjról történő felújítás tarvágás után történik.

A magaskőrís erdőnevelése

Jellemzés. Termőhelyigénye és fényigénye nagyjából azonos a tölgyével. Laza lombozata sem a talajt, sem a törzseket nem védi. Elegyetlenül csak kedvező termőhelyeken ad jó minőségű és nagy tömegű hozamot. 20 éves kortól kezdve erősen kiritkul, talaja elgyomosodik és az állomány növedéke csökken. Sima, vékony kérge a forró napsütésre és a fagyra nagyon érzékeny, ezért a kőrisek záródását csak nagyon óvatosan szabad megbontani.

Sokat szenved a vad károsításától. A sűrű fiatalosokban ezért úgy végezzük el a tisztításokat, hogy a felesleges fácskákat csak derékba törjük, és így a törzsek kellő sűrűsége továbbra is megmarad. A vadrágás veszélyének kitett törzseket emellett ajánlatos még rőzsével körül kötni. A megrágott kérgű fákat minél előbb vágjuk ki, mert azokból egészséges, jó alakú törzseket már úgysem nevelhetünk.

Jó termőhelyi viszonyok között nagyon könnyen újul. A megtelepült újulatot fokozatosan szabadállásba kell hozni.

IV. KÜLÖNLEGES ERDŐMŰVELÉSI FELADATOK

1. HOMOKFÁSÍTÁS

Az alföldfásítás története

Az Alföld a honfoglaláskor fában gazdag vidék volt. Az évszázadok során folytatott háborúk folyamán és a törökdúlás alatt, de a mezőgazdasági kultúra fejlesztésével is, az alföldi erdőterületek javarészeiben kipusztultak.

Az Európa-szerte századokon át folytatott háborúk alatt olyan nagymértékű erdőirtások folytak, hogy az erdőtelepítések fontossága mindinkább előtérbe került.

A soproni származású Krámer János György tábori orvos és botanikus volt az első, aki 1739-ben felhívta a magyarság figyelmét az alföldi területek erdő- és fahiányának a veszélyére. Véleménye szerint az Alföld fásítása mind közegészségügyi, mind harcászati szempontból rendkívül fontos dolog lenne. Ő a fűzfát, nyárfát és az akkor nálunk még kevésbé ismert akácot ajánlotta.

1755-ben Skopek Ferenc javaslattal fordult a magyar udvari kancelláriához, hogy az Alföld vizenyős helyeit fűzfákkal ültesse be. 1762-ben Pest város az Alföld telepítéséhez akácot ajánlott. A kormányzat azonban kitartott a nyár és a fűzfák mellett, nem volt hajlandó elrendelni az akác betelepítését.

Mária Terézia 1769-ben egy okiratot bocsátott ki a homok-sivatagok befásítása érdekében. II. József 1788-ban hasonló rendeleteket adott ki, de ezeknek a rendeleteknek sem volt számottevő hatásuk.

II. József rendeletének kibocsátását tulajdonképpen a XVIII. száza végén bekövetkezett óriási mértékű „futóhomok pusztítások” sürgették. Egy „Szeged melletti faluban Kiltner házát temette be a futóhomok” (dr. Reviczky Jenő: Adatok a befásítás történetéhez, Erdészeti Lapok 1884, 691). „Csepel-szigeten néhány hét alatt több hold termőföldet sivár homokpusztává tett, és a közeli Dunaág hajóztatását megszüntette.” „A kecske-

méti Witsch bizonyossága szerint két mérföld területű futóhomok (= 20 000 kh) 10 év alatt 6 mérföldre (= 60 000 kh) növekedett.”

Ezek az események már a felvilágosodott abszolutizmus figyelmét sem kerülhették el.

A homokfásítás szükségességét sürgette 1795-ben Vedres István szegedi mérnök, aki javaslatot nyújtott be Szeged városhoz a homokfásítás érdekében.

Ettől az időtől kezdve sok rendelet jelent meg az alföldfásítás sürgetésére, és Batthyányi János ösztönzésére 1799-ben Witsch mérnököt bízták meg a terv kivitelével. Ő 2000 munkással hozzá is fogott a rákosi „homoksivatag” 500 holdjának telepítéséhez és fásításához. Ez volt tulajdonképpen az első komolyabb kísérlet, amit 1813-ban és 1818-ban újabb kísérletek követtek. 1813-ban a szőnyi uradalomhoz tartozó harkályi pusztán 500 hold homokot ültettek be nyár-, nyír-, akác- és tölgyecsemével, majd fenyővel végeztek kísérletet. 1818-ban indult meg a Cegléd körüli homokfásítás.

Az alföldi homokfásítás több mint 150 éves múltra tekint vissza. Ennek az erdősítésnek első célja a szél által hordott és nagy károkat előidéző homok megkötése volt. Az erdősítéseket olyan fafajokkal hajtották végre, amelyek gyorsan nőnek, elég igénytelenek, és mind a befűvást, mind a kifűvást jól tűrik. Ezeknek a kívánságoknak legjobban a feketenyár felelt meg. Dr. Kiss Ferenc szerint a feketenyárat Vedres István hozta be Szeged határába 1793-ban a Maros folyó mellől.

Bár szakembereink már a XVIII. században felhívták a kormányzat figyelmét az alföldfásítás sürgős végrehajtására, a sűrűn megjelenő idevonatkozó rendeletek csak okmányok maradtak. A végzett fásítások olyan kisméretűek voltak, hogy azoknak gyakorlati jelentőségük alig volt.

1863-ban katasztrofális szárazság pusztított hazánkban és főleg az Alföldön, ami fokozatosan felhívta az ország figyelmét az Alföld fásításának szükségességére. Hunfalvy János az európai hírnő földrajztudós az év őszén előadást tartott a Tudományos Akadémián Kerner munkájáról, melyben az Alföld szélsőséges „fagygyilkos” éghajlatát ecsetelte. Kerner az Alföldet tévesen jellemezte, amikor erdőtlen sztyepnek nevezte azt. Ma tudjuk, hogy Soó erdőszttyepnek, az erdő és mező közötti átmenetnek tekinti az Alföldet.

Kerner a nyárt és a fűzet ajánlotta, de már az akácot is figyelembe vette, sőt az volt a véleménye, hogy erdeifenyővel is kísérletet kellene tenni.

1868-ban nagyobb arányú akáctelepítést végeztek már, de még csak minden válogatás nélkül. Illés Nándor volt az első, aki 1884-ben pályadijat nyert munkájában a fajok megválasztásához külön veszi a kifúvásokat és külön a befúvásokat, valamint a talaj nedvességét és mindenhová más fajt ajánlott.

Dr. Kiss Ferenc már felismerte a talajtborító növényzet rendkívüli jelentőségét és 1892-ben kiadott munkájában már több éves múltra visszatekintő és a növényzet ismeretén alapuló talajbecslésről számolt be. Igaz, hogy Illés Nándor mintegy másfél évvel előbb már hivatkozott erre, de munkájában Kiss Ferenc tapasztalataira támaszkodott.

1913-ban dr. Kiss Ferenc már 60 ún. talajjelző növényt nevez meg, röviden jellemzi azok termőhelyét és megadja az odaültethető fajtákat.

A talajt vagy a termőhelyet azonban nem egyes növényfajok, hanem többé-kevésbé állandó jellegű növényközösségek jellemzik meg. Ezt az elvet vallja ma dr. Magyar Pál, az alföldfásítás most élő fáradhatatlan és lelkes hirdetője.

A kérdés hosszú ideig vajúdott és nem oldották meg. Csak az első világháború után Kaán Károlynak, a magyar államerdészet egyik legkimagaslóbb egyéniségének és vezetőjének odaadó munkája révén sikerült sok évi halogatás után kiadatni a kormánnyal az alföldfásítási törvényt és megindítani a bevezető munkákat.

1925-ben Kaán Károly nyugdíjazásával azonban a kormány az Alföld fásításának hiteleit leredukálta és a terv újra csak írott papír maradt.

A felszabadulás lehetőséget nyújtott számunkra arra, hogy végre csakugyan megvalósulhasson az Alföld fásítása.

Nándor Illés

A homokterületek általános jellemzése

Hazánk területének $\frac{1}{6}$ részét homok borítja. Homokterületeink különböző minőségűek. Legrosszabbak a Duna—Tisza közti homoktalajok. A nyírségi, kisalföldi, a somogyi és a tengelici homoktalajok humuszban lényegesen gazdagabbak, ezért erdősítésük sem jelent különösebb nehézséget. Emiatt a homokfásítással kapcsolatban írt fejezetek mindig a Duna—Tisza közti homoktalajra vonatkoznak.

A homoktalajok aprószemcsés összetételűek, laza szerkezetűek, kevés bennük az iszapolható kolloidális anyag és rossz vízgazdálkodásúak.

Megkülönböztetünk *nyugvó állapotban levő homoktalajokat és mozgásban levő futóhomokot.*

A *nyugvó homok* humuszban gazdagabb, morzsásabb szerkezetű, jobb vízgazdálkodású és sötétebb színű.

A *futóhomok* humuszban nagyon szegény, főleg csak apróbb kvarcsemcsékből áll. Rossz vízgazdálkodású és világosabb szürke színű. Száraz állapotban a szél könnyebben mozgásba hozza. A futóhomok gyakran a szomszédos területek talaját is elborítja. Ha a mozgásban levő homok útközben akadályba ütközik, sebessége megtörik és az akadály körül lerakódik. A lerakódott homok időnként újabb rétegekkel gyarapszik, míg végül kisebb-nagyobb dombocskák keletkeznek. A futóhomokból a szél által összehordott dombocskát *homokbuckának* nevezzük.

Futóhomok különösen ott keletkezett, ahol hiányzik a talaj felszínéről a növényzet. Ma már nincs mozgó futóhomokunk.

Homoktalajaink termőképességét a talaj vízfelvevő és víztároló képessége szabja meg. Az ásványi tápanyagok mennyisége még a legrosszabb homoktalajban is általában elégséges, a termőerő alacsony értékét az oldáshoz szükséges vízmennyiség hiánya okozza.

A *humusréteg vastagsága*. A vékony humusrétegben kevés az agyagkolloidok mennyisége és az ilyen homoktalajok kevés vizet tudnak megkötni, a *vastagabb humusrétegű talajok* viszont jobb vízgazdálkodásúak.

A *talajvíz mélysége*. Minél magasabban van a talajvíz, annál könnyebben elérhetik a fás növények gyökerei és biztosíthatják a tápanyagok felvételéhez, szállításához szükséges vízmennyiséget. Ezért a legkedvezőbb homoktalajok a buckák közti lapos területek.

A talajvíz közelsége azonban káros, ha hiányzik fölötté a gyökérzet számára szükséges termőréteg megfelelő vastagsága. Homoki talajokon kedvező a talajvíz mélysége, ha 120—300 cm között elérhető. Ennél magasabban álló talajvízszint esetén gyakoriak a fatenyészet számára káros talajhibák: a szóda, a gley előfordulása, esetleg a talajfelszín átmeneti elárasztása. A 400 cm-nél mélyebben fekvő talajvizet a fák csak kivételesen tudják hasznosítani.

A *betemetett humusz*. Homokvidéken gyakori jelenség, éppen a futóhomok miatt, a betemetett, kolloidokban gazdag humusréteg. A betemetett humusréteg fölött — több betemetett réteg esetében az egyes betemetett rétegek között — átmeneti

vízbőség jelentkezik. Ezt a jelenséget *kovárványhatásnak* nevezik.

A betemetett humusréteg, ha az legalább 50 cm mélységben kezdődik, kedvező. Ha azonban 10—15 cm mélységben kezdődik, akkor csak a csemeték számára kedvező, az idősebb fák mélyebbre hatoló gyökerei már nem tudják ennek a magasan álló betemetett humusrétegnek a tápanyagait hasznosítani.

Káros a 100 cm-nél vastagabb, durvább szemű, futóhomok jellegű homokréteg előfordulása.

Ugyancsak káros a szénsavas mész (CaCO_3) 20%-ot meghaladó előfordulása, amely a talaj szárazságára utal és a homokkőrétegek keletkezésére vezet.

A párolgás okozta vízvesztesség rontja a homoktalaj vízgazdálkodását, csökkenti a talajban tárolható vízkészlet mennyiségét.

A párolgás mértéke a környezeti tényezők függvénye. A Duna—Tisza közti homokos területek az ország legszárazabb termőhelyei. A nagy szárazság, a levegő páraéhsége és a csaknem szabadon mozgó szél fokozza mind a talaj, mind a növényzet vízpárologtatását. Szélárnyékos helyen sokkal kisebb a párolgás mértéke, mint szélnek kitett területeken. Jó vízgazdálkodású talajban a növényzet vízpárologtató hatása kisebb jelentőségű.

A szél homokszállító hatása

A *homok elhordás*. A humuszban szegény száraz homokot a szél könnyen mozgásba hozza. A szél mozgató hatása annál erősebb, minél kevesebb a talaj humusztartalma, és minél gyérőbb a homokot borító növényzet.

Minél erősebb a szél ereje, annál nagyobb homokszemcséket tud magával ragadni és annál távolabb tudja azokat elhordani. A homokszemeket nagyságuktól függően gördítve, ugráltatva vagy lebegtetve viszi a szél tovább. A szélnek ez a munkája az *elhordás vagy defláció*.

A szél tehát elszállítja a felső homokréteget a legértékesebb humuszborítással. Lekoptatja a kiemelkedő homokbuckákat, és lemélyíti a szélbarázdákat (kifúvásokat) mindaddig, míg keményebb rétegek vagy a talajvízszint közelsége következtében nedvesebb homok nem állja útját további munkásságának. Felszínre kerülhetnek tehát a betemetett rétegek és esetleg a talajhibák is.

A *homok felhalmozása*. Ahol csökken a szél szállítóképessége, ott leejti a lebegtetve szállított finom homokalkatrészeket, és

fokozatosan egymásra halmozza azokat. Ez az *akkumuláció*, *felhalmozás*.

A felhalmozás csökkentett széljárású területen a lepelhomok borításával veszi kezdetét. Az egymásra magasodó lepelhomok olykor tetemes magasságot is elér, és a szél irányában nyújtott elliptikus alakú hátakat (bálnahátakat) halmoz fel. Ezeken általában széles homokfennsíkok és enyhén hajló oldalak jönnek létre, amelyeken ritkán ismerhető fel a kitettség és a lejtő szög kedvező hatása. Minél magasabbak a homokhátak, annál rosszabb a vízgazdálkodásuk és annál nehezebben szellőztethetők.

Ha a széllel ellentétes oldalon meredekebbé válik a bucka rézsűje, alábukó örvénylő lesz a szél mozgása, és a széliránytól elforduló szárú parabolikus bucka („kiflihegy”) a *barkán* jön létre. A barkán-öböl szélétől mentes, amelynek kedvező volta völgyhatás formájában jelentkezhetik.

Az egymással összeérő buckasorok között többnyire jellegzetesen kialakul a völgyhatás. Mélyebb és szélétől védett völgyei kedvezőbb mikroklímájuk miatt könnyebben erdősíthetők.



39. ábra. A szél homokszállító hatása
a) elhordás vagy defláció, b) akkumuláció vagy felhalmozódás



40. ábra. Barkán vagy kiflihegy

A homoktalajok jellemzése növénytársulások alapján

A termőhelyi adottságok, a talaj szerkezete, vegyi összetétele és vízgazdálkodása, valamint az éghajlati tényezők együttes hatására minden területen, így a különböző homoki területeken is, sajátos növénytársulás alakul ki. A növénytársulások a homoki területek erdősítéséhez is komoly segítséget nyújtanak. Ahol még az ősnövényzet feltalálható, azaz a különböző talajmegtáplálások nem zárták ki az eredeti növénytársulásokat, ott a növényközösségek világosan jelzik az egyes talajtípusok határvonalait. A növényközösségek azonban nemcsak a talaj termőképességét, hanem a szél és a napsütés által kialakított, befolyásolt, a kitettség, lejtéstől függően eltérő termelési értékű területrészeket is jelzik. Tehát a termőhelyi tényezők összhatásának legjobb értékelője a növényzet.

Gyengébb minőségű és futóhomokos homoki asszociációk

1. Kék perje deres sással asszociáció

Mélyebb fekvésű, gyengén humuszos homok, alul iszapos réteggel, a talajvízszint viszonylag közel, 80–120 cm mélységben megtalálható. Talajhiba mentes homokborítás esetén mézgáséger, erdeifenyő, feketefenyő és fehérnyár telepíthető.

2. Serevény fűzes asszociáció

(a) Bucka alakulatok szélvédett, rendszerint északi kitettségű oldalainak völgyközelségben eső részein található a serevényfűz (cinegefűz) a szürkekákával és a fagyallal. Ez a borókás-nyárasok optimális termőhelye. Ebben az asszociáció-típusban gyakran betelepszik a kocsányos tölgy, a magaskőris, a vadgyümölcsfák és a bibircses nyír.

A talajvízszint itt már 100–180 cm mélyen van.

(b) Gyakran előfordul, hogy a serevényfűz és a szürkekákák mellett megjelenik a tövisek iglice is. Ezeken a helyeken az erdeifenyő természetesen is felújul, de jól növekedik itt a fehér- és a szürkenyár is. Fenyőnevelésre is alkalmas csemetékerti terület.

(c) Serevényfűzes asszociáció szürkekákával kialakulhat vastag homokborítású réti talajokon is. Ezek rendszerint futóhomokos területek, egyetlen betemetett humuszréteggel és magas talajvízállással (200–250 cm). Az előbbi növények mellett

itt megjelenik a kunkorgó árvalányhaj is. A buckák déli oldalainak völgy közeli részén található ez a társulás. Ez a fehérnyár küzdelmi zónája. Itt erdei- és feketefenyő ültetése javasolható, 15—20%-os akácelegyítéssel.

3. Magyar csenkesszes asszociáció / *Festuca Vaginata*

Homokbuckák hátán alakul ki a legsilányabb homoki asszociáció. A talajvízszint 200—300 cm mélyen található meg csupán.

a) A bucka északi oldalán főleg kunkorgó árvalányhaj elegyedik a magyar csenkesszel. Ilyen területeken feketefenyő telepíthető 15—20%-os fehérnyár és akác elegyítéssel.

b) Dél felé haladva mind nagyobb és nagyobb számmal jelenik meg a pusztai árvalányhaj, ahol már csak a feketefenyő és az akác 10—15%-os elegyítése alkalmazható.

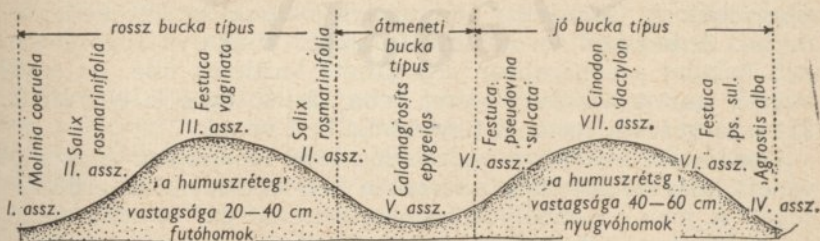
c) A buckák dél felé eső oldalán nagyon kevés a növényzet. Itt-ott a homoktól elrejtve, előbújik a sárga virágú naprózsa, mely a legkedvezőtlenebb homoktalajt jelzi. Itt egyelőre mellőzni kell a fásítások végrehajtását. A talajvízszint már csak 350 cm mélységben található meg.

Jobb minőségű nyugvó homoki asszociációk / *Agrostis alba*

Fehér tippanos asszociáció. Alacsonyabb fekvésekben, sekély homokborítású réti talajok felett alakul ki a fehér tippanos asszociáció. A talajvízszint 100—150 cm mélységben már fel-lelhető.

Az ilyen területek, ha az állandó elöntésektől mentesek és szódát sem tartalmaznak, alkalmasak a magaskőrös, a kocsányos tölgy, a mezeiszil, a fehér- és szürkenyár telepítésére. Vályogos talajokon még a nemesnyárok is megtelepíthetők.

A siskánádtippanos asszociáció. Az előbbiekhöz hasonlóan szintén alacsonyabb fekvésekben és sekély homokborítású réti



41. ábra. Homoki asszociációk elhelyezése

talajok felett alakul ki ez a növénytársulás is. A talajvízszint 120—170 cm között van. Itt a fehér- és szürkenyár és a kocsányostölgy, valamint 15—30%-ban akáccal elegyítve az erdei és feketefenyő telepíthető. A siskanádtippán sűrű gyökérzete miatt sekély gyökerű fafajokkal erdősíteni nem lehet.

Barázdált és soványcsenkeszes asszociáció. Réti talaj fölötti erdőségi vagy mezőségi jellegű kombinált talajtípusok fölött alakul ki ez a növénytársulás. A talajvíz 160—200 cm közötti mélységben van. Itt a kocsányostölgy, a magaskőrís, a mezeiszil és az akác telepíthető. A Duna—Tisza közén ez a növény-szövetkezet képviseli a homoktalajok legjobb fokozatát. Ha azonban ezekre a területekre betelepszik a kungorgó árvalányhaj is, már csak az erdei- és feketefenyővel 30—40%-ban elegyített akácosok ígérnek komolyabb sikert.

Csillagpázsitos asszociáció. Ez az asszociáció erdőségi talajon alakul ki, de többnyire kiszáradásra hajló felső homokréteggel. A talajvízszint 200—400 cm mélyen van. Ide elsősorban a 30—40%-ban akáccal elegyített erdeifenyves telepíthető.

A homoki termőhelyeken előforduló növények közül a következő talajt, illetve kedvező mikroklímát jelző növényeket kell kiemelni:

szódát jelez a sziki cickafark és a sziki útifű,

kedvező mikroklímát jelez a fagyal, a kőmagvú gyöngyköles és a soktérű salamonpecsét,

fásításra alkalmas homoki-réti talajokat jelzi a kutyabenge, mély talajszintet, száraz, gyakran rozsdabarna erdőtalajt jelez a tarackbúza és az erdei gyöngyperje.

Az erdősítések tervezése homokos területeken

A homokterületek fásítása szakembereink számára komoly probléma volt a múltban, de a jelenben sem egyszerű feladat. Nagy kiterjedésű területek egy időben való beerdősítése ritkán sikerülhet. A fásításokat termőhelyi jóságuk szerint kell ütemezni. A kedvező termőhelyi foltokból kiindulva fokozatosan kell haladni a nehezebben erdősíthető területek felé. Az erdősítések emiatt hosszabb időre, néha 15—20 évre is elnyúlnak. Ezt a tervezések során is figyelembe kell venni.

Legelőször a talajvíz közelében levő laposokban és széltől védett kedvező kitettségű részekben kell elkezdeni az erdősítéseket. A jobb termőhelyekre telepített erdő pár év alatt felnő, és kedvezően befolyásolja a szomszédos, rosszabb minőségű területek klímáját, ami a későbbi fásításokat megkönnyíti.

Az erdősítések talajelőkészítése

A sikeres erdősítés előfeltétele a kifogástalanul előkészített talaj. A talajelőkészítés javítja a talaj vízbefogadó képességét, csökkenti a párolgás mértékét, elősegíti a mikroorganizmusok életműködését, gazdagítja a talaj tápanyagának tartalmát és megsemmisíti a talaj vízkészletét károsan igénybevevő növényzetet. Megfelelő módszerek segítségével kikapcsolható a szél talajszárító és homokelhordó hatása is.

A talajelőkészítés mélysége mindig attól függ, hogy milyen mélyen található meg a talajszint.

Teljes előkészítés mélyszántással. A homoki erdősítésekhez a 40 cm-es mélyszántás előnyös, ha a hantokat szántás után azonnal tárcsás boronával, esetleg fogassal feldarabolják és elegyengetik. Minél gondosabb a talaj elegyengetése, annál kisebb a párolgási felület, és annál lassabban szárad ki a talaj. A talaj gyors elengyengetése azért is szükséges, mert a hantokban hagyott laza homokos talaj, kiváló szellőzőtsége miatt még a műveletlenül hagyott területekhez viszonyítva is gyorsabban párologtatja el vízkészletét.

A serevényfűz, a magyar csenkesz, a barázdált és sovány csenkesz, a csillagpázsit, és a nádtippanos asszociációk homoktalajait feltétlenül mélyszántással kell előkészíteni az erdősítésekre.

Részleges talajelőkészítés. A fehértippanos és a fásításra alkalmas kékperjés asszociációkban elégséges a részleges talajelőkészítés is, mert ezeken a területeken a talajfelszíntől 100—160 cm mélységben található talajvíz kapilláris víz emeléssel fedezni képes a talajt teljesen borító lágyszárú növényzet vízszükségletét és a beültetett csemeték vízfogyasztását is. Ezen a helyeken tehát elégséges a nagy 50×50×50 cm-es gödörásás tányérozással vagy 60×80 cm-es sávos talajmegtömörítés.

A talajelőkészítés módját a homoki területek meredeksége, a talajvíz mélysége, valamint a terület szélvédettsége szabja meg.

Mélyszántást kell alkalmazni minden lepelhomokos, hullámos, aránylag magasabb talajvízállású fásítható enyhébb lejtőrészekben (B), a szélárnyékos kitettségeket követő magas talajvízállású lapos részekben (F) akkor, ha azok talajhibamentesek és erdősítésre, fásításra alkalmasak.

Mélyszántás nélküli gödörös ültetést kell végezni a szélárnyékos meredek lejtőkön (E), ahol gépi megművelés már nem végezhető, továbbá a szélről kifújt, gyakran csupasz vagy gyéren

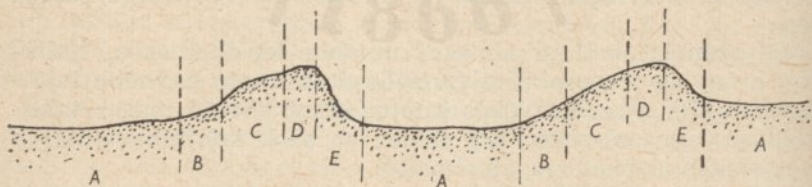
naprózsával, homoki pirosítóval benőtt, kedvezőtlen, rossz vízgazdálkodású, magasabb fekvésű oldalakon (C) és a hátakon (D). Ezeken a buckahátakon és meredekebb, szélnek kitett oldalakon azonban csak akkor lehet sikeres az erdősítés, ha borókák és fehéرنyár gyökérsarjak biztosítják a szélvédelmet.

Mozgó, teljesen csupasz homokterületek vízgazdálkodása sokkal jobb, mint a növényzettel borított területeké. Ilyen helyeken elégséges a nagy gödrös ültetési eljárás, mert teljes műveléssel az egész területet a káros szélhatásnak teszik ki.

A bugaci erdészet területén alkalmazzák az *árkos talajelőkészítést*. Megfigyelések és kísérletek igazolják, hogy a homokterületek felső 20—30 cm-es rétege, ahol a kiültetett csemeték gyökerei helyezkednek el — nagyon száraz, kevés vizet tartalmaz. 50—60 cm mélységben azonban a talajvíz készlete rohamosan emelkedik. Az árkosan előkészített területeken a csemetét a 40—50 cm mélységű árkok fenekébe ültetik, és így a csemeték gyökerei a legjobb vízgazdálkodású talajrétegbe kerülnek. Az árkok kelet—nyugat irányúak. Így még védik is a csemetét a tűző napsugártól. Az árnyékolt árokfenék felső homokrétege még a legnagyobb forróság idején is nyirkos, míg a többi területrészeken pár cm mélységig teljesen száraz a felső homokréteg.



42. ábra. Hosszirányú felhalmozás (termőhelylánc)



43. ábra. Keresztirányú felhalmozás (termőhelylánc)

Laza, teljesen vagy részlegesen megművelt területeken előnyösen alkalmazható az *ékásós ültetés*. A visszahajló gyökérágakat villásvégű bot segítségével lehet az ék alakú gödör aljába egyengetni.

A káros szélhatás csökkentése, a futóhomok megkötése

A szabadon mozgó szél homokos területeken nagyon sok kárt tehet. A homok mozgatóásával kapcsolatban előidézett elhordás és felhalmozás mellett nagy kárt tesz a csemetéken a homokverés, betemetés, illetve a kitakarás. A szél hatását különböző szélfogók segítségével lehet csökkenteni vagy kiküszöbölni.

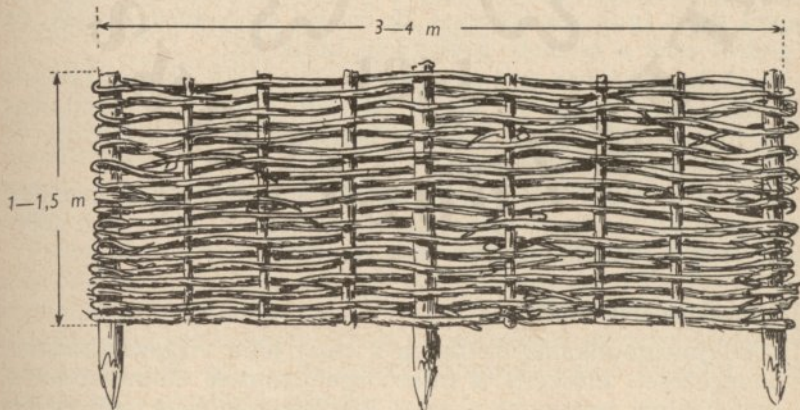
A káros szélhatások a következő módszerek segítségével csökkenthetők:

1. A megművelt homokterületet mintegy három hónapig pihentetik — ülepitik. A mélyszántást legalább 3 héttel az ültetés előtt kell elvégezni.

2. A szélfúvásnak kitett homokterületeket ősszel gyéren elvetik rozsszal (75 kg/ha vetőmag), nyáron magas tarlóval learatják. A magas tarló fékezi a szél erejét és csökkenti a homok mozgását.

3. A csupasz homokfelszínre töreket, pelyvát, szalmát hintenek, amit tárcsázással vagy ásóval a talajba nyomnak. Általában 35 q szükséges hektáronként. A munka elvégzésének legjobb időpontja az őszi.

4. A szél irányára merőlegesen sövényeket — esetleg hordozható sövényeket — állítanak fel. A sövények elkészíthe-



44. ábra. Szélfogó sövények homokon

T = ültetési technológia.
M = mechanikai módszer.

tők vékony rőzséből és töre vágott akáccsemeték levágott törzs-részeiből. A rőzsefonások karóit legalább 50 cm mélyre kell a homokba verni, a sövényfonások pedig 50–60 cm magasak legyenek. A sövényfonásokat 20–30 m-es párhuzamos sorokban állítjuk egymás mellé.

Nagyon nyílt homokterületen célszerű a szél irányára merőleges, párhuzamosan futó, ferdeszög alatt hajló sövényeket állítani.

5. Alkalmas megoldás az is, ha a földbe leszúrt karókat szalmakötéllal fonják be.

6. Szükségből az uralkodó szél irányára merőlegesen, ferdeszög alatt hajló tűlevelű gallyakat, boróka gallyakat szúrnak a talajba.

7. A homokfúvás és homokverés ellen sikerebben lehet védekezni a kisebb vízfogyasztású borókacsoportok telepítésével, melyek védelmében a fásítások komolyabb sikert ígérnek.

8. Gyakran alkalmazott módszer a védőállományokkal végzett előtelepítés. Erre a célra legmegfelelőbb az akác, a fehér- és a szürkenyár, sőt jobb helyeken a nemesnyárok is. Az előtelepített fafajok egyrészt védelmül szolgálnak az értékesebb erdei- és feketefenyves telepítéseknek, másrészt biztosítják az állományok elegyességét is, valamint számottevő előhasználati fatömeget is adnak. Alacsonyabb talajvízközelségű csupasz homokháton a nyárok, magasabb részeken az akác előtelepítése a helyes.

9. Nagygyödrös (50×50×50 cm) ültetés esetén helyes, ha a csemétét (fenyő, tölgy, magról kelt nyár) a gödör fenekén ék-ásóval ütött lyuk segítségével 20 cm-rel mélyebbre ültetik, és a gödröt csak a csemete gyökfőjéig töltik fel.

10. A homokfúvás és homokverés ellen jó védelmet biztosít az árkos telepítés is. Az árkok partjain felterő gyomnövények meggátolják, hogy a szél a homokot az árkokba fújja és ezzel a csemetétet betemesse.

A homok megkötését mindig azokon a részeken kell megkezdeni, ahol az uralkodó szél a területre lép, és addig kell folytatni, míg a homok mozgása meg nem áll.

A homoktalajok javítása

A talajmegmunkálás biztosítja a talaj jobb vízgazdálkodását és levegőzését, elősegíti a mikroorganizmusok életműködését. A szélvédelem csökkenti a talaj kiszáradását és a szél egyéb káros hatását, de a hiányzó tápanyagokban egyik sem gazdagít-

hatja a talajt. Pedig sokszor tápanyagpótlás nélkül eredményes erdősítés nem végezhető.

A talajjavítások segítségével az eltemetett humusgrétegekhez hasonlóan, *mesterségesen alakítunk ki a talaj felszíne alatt egy vízárány vagy a víz lefolyását lassító humuszos vagy anyagkolloidokban gazdag réteget*. Ezzel egyidejűleg a homoktalajt tápanyagokban is gazdagítjuk.

A talajjavítás gyakorlati módszerei a következők:

1. *Az erdősítési terület gyepszintjét az ültető gödör fenekére vagy a mély szántás alá helyezzük*, lehetőleg összefüggő talajréteggént. Ez előhántoló ekével oldható meg legkönnyebben.

2. Gyenge homoktalajon hatásos az erdősítéseket megelőző *zöldtrágyázás*. A zöldtrágyázással a humusztartalom szaporodik, javul a talaj fizikai és kémiai tulajdonsága. Kötöttebb, víztartóképesebb lesz a talaj és fokozódik annak tápanyaglekötő képessége is. A zöldtrágya gyorsan korhad, általa sok tápanyag válik szabaddá és felvehetővé. Csökkenti a talaj kiszáradását is.

A zöldtrágyát az erdősítést megelőző mélyszántással egy időben a barázda fenekére kell fordítani. Nagy zöldtömeg esetén, a szántást megelőzően, a zöldtrágya növényt le kell hengrelni.

A zöldtrágya növények vetési ideje a koratavas, az alászántás ideje pedig a virágzás elején, júniusban van. Minthogy cél a minél nagyobb zöldtömeg előállítása, ne takarékoskodjunk a vetőmaggal, hanem sűrűn vessünk. A vetési sorokat a szél irányára merőlegesen állítsuk be.

3. Ahol a homokmozgás megállítására gyér *rozsvetést* alkalmaztak, ajánlatos a *rozsvetőmagjához hektáronként 120 kg szöszösbükköny vetőmagot keverni*. Ebben az esetben a rozstarlót, a szöszösbükkönnyel együtt júniusban alá kell szántani.

4. Az eddigi kísérletek igazolják, hogy agyagásvány (*Bentonit*) és műtrágyákkal (*péti só, kálisó, szuperfoszfát*) kevert *tőzegkorpa aljtrágyaként alkalmazva jelentős mértékben javítja a talaj vízgazdálkodását*. Ezzel az eljárással ugyanis mesterségesen alakítják ki az eltemetett humusgréteghez hasonló, vizet raktározó, visszatartó réteget.

A homoki erdősítésekhez felhasznált csemete minősége, az ültetés módja

Homoki területeink talajai és éghajlati viszonyai általában szélsőségesek, kedvezőtlenek. A kiültetett csemeték nemcsak a talaj tápanyag szegénységét és vízhiányát sínylik meg, hanem a nagy szárazság, a szél, a nagy hőmérsékleti ingadozások is zavarják életműködésüket.

Az ilyen mostoha körülmények között nemcsak a gondos talajelőkészítés és talajjavítás fontos, hanem az ültetési anyag, a mag, a csemete vagy dugvány származásának és minőségének is a legmegfelelőbbnek kell lennie.

Az ültetési anyag származása. Fontos, hogy az alföldi homokterületeken a helyi ökotípusú állományok magjaiból nevelt csemetékkel, illetve a helyi ökotípusokról gyűjtött dugványveszőkkel végezzék az erdősítéseket. Az aklimatizálódott fafajok utódai kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkeznek, könnyebben átvészelik az átültetési nehézségeket.

A csemeték minősége. A csemeték egészségesek és jó minőségűek legyenek. Csak az erőteljes, hosszú és dús gyökérzetű csemeték alkalmasak erdősítésre. Ezek biztosítani tudják a csemete számára a víz- és tápanyagszükségletet. Ha a törzsrész a gyökérzethez viszonyítva túlságosan hosszú és erős, akkor azt a gyökérzet nem képes táplálni és rövid idő alatt kiszárad.

Általában szabály homokon az, hogy — a jó vízgazdálkodású homokterületeket kivéve — csak iskolázott csemetével szabad erdősíteni.

A vetőmagot törzskönyvezett állományokról kell gyűjteni.

Erdei- és feketefenyő csemete termeléséhez olyan laposokat kell kijelölni, ahol a két fafaj természetes úton is felújul. Ezen a helyeken főleg serevényfűz és tövises iglice található, a talajvízszint pedig átlag 100—150 cm mélyen van. A terület futóhomok borítású, míg alatta hibamentes réti talaj található.

A csemeték és dugványok méreteire és minőségére nézve a megjelölt csemetenevelési utasítások adnak részletes útmutatást.

Az ültetés módja és ideje. Rosszabb homokon a gödrös ültetést, jobb homokon az ékásos ültetést alkalmazzák. Mindkét ültetési mód gondosan előkészített talajt, valamint a csemetekezelés és ültetés szabályainak lelkiismeretes betartását igényli. *Az erdősítések legmegfelelőbb időpontja az őszi, lombhullástól a fagy beálltáig.* Az őszi erdősítések előnye, hogy a csemete

még a tél folyamán felveszi a kapcsolatot a talajjal és a tavasz első fuvalatára megkezdí tenyészetét. Hasznosítja a talaj téli nedvességét és a kedvező tavaszi időjárást.

Az időben végzett tavaszi erdősítés megközelítheti az őszi ültetés előnyeit.

A nagyobb lomblevelűeket előnyösebb ősszel erdősíteni, a fenyők, az apróbb lomblevelűek és a suhángok elültetését tavaszra kell hagyni. Ezeket ugyanis jobban fenyegeti nyílt területen tél folyamán a homokverés, a hófúvás, a vadrágás, esetleg a felfagyás is, mint a nagyobb lomblevelűeket. A suhángokat pedig nagyobb gallyaik miatt a szél jobban bolygatja, és kimozdítja őket a talajból még mielőtt felvennék azzal a szerves kapcsolatot.

A csemeték kezelése. A csemetéket csak közvetlenül az elültetés előtt szedjék ki az árkolásból — vagy a csemetekertből, hogy azok gyökerei minél kevesebb ideig legyenek a levegőn. Homokon, különösen a fenyőcsemeték, fokozott gondozást igényelnek.

Ültetési hálózat. Homokon mindig sűrű ültetési hálózatot kell alkalmazni. Csak a sűrű telepítés képes megtörni a szél erejét, megvédeni a talajt az erős párologtatástól és a nagy felmelegedéstől. Ezért általában 60×100 cm-es, 80×100 cm-es, legfeljebb 100×100 cm-es ültetési hálózatot célszerű alkalmazni.

Elegyítés a homokon. Homoktalajokon különösen rosszabb termőhelyi viszonyok között elengedhetetlenül fontos, hogy a legmegfelelőbb erdőtípusok alakuljanak ki. A kevés tápanyagot tartalmazó és a rossz vízgazdálkodású homoktalajokon csak elegyes állományokkal lehet a talaj termőképességét fokozni és a vízgazdálkodást megjavítani.

Minden állományban az egymást jól kiegészítő fafajokat kell elegyíteni. A legmegfelelőbb elegyes állományokat a következő fafaj összetételű telepítések adják:

erdei-, feketefenyő és akác,
erdeifenyő, fehér- és szürkenyár,
erdei- és feketefenyő,
mézgás éger és hamvas éger.

Ahol csak lehet, előnyös még a nyír közbeiktatása is. Kovárványos homokterületeken a vadcseresznye és a vöröstölgy dús lombzatával humuszban gazdagítja a talajt.

A jó vízgazdálkodású homoktalajokon kétkoronszintű állományok is kialakíthatók. A második koronaszint kiképzésére a

celtisz, a mezeijuhar, a tatárjuhar, az ezüsthárs, az ezüstfa, a vadkörte, a cseresznyefélék, a csörgőfa és a japánakác a legmegfelelőbb. Jó homoktalajokon a feketebodza és a borókák is előnybe részesíthetők.

Az elegyes állományok töltelék fái a talaj javítása mellett elősegítik a főállomány szebb és egyenesebb törzsfajlását, a talaj árnyalását és a törzsek gyorsabb ágtisztulását.

A homoki erdők állományápolása

A telepítések és felújítások a fiatal állományok teljes záródásáig nagyon gondos ápolást igényelnek. A felforró gyomok, lágyszárú növények sok vizet és tápanyagot vonnak el az amúgy is szegény homoktalajokból. Ezért az ültetéseket az állományok teljes záródásáig annyiszor kell kapálni, ahányszor a nyári csapadékhullás és a felforró gyomnövényzet miatt a telepítés azt megkívánja, de mindenesetre évente legalább háromszor. A homoki telepítések még gondosabb talajmegmunkálást követelnek, mint a mezőgazdasági kapásnövények. Ezért évente csak akkora területet lehet befásítani, beerdősíteni, amekkora területen elvégezhető a gondos és eredményes ápolási munka is. A sikertelen erdősítések legtöbbször a gondatlan ápolásokból származnak.

Megkönnyíti az ápolási munkákat a sűrű ültetési hálózat (100×60 cm), amely biztosítja a gyors záródást; az egyenes soros ültetés, ahol gépi megmunkáló-eszközzel is elvégezhető a kapálás (100 cm sorban); és a talaj felszínét jól árnyaló fafajok ültetése.

Munkásnehézségek esetében, vagy ha a kedvezőtlen időjárás miatt a soron következő munkák nagyon elmaradtak, alkalmazható a részleges talajápolás is. Ebben az esetben a sorközt vagy csak a csemetesorokat kapáljuk meg. Idősebb, 3 éves csemeték esetében is alkalmazható.

Mezőgazdasági köztesművelés. Talajvíz közelségű vagy a vizet jól tároló betemetett humuszréteggel rendelkező, alacsony fekvésű, esetleg lepelhomokos területeken alkalmazható a roszvetéses mezőgazdasági köztesművelés is. A rosz aratásig megátolja a terület elgyomosodását, de aratás után ezeken a területeken is kapálni kell.

Erősen gyomosodó területeken kapásnövények sorközi termesztésével (kukorica, burgonya) biztosítjuk a kapálások elvégzését.

A kapálásnak fő célja a gyomirtás, és nem a talaj fellazítása. A sekélyen végzett, pár cm mélységű, évente 3—4-szeri kapálás következtében a gyomok nem tudnak mélyen legyökerezni a talajba.

A talaj megmunkálását mindaddig folytatni kell, míg a csemeték teljes záródása be nem következik. Amikor a talajt már maguk védik a szél és a nap káros hatása ellen, a gyomok felburjánzását is meg tudják akadályozni.

A mezőgazdasági köztesművelés csak jobb talajviszonyok mellett engedhető meg. A cél sohasem a köztesvetemény termesztése, hanem mindig a talaj és a csemeték gondozása. Ezért a köztesművelés lehetőleg házilag legyen és legfeljebb 2 évig tarthat.

Az erdősítések pótlása. A hiányosan megeredt erdősítéseket minél előbb pótolni kell. A pótláshoz erőteljes, versenyképes, megfelelő elegyességet biztosító fafajt kell alkalmazni. A pótlást nem lehet elhanyagolni. Minél később végzik el a pótlást, annál drágább. Az elkésve odaültetett csemeték lemaradnak, elnyomás vagy kipusztulás veszélyének vannak kitéve.

A már záródott erdő állományápolása ugyanolyan szabályok szerint történik, mint ahogy azt az erdőnevelési utasítás előírja.

Fafajmegválasztás

Az erdőgazdaságok többnyire gyenge termőerejű, a mezőgazdaság számára alkalmatlan, rossz vízgazdálkodású homokterületeken kénytelen fásításokat vállalni. Ezeken a területeken természetesen nem a fatömegnyerés, hanem a növényzet talajvédő és talajjavító hatása az elsődleges cél.

A fásításokra vonatkozó útmutatások a „Növénytársulások” című fejezetben megtalálhatók, a következő csoportosítások azonban a további munkák megkönnyítését szolgálják.

a) *A bucka szél felőli oldalán akáccal, fehér- és szürkenyárral* elegyes feketefenyő állomány telepíthető.

b) *Szélárnyékos buckaoldalakon* fehér- és szürkenyárral, alacsonyabb fekvésekben erdeifenyővel, a buckák közötti völgyfenékben akáccal és erdeifenyővel elegyes szürkenyár állománnyal lehet a legmegfelelőbb erdőt kialakítani.

c) *Jobb homoktalajokon* (barna erdőtalajokon, betemetett rétegekkel kombinált réti talajokon, legalább 60 cm vastag homokborítású réti talajokon) völgyfenékben kocsányos tölgy, nemesnyárrakkal és szürkenyárral elegyíthető.

A telepítés-tervezés homokon az ősnövényzet és a talajtípusok útmutatása alapján

A növénytársulás vezérnövénye	A növénytársulás kísérő növényei	Talajtípus	Talajvíz- szint cm	Telepíthető fajok
1. Kékperje (<i>Molinia coerulea</i>)	Kékperje, deres sás	Gyengén humuszos homok, alul iszap- réteggel	80—120	<i>Erdeifenyő, mézgás éger:</i> az éger tág hálózatban, kimagasló szintben
2. Serevény fűz	Fagyal, szürkekáká,	„	100—180	<i>Kocsányos tölgy, erdeifenyő, szürkenyár;</i> a szürkenyár tág hálózatban egyenletes elosztásban
	Tövises iglice, keskenylevelű sás, szürkekáká	Réti talaj vastag homokborítással. Futóhomok egyetlen betemetett szinttel. Futóhomok magas vízállással	100—200	<i>Erdeifenyő, feketeifenyő, akác, szürkenyár;</i> kétféle fenyő a terephullámok kihasz- nálásával csoportosan telepítve. Pótlás szürkenyárral 20%-ig. Az akácot és a nyárat tág hálózatban, felső vagy ki- magasló szintben a fenyő záródását megelőzve telepítsék
	Serevényfűz, kunkorgó árvalányhaj	Futóhomok egyetlen betemetett szinttel. Futóhomok közepes vízállással	200—250	<i>Erdeifenyő, feketeifenyő, akác, szürkenyár;</i> a kétféle fenyő a terephullámok kihasz- nálásával csoportosan telepítve; pót- lás szürkenyárral 20%-ig; az akác egyen- letes elosztásban, a szürkenyár az erdei fenyő közé, tág hálózatban, kimagasló szintben álljon

3. Magyar csenkesz (Festuca vaginata)	Kunkorgó árvalányhaj, magyar csenkesz, pusztai kutyatej, tarackbúza	Futóhomok egyetlen betemetett szinttel. Rozsdabarna erdőségi talaj, mély talaj-vízállással. Futóhomok közepes vízállással	200–300	<i>Feketefenyő, akác, szürkenyár;</i> a szürkenyár előállományként telepítve, később tág hálózatban a mélyebb fekvésben kimagasló szintben meghagyva; az akác a záródást megközelítő fenyők közé, egyenletes elosztásban ültetve
	Pusztai árvalányhaj, magyar csenkesz, homoki pimpó, pusztai kutyatej, mezei üröm, homoki imola, homoki ternye	Futóhomok közepes vízállással	300	<i>Feketefenyő, szürkenyár, akác;</i> a szürkenyár előállományként telepítve, később csak a mélyebb fekvésekben tartható fenn; az akácot a záródást megközelítő fenyők közé elosztva kell ültetni
	Naprózsa, homoki pirosító	Futóhomok mély talajvízállással	350	Erdőtelepítésből egyelőre ki kell zárni
4. Fehér tippán (Agrostis alba)	Fehértippán, keskenylevelű ezerjófű, festő zsoltina, tövises iglice; szódataralom esetén sziki cickafark. (Ez nem fásítható)	A réti talaj sekély homokborítással	100–150	<i>Kocsányos tölgy, magas kőris, mezei szil, mézgás éger, szürkenyár;</i> a magas kőris és a mezei szil szálankénti, a többi csoportos telepítéssel

A növénytársulás vezérnövénye	A növénytársulás kísérő növényei	Talajtípus	Talajvíz- szint cm	Telepíthető fajok
5. Siskanád- típpan (<i>Calamagrostis epygeios</i>)	Hasznos földi tömjén, spárga nyúlárnyék, réti bakszakál, tejoltó galaj, keskenylevelű perje	Réti talaj sekély betemetett homokkal	120—170	<i>Erdeifenyő, kocsányos tölgy, szürkenyár, magaskőrís, mezei szil, akác;</i> az akác kis csoportokban, a szürkenyár tág hálózatban, telepítve, később a ki- magasló felső szintbe engedve
6. Barázdált csekesz (<i>Festuca sulcata</i>)	Sovány csekesz, éles mosófű, farkas- kutyatej, koloncos legyezőfű, hasznos földtömjén	Kombinált talajtípus: réti talaj fölötti erdőségi vagy mezőségi jellegű talajtípusokkal	160—200	<i>Akác, kései nyár, szürkenyár, korai nyár, kocsányos tölgy, magaskőrís, mezei szil;</i> általában szálankénti, a nyárak esetleg csoportos elegyítéssel
7. Csillagpázsit (<i>Cynodon dactylon</i>)	Farkas-kutyatej, tarackbúza, tövises iglice, homoki pimpó, kopaszodó kakukfű, mezei iringó, sárkerek lucerna	Rozsdabarna erdőségi talaj. Futóhomok egyetlen vastag betemetett szinttel	200—400	<i>Erdeifenyő, feketeifenyő, szürkenyár;</i> a terephullámok szerint csoportosan a nyárak az akácok között 15×15 m-es tág hálózatban

Megjegyzés: 1. Az alsó koronaszinteket celtisszel, hárssal, kísérletileg gyertyánnal 2, 5, 6, 7. növénytársulásokkal jellemzett termőhelytípusokon lehet és kell kialakítani, a többiekben alsó koronaszint kialakítása nem lehetséges.

2. A táblázat elsősorban a Duna—Tisza közti homokhat erdőgazdasági táján alkalmazható. A többi homoki tájon a talajtípusok még kiegészítésre szorulnak.

2. SZIKFÁSÍTÁS

A szikfásítás nagyon rövid történelmi múltra tekint vissza. A nagyobb kiterjedésű szikfásítások csak 1924 után kezdődtek meg, amikor Kaán Károly segítségével nyomán megalakult a püspökladányi erdészeti szikkísérleti telep dr. Magyar Pál vezetésével.

Hazánk szikes talajai főleg a Duna—Tisza közén és Tiszántúlon terülnek el, mintegy 500 000 ha-os területen. A beerdősített hazai szikesterületek nagysága kb. 1500 ha. Legfontosabb szikes talajon álló erdeink a következő helyeken vannak: Óhátton 200 ha, Derekegyházán 230 ha, Fáspusztán 173 ha, Kárászmegyeren 230 ha, Jenőmajoron 120 ha és Püspökladányban 210 ha-os területen.

Szikes talajok jellemzése

A szikes talajok rendkívül kedvezőtlen tulajdonságokkal rendelkeznek. Átnedvesedve az enyvhez hasonló ragadós, képlékeny, csúszós tömeggé alakulnak, amelybe a levegő nem tud behatolni. Kiszáradva kökeménnyé válnak, még a fejsze fokával is nehezen verhetők szét. A talajban hatalmas, nagy mélységig hatoló repedések keletkeznek, megütve a rögöket azok csengő hangot adnak. A lehulló csapadékot alig veszik be. A víz nagy része a felszínről elfolyik, elpárolog, vagy a repedéseken keresztül lefolyik.

A szikes talajok kedvezőtlen szerkezeti sajátosságait a talajkolloidok nagymértékű Na-ion adszorpciója idézi elő. Jobb minőségű talajokban a Na-kationok nagyon kis százalékban vannak jelen, a szikes talajokban viszont éppen a Na-kationok vannak túlsúlyban. A talaj szerkezete és termőképessége a Na mennyisége arányában romlik. Ha a megkötött Na-ionok mennyisége eléri a 10—15%-ot, a talaj már szikes jellegű.

A hazai szikes talajokban a Na adszorbeált ionjain kívül többnyire glaubersó (Na_2SO_4) és konyhasó (NaCl) alakjában fordul elő. Ha a talajban finom elosztású szénsavas mész (CaCO_3) is van, akkor ez a komplexumban levő Na-al szódát képez (Na_2CO_3). Ez még jobban rontja a talaj morzsás szerkezetét, de egyben erős gyökérméreg is. A 0,2%-os szódás talajoldat a legtöbb fa gyökérszőreit tönkretesz. A szikes talajokban előforduló nagy mennyiségű Na-sók mérgező hatásuk mellett nagyfokú vízkötő képességük miatt a talajt fiziológiailag

szárazzá teszik és erősen lúgosítják azt. Emiatt egy viszonylag még nedves szikes talajban a fák már vízhiányban szenvednek, mert a nátriumos talajszemcsék nagy erővel kötik magukhoz a vizet, amit a növények gyökerei nem képesek ozmotikus szívóhatásukkal leválasztani.

A talajok elszikesedését a következő tényezők idézhetik elő:

1. *A rendkívül száraz termőhely.* A csapadékvíz hiánya miatt a Na-sók nem tudnak lemosódni a felső talajrétegből. A mélyebb fekvésű talajokban a felemelkedő talajvíz a felszínig is eljut. Nagy melegben a víz elpárolog, a sók pedig kicsapódnak. Az így kicsapódott sók a csapadékvízben vagy az újra felemelkedő talajvízben ismét feloldódnak, de most már töményebb oldatot képeznek. A tömény nátriumsó oldat hatására kicserélődik a calcium és a belépő nátrium elszikesíti a talajt.

2. *A pangó talajvíz.* Egyes területeken a talajvíz megreked és föld alatti állóvízzé válik, melyben a felülről kilúgozott Na-sók felhalmozódnak. A talaj vízszintje nem állandó, ősszel leszáll, tavasszal felemelkedik. A vízzáróréteg mélységétől függően a talaj magasabb vagy mélyebb szintjei elszikesednek.

3. *A mezőgazdasági területek elhanyagolása.* A talaj tömörsége miatt a csapadékvíz nagy része a felületen elfolyik, anélkül, hogy a talajba kerülne, és a mélyebb szintekbe mosná a Na-sókat.

Szikes talajok talajtani osztályozása

A szikes talajok kémiai és fizikai sajátosságai alapján a következő fő- és altípusokra oszthatók.

1. Meszes-szódás szikesek vagy csak meszes szikesek

Közös sajátágaik, hogy az altalajvíz általában magasan áll, és így a káros sók nem tudnak kimosódni a felső szintből. A káros vízben oldódó sók ezért vagy a talaj felszínén, vagy annak közelében helyezkednek el. A magas altalajvízállás miatt a talaj kilúgozása teljesen szünetel. A csak meszes szikes talajokban a szóda csak 30 cm alatt jelenik meg, a meszes-szódás szikesekben azonban már a felszíni réteg is szódás.

a) *A szerkezet nélküli meszes-szódás szikesek* talajában rétegződés nincs. Az egész szelvény erősen lúgos. A felszíni talajban szénsavas mész és szóda is található, a felső lazább, viszonylag vékony fedőréteg alatt sárgás-fehéres színezetű talaj van.

b) *A szerkezetes meszes-szódás regradált szikesek* talaja legtöbbször kimondott szerkezetet mutat. Ennek a felső pár cm-es rétege esetleg nem

lúgos, a szelvény többi része azonban erősen lúgos, azaz szénsavas mészes szódátartalma magas. A szelvény pH értéke végig 8,5 fölött van. Ezeknek a talajoknak B szintje diónagyságú rögökre törik.

A meszes-szódás szikesek legnagyobbbrészt homokterületek között találhatók, ezért homokos szikeseknek is nevezzük.

Ilyen szikesek vannak a Duna—Tisza közén, a Nyírségben, Hortobágyon, Békés megyében, a Rába és a Marcal vidékén.

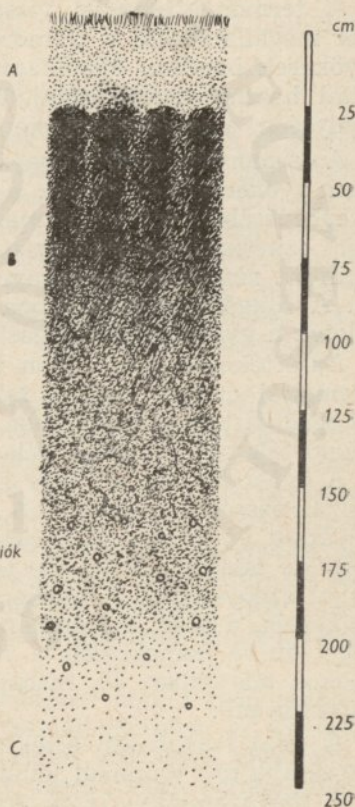
2. Mésztelen szikesek

A mésztelen szikes talajokban az altalajvízszint olyan mélyen van, hogy az abból származó káros sók a felső talajrétegeket nem befolyásolják. Ezek a talajok rendszerint 3 szintes (A, B, C) tagozódást és oszlopos szerkezetet mutatnak. Az „A” szint rendszerint vízben oldható só- és mészmentes. A káros sók változó mélységben a „B” és „C” szintben halmozódnak fel. A „B” szint többnyire oszlopos szerkezetű. A szénsavas mész nagyobb mennyiségben a „C” szintben található, az altalajvíz 3—4 m mélységben helyezkedik el.

A mésztelen szikesek 2 altípusra oszthatók:

a) *Kilúgozott, semleges mésztelen szikesek*: Felső egérszürke színű 10—20 cm-es talajrétegük vízben oldható sótartalma 0,2%-nál kevesebb, kémhatásuk gyengén savanyú vagy lúgos (pH 6,6—7,4). A „B” szint akkumulációs rétege semleges vagy gyengén lúgos kémhatású. A „C” szint mindig tartalmaz szénsavas meszet, gyakran szódát is, ezért mindig lúgos. Gyakran előfordulnak vas- és mészkonkréciók.

b) *Savanyú mésztelen degradált szikesek*: A felső 10—20 cm-es „A” szint 2 részre tagozódik. A felső vékonyabb, fakószürke. „A₁”-ra és a rozsdas-



45. ábra. Savanyú mésztelen szikes keresztmetszeti képe

foltos, vaseres, lemezes „A₂”-re. Ez finoman osztódott, benne apró, borsónagyságú vaspettyek találhatók. Az „A” szint kémhatása gyengén savanyú, pH értéke tehát 6,6 alatt van. A „B” szint az erős kilúgozódás folytán szintén két részre tagozódik. Felül a lekerekített fejű, oszlopos szerkezetű „B₁”, alatta a tömöttebb és barna színű, prizmás szerkezetű „B₂” szint. A „B” és „C” szint egyaránt rozsdafoltos.

Kilúgozott mésztelen szikesek a Tiszántúlnak a Körösöktől északra eső részein, Borsod megyében és Fejér megyében vannak. Savanyú mésztelen szikesek a Tisza és a Körös egykori árterületén, a folyók savanyú öntésszapján találhatók.

A szikes talajok fatermelési értékének megállapítása

A termőhelyfeltárási vizsgálatok eredményeinek segítségével megállapítható a termőréteg vastagsága, azaz a vízszintes gyökerek övezete. Megállapítható még a függőleges gyökerek által hasznosítható altalaj, és annak a talajhibás rétegnek a mélysége, amelybe a gyökerek már nem tudnak behatolni.

A termőréteg vastagsága általában 15–60 cm szokott lenni, ami gyökérfeltárási útján, a vízszintesen futó gyökerek elhelyezkedéséből, könnyen megállapítható. Rendszerint csak az „A” szintben szoktak a vízszintes gyökerek elhelyezkedni, de szántott részekben és savanyú szikeseken az A₂ és B₁ szintben is. A függőleges gyökérszóna rendszerint a talajvízig terjed, illetve a gyökérfejlődést gátló talajhiba kezdetéig.

Az értékelés során külön bíráljuk a termőréteg és az altalaj termelési értékét. Szikes talajokban elsősorban az összes só- és szódataralmat vizsgáljuk. Az értékelést a már említett Sigmond-féle osztályozással állapítjuk meg.

A gyakorlat ma a Thury Elemér-féle szikes talajok erdészeti osztályozását alkalmazza. A Thury-féle osztályozás a gyökérfejlődést gátló talajhibás rétegnek a mélységét is feltünteti. Sokféle talajhiba lehet, de leggyakoribb a III. b, és a IV. osztályú szikesekben. A gyökérfejlődését gátló talajhiba lehet a szikesség, a gley, a mészkőpad, a vaskőfok, a folyami kavics-, vagy durva homokréteg, a 70 feletti Arany-féle kötöttség (homokos talajokban 20, másutt 60–70 feletti) szénsavas mésztartalom stb.

A talaj fatermelési értékét a szikes talajok erdészeti osztályozásába tört számmal jelölik. Pl. I./III.—80.

A tört számlálója (I.) a vízszintes gyökérszóna, nevezője (III.) a függőleges gyökérszóna által hasznosítható altalajrésznek átlagos fatenyészeti értékét jelenti. A nevező mellé írt 80-as szám

pedig jelzi, hogy hány cm-es mélységben kezdődik a gyökerek fejlődésére nézve a kritikus réteg, a talajhiba.

Megtörténik, hogy I. osztályú termelési értékű termőréteg a terméketlen IV. osztályú szikesbe megy át. Ez esetben a tört nevezőjébe mindig a IV. szám kerül, míg a mellette levő arab szám a terméketlen réteg kezdeti mélységét jelzi. (Pl. I./IV—60.) Ez tehát azt jelenti, hogy egy 60 cm-es termőréteg alatt egy terméketlen IV. osztályú szikes altalaj van, amelyben függőleges gyökérzóna nem alakulhat ki.

Ha a függőleges gyökérzet számára a talajvízig nincs lehatolási akadály, akkor a termelési értékmutató nevezője mellől az index-szám elmarad. (I./III.)

Az itt ismertetett módszer szerinti osztályozás a 17. táblázatból kiolvasható.

A szikfásítás gyakorlati végrehajtása

Erdősíthető szikes talajok. A szikes talajok fásítása meglehetősen költséges és igényes munkát követel. Ezért a szikfásításokat alapos körültekintéssel és gondos munkával kell elvégezni. Komolyabb eredményeket csak a jobb minőségű szikes talajokon lehet remélni. Tehát elsősorban olyan területek erdősíthetők, ahol a felső termőréteg I., az altalajréteg termelési értéke viszont II. osztályú és a függőleges gyökérfejlődést gátló talajhiba hiányzik, vagy legfeljebb csak 80 cm mélységben kezdődik.

Rosszabb minőségű szikes talajokon csak akkor célszerű az erdősítéseket elvégezni, ha azok jobb minőségű talajok között kisebb foltokban vannak csupán, vagy ha a szomszédos területeken összefüggő erdők állanak. A környező erdők hatására ugyanis kedvezőbb mikroklíma alakul ki, csökken a szél káros hatása, kiegyenlítődnek a hőmérsékleti szélsőségek, emelkedik a levegő relatív páratartalma, növekszik a csapadéktárolás lehetősége és fokozódik a harmatképződés. Sokszor még ilyen kisebb területeken is csak költséges talajjavítással lehet sikeres erdősítést végrehajtani.

Talajelőkészítés. Gondos talajelőkészítés nélkül nem szabad semmiféle szikfásítást végezni. A talajelőkészítést az ültetést megelőzően legalább 1—1,5 évvel előbb szükséges elkezdeni. Minthogy a fásításhoz általában rét, legelő vagy befüvesedett parlag áll rendelkezésre, a talajelőkészítési munkák a következőkből állanak.

Szikes talajok erdősítési és fásítási utasítása

Sorszám	Talajtípus	Domborzati viszonyok és egyéb adottságok	Fatenyészet érték, erdészeti osztály megjelölése	Fafaj és elegyarány	Erdőművelési előírás, agrotechnika	Megjegyzés
1.	Savanyú, mésztelen szikes Felszíni pH 6,6 alatti, 50—60 cm-re mész	Közepes és hátas fekvés, szárazabb viszonyok	I/I—I/II	a) ksT, 70% mSz, vSz, aK, mJ, fJ, frNy 30%	25—30 cm mély szántás, gödrös ülte- tés. 2—3 éves erős tölgy csemetével. Hálózati sűrűség 125 × 80 cm, elegyítési mód egyenkénti	Morzsás szerkezet ese- tén makkvetéssel is telepíthető. Elegyfák a pótlás során vihe- tők be kevesebb %- ban. Vág. ér. kb. 50 év. Akác csak mor- zsás szerkezet esetén. Szelvényben 55-nél nagyobb kötöttség nem lehet
				b) A, 60% mJ, O.eH, fJ, Ef, Ff 40%		
			I/II— 80—120 I/III— 80—120	c) ksT, Cs, 60% vSz, MJ, aK, Ez 40%	Mint 1/a alatt. Szer- kezetjavító mesze- zéses melioráció ajánlatos	Csak akkor erdősítsük, ha jobb talajok közé van ékelve

2.		Lapályos vagy mélyfekvés, jó felszíni vízellátottság. Tartósan pangó vizek nem keletkeznek, vagy levezethetők	I/I—I/II—I/III	d) ksT, (jobb a későn fakadó) 70% fD, aK, mSz, vSz, mJ, fJ 30%	Mint 1/a alatt. Hálózat 120×100	Előhasználatra kb. 10×10 m, hálózatba oNy árnyalót telepíthetünk. Vágásérettség kb. 60 év
			I/I—I/II	e) Nemesnyár koNy, oNy 30% eH, mK, aK, mSz, mJ, fJ 30%	Mint 1/a alatt. Nyárhálózat 6×2 m töltelékhalózata 1,5×1 m	Csak 55—60 kötöttségen aluli talajokon jó fejlődésű
			I/II—60—120 I/III—60—120	f) ksT, Cs 60% vSz, mJ, aK, Ez 40%	Mint 1/a alatt. Szerkezetjavító meszezés ajánlatos	Csak akkor erdősítsük, ha jobb talajok között van, vág. ér. kb. 45 év
	Semleges mésztelen szikes Felszíni pH 6,6—7,4, alatta 40—50 cm-re mész	Közepes és hátság fekvés, szárazabb viszonyok	I/I—I/II	a) ksT 70% vSz, aK, mJ, fJ, frNy, Ez 30%	Mint 1/a alatt. A szántás mélysége csak az akkumulációs rétegig kb. 20 cm	Vág. érettség kb. 40 év, vékonyabb választék
			I/II—60—120	b) ksT, Cs 60% vSz, aK, mJ, frNy, Ez 40%	Mint 1/a alatt. Pótlás ezüsthával. Szerk. javító melioráció ajánlatos	Erdősítés csak kisebb foltokban jobb részek között. Vág. ér. kb. 35 év

17. táblázat folytatása

Sorszám	Talajtípus	Domborzati viszonyok és egyéb adottságok	Fatenyészeti érték, erdészeti osztály megjelölése	Fafaj és elegyarány	Erdőművelési előírás, agrotechnika	Megjegyzés
		Lapályos vagy mély fekvés, jó felszíni vízellátás. Tartósan pangó vizek nem keletkezhetnek vagy szabályozhatók	I/I – I/II	c) ksT 70% vSz, aK, mJ, fJ, frNy, Ez 30%	Mint 1/a alatt. Szántási mélység kb. 20 cm, mint előbb. Szerk. jav. melioráció ajánlatos	Vágásérettség kb. 45 év, vékonyabb választék
			I/II – 60–120 I/III – 80–120	d) ksT, Cs 60% vSz, mJ, aK, Ez 40%	Mint 1/a alatt. Pótlás ezüsthával. Szerk. jav. melioráció szükséges	Vág. érettség kb. 40 év. Erdősítés csak kisebb foltokban, jobb részek között
3.	Átmeneti gyengén lúgos szikesek. Felszíni pH 7,4–8,5, alatta 20–40 cm-re mész	Hátas, közepes és mélyfekvés, többé-kevésbé erdei jellegű helyi mikroklíma, legalább 20 cm termőréteg	I/I – I/II	a) ksT, Cs 50% Ez 30% vSz, vK, aK csGa, Kők 20%	Szántási mélység csak az akkum. rétegig kb. 10–15 cm. Kivánatos az altalajlazítás. Gödrös ültetés hálózata 100×80 cm	Vág. érettség kb. 30–40 év. Erdősítés csak kisebb foltokban. (500 m ² alatt jobb részek közé ékelve megengedett)

			II/II, I/II—60, I/III—80	b) Ez 50% Cs, ksT 30% vSz, Kt, aK, csGa, Kők 20%	Azonos az előbbivel. Talajjav. digózással vagy gipsz + mész- adagolással	Vág. érettség 35 év. Csak kis közbezárt foltok erdősíthetők. Nagyobb terület lige- tes fásításra ajánlatos. A rosszabb foltokon feltörés nélkül gyepjav. nagyon gazdaságos
4.	Meszes szik. Felszín is meszes, de 30 cm-ig szódamentes. Meszes szó- dás szik. A szelvény felszíne meszes, egyben szódás is	A szódamentes altalajvíz normál szintje 1,0 m alatt legyen	I/II, II/II, I/III, I/II—80	ksT 60% Csny, O, mJ, vK, aK, mSz, Ez 40%	Teljes művelés. Hálózat: 120 × 100 cm	
5.	Magnézium- talaj (Porszik)	Közepes vagy hátas részen. Mélyebb űde fekvésben	I/II- II/II	a) A, Cs, moT, vK, mJ, Csny, Tf. b) ksT, Cs, eH Csny, mJ, fJ, Ff	Mint 4 alatt	Kísérleti stádiumban van

Sorszám	Talajtípus	Domborzati viszonyok és egyéb adottságok	Fatenyészeti érték, erdészeti osztály megjelölése	Fafaj és elegyarány	Erdőművelési előírás, agrotechnika	Megjegyzés
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) ksT (Szlavon tölgy) 70% fD, mSz, vSz, frNy, mJ, aK, fJ 30%	Teljes művelés, 30 cm mélyszántás, egyébként mint a savanyú sziknél oNy, 10×10 m hálózati árnyaló ültetés, előhasználatra	I/II. értékű talajon mélyebb fekvésben a savanyú sziki nemes nyárelegy is ültethető. Tölgyállomány morzsás szerkezet esetén vízösszefutásmentes helyen makkvetéssel is telepíthető. Elegyfák utólag vihetők be
			I/III— 80—120	b) ksT, Cs, 60% vSz, mJ, aK, Ez 40%		
			I/IV—60	c) Cs, frNy, 60—70% vSz, aK, mJ, fJ, Ez 30—40%		
7.	Rejtett szikes. Meszes öntés és meszes réti talaj	Azonos a 6. alattival. (Szikes réteg 60 cm alatt)	I/II—I/III I/II— 80—120	a) ksT 70% fD, mSz, vSz, frNy, mJ, aK, fJ 30%	Mint 6. alatt. A frNy-at kb. 10×10 m hálózatban	Mint 6. alatt
			I/III— 80—120	b) Cs, frNy 60—70% vSz, aK, mJ, fJ, Ez 30—40%		
			I/IV—60	c) frNy 50% vSz, mJ, Ez 50%	Teljes műv. 120×80-as hálózat	Teljes műv. 120×80-as hálózat

8. Rejtett szikes. Mezősségi jó minőségű talajok	Közepes és háttas fekvésű homok- és vályog talajok. Szikes réteg 60 cm alatt	I/II	a) A. 50% oNy, szNy, Ff. O 50%	Teljes műv. 120 × 80-as hálózati
			b) Ef, Ff 60% frNy, mJ, O 40%	
		I/III.	ksT 50% szNy, mJ, aK, Csny 50%	
	Közepes és háttas fekvésű agyagtalajok. Szikes réteg 60 cm alatt	I/IV—80 I/III—80	ksT, Cs 50% szNy, mSz, mJ, aK, Ez 50%	Teljes műv. A hazai nyárat kb. 10 × 10 m hálózati. Hálózati: 120 × 80 cm
		I/II—I/III	ksT, Cs 70% frNy, aK, mJ, mSz 30%	
		I/IV—80 I/III—80	ksT, Cs 50% szNy, mSz, mJ, aK, Ez 50%	

a) *Gyephántás, gyeptörés*, legfeljebb 5—6 cm mélységű lehet, mert különben a gyepp nagy hantokban szakad fel, a nagy hantok lassan korhadnak el és nehezen lehet azokat felaprózni. Vékony rétegben végzett gyephántás esetén, kedvező időjárás hatására, ismételt tárcsázással és boronálással a gyephántás őszig beérlelődik és a terület bevethető valamilyen őszi kalászos maggal. Ha azonban a gyephántás őszig nem érlelődik be, akkor a tél fagyára kell bízni a rögök szétmálását. Tavasszal megterhelt fogasboronával magágykészítés után tavaszi kalászoskalással kell bevetni a gyephántolt területet.

b) *A talaj közép-mély megmunkálása, feltörése*. A kalászos növény learatása és a tarlóhántás után következik a talaj közép-mély megmunkálása. A megmunkálás mélysége mindig az akkumulációs „B” szint elhelyezkedésétől függ. Minél magasabban van a káros sókban és kolloidokban gazdag „B” szint, annál sekélyebb lehet a szántás mélysége. Savanyú és rejtett szikesek, melyekben a „B” szint viszonylag mélyen van, 25—35 cm, semleges és gyengén lúgos szikesek viszont csak 12—20 cm mélyen szánthatók fel. A meszes és meszes-szódás szikesek szántási mélysége a sófelhalmozódás kezdetétől függ. A sófelhalmozódási „B” szint rendkívül kedvezőtlen fizikai tulajdonságú, ami ha keveredik a felső, viszonylag jó talajréteggel, a termőréteg annyira leromlik, hogy ott éveken keresztül sikeres erdősítés csak költségesebb talajjavítás után remélhető. Az akkumulációs „B” szint annyira kötött és tömött réteg, hogy a vizet nem engedi át és megnehezíti a fák gyökereinek a mélyrehatolását.

A talaj közép-mély megmunkálása előszántós traktorekével egy menetben vagy fogatos ekével két részletben végezhető el. Az első szántás csak 10—12 cm, a második már 15—20 cm, vagy mélyebben álló akkumulációs réteg esetében 25—35 cm mélységű is lehet. Gyakori traktoros megmunkálás nem ajánlatos, mert a nagysúlyú traktor nagyon tömöríti az amúgy is erősen kötött talajt.

c) *A talajrögök megmunkálása, beérlelése*. A gyeptörés és szántás után a talaj még mindig csak nyers állapotban van. A talaj akkor érik be, ha az morzsás szerkezetűvé alakul és megindul benne a talajélet. A talaj morzsalékosabb szerkezete keresztbe és hosszába futó tárcsázással, esetleg terhelt fogasboronával érhető el. A talajrögök elaprózásával levegő, nedvesség és meleg áramlik a talajba, ami a baktériumoknak, a gombáknak, a gilisztáknak és a férgeknek erőteljesebb életműködését, a megfelelő talajéletet biztosítja.

A mikroorganizmusok nagytömegű elszaporodása egy-két évi mezőgazdasági előhasználattal még fokozható is. A mezőgazdasági előhasználat ugyanis többszöri talajmegmunkálást igényel, ami javítja a talaj szerkezetét és tápanyagokban gazdagítja azt. Első évben őszi búzát, rozstot vagy árpat, tehát kalászos növényt ajánlatos vetni, mert a kalászos növények mélyreható gyökérzetével sok új szerves anyag kerül a talajba. A dús gyökerek sűrűn átszövik a talajt, lazítják annak kötöttségét, így elősegítik a morzsalékos szerkezet kialakulását.

Amennyiben a talaj még a második esztendőben is igényli a mezőgazdasági előhasználatot, akkor már csak kapásnövény termesztethető. Erre jobb sziken legmegfelelőbb a borsó, rosszabb minőségű talajon a szöszösbükköny, továbbá ajánlatos a burgonya és a paradicsom, melyeknek csak a termését viszik el, a levelét, szárát és gyökerét azonban nem.

Szikes talajok javítása

Mezővédő fásítások, tanyafásítások és egyéb gazdaság körüli fásítások gyors és biztos eredményt követelnek. Ehhez rosszabb szikeseken nem elégséges csupán a gondos talajelőkészítés, elengygetés, vízlevezetés, hanem a költségesebb talajjavítás is szükségessé válik.

A szikes talajok javításának célja az, hogy a talajkomplexumban túlsúlyban levő nátrium sók a javító anyagok hatására a mélyebb szintekbe mosódjanak, illetve a termőréteg értékes tápanyagokkal gazdagodjék. Ennek hatására javul a talaj fizikai tulajdonsága, morzsalékosabb lesz, növekszik annak levegő- és vízbefogadó képessége, megkönnyíti és olcsóbbá teszi a talajmunkákat és végül biztosítja a talaj mikroorganizmusainak kedvezőbb életműködését.

A különböző tulajdonságú szikes talajokra különböző javítóanyag szükséges.

Meszes-szódás szikesek javítása

A meszes-szódás szikesek erősen lúgos kémhatásúak és ezért javításukhoz savanyítóan ható anyagokat kell felhasználni. A kisebb és értékesebb területeket gipszszel szokták javítani. Az erdőgazdaságok számára azonban ez annyira költséges, hogy nincsen arányban az ilyen talajokon végzett javítások értékével.

Ezért az erdőgazdaságok gipsz helyett, a meszes-szódás szikesek közelében található homokot használják fel javításra.

Ehhez a homokhátaból kitermelt, szénsavas meszet, vízben oldható só és szódát nem tartalmazó sivár homokot használgák fel. A szikes talajra 4—5 cm vastag homokréteget terítenek, amit a felszíni talajréteggel összeszántanak, majd párszor megismétlik a homokráhordást és az előbbi szántási irányra merőlegesen, a már kevert réteggel összeszántják. Az utolsó homokréteg előtt szervestrágyát is szórnak a talajra. A homokteríték összes vastagsága 10—50 cm lehet.

A homokkal egy mesterséges kilúgozási szint kerül a talaj felszínére. A szervestrágya korhadása nyomán felszabaduló széndioxid (CO_2) hatására az addig oldhatatlan szénsavasmész feloldódik; s a talajkomplexumban levő Na-ionok helyébe Ca-ionok lépnek. Azaz végbemegy a báziskicserélődés.

Mésztelen szikesek javítása

A mésztelen szikes talajok termőrétegéből hiányzik a morzsás szerkezetet biztosító mész. Ezért ezeket a talajokat mésztartalmú anyagokkal kell javítani. A mész a víz és a széndioxid hatására oldatba megy át és báziskicserélődés folytán a Na és a H helyébe lép. A Na- és H-ionok a savmaradékhoz kötődnek és a mélyebb szintekbe mosódnak.

a) *Talajjavítás digózással.* Hazánkban először Tessedik Sámuel az 1770-es években, Szarvas vidékén alkalmazta a digó földes talajjavítást.

A digó föld tulajdonképpen jobb minőségű talajok, 2—3 m mélységben található altalaja. Nevét onnan kapta, hogy annak idején Olaszországból származó cigányok, digók végezték ennek a földnek a kibányászását.

A jó digó föld nyirkosan tapadó, fénytelen, matt, megszáradva morzsásan szétbomló. Nedves és száraz állapotban egyaránt könnyen beveszi a vizet. Szénsavas mésztartalma legalább 5%, vízben oldható só tartalma legfeljebb 0,2%, szódátartalma legfeljebb 0,02%, és pH értéke 8,6-nál kevesebb.

A rossz digó föld kibányászás alatt nagy tömbökben szakad, zsiros tapintatú, fénylő, megszáradva összeáll, vízben szétfolyik, és sem nedves, sem száraz állapotban nem veszi be a vizet.

A digózás vagy bányákból vagy árokból történik, de mindig a javításra kerülő szikes talaj közelében.

Digózás előtt a területet el kell egyengetni, majd ^{ha} ~~in~~-anként 300 m³ digó földet kell két részletben szétteríteni, ami kb. 9—10 cm-t jelent. Először 5 cm-t összeszántanak az eredeti talajjal, majd az újabb 4—5 cm digó földre 150—200 q istállótrágyát

hordanak, amit az előbbi szántási irányra merőlegesen össze-szántanak. Jobb, ha az istállótrágya nem teljesen érett, mert a szalma korhadásakor sok széndioxid keletkezik, ami elősegíti a báziskicserélődést.

b) *Talajjavítás meszezéssel.* A savanyú mésztelen szikesek és olyan kilúgozott szikesek, melyek akkumulációs szintje 20 cm-nél mélyebben van, tiszta örlött szénsavas mésszel vagy cukorgyári mésziszappal is javíthatók. A cukorgyári mésziszap jobb, mert a hatóanyag ebben könnyebben oldódik.

Célszerű a már jól kiszáradt 1—2 éves gyártásból kikerült mésziszapot megvásárolni, mert az könnyebb és a szállítása olcsóbb.

Javítás előtt a talajt finoman meg kell munkálni és elegendő mennyiségű szervesstrágyát kell a talajba beszántani. A javításhoz kh-onként 300—400 q cukorgyári mésziszap szükséges. Ezt nem szabad beszántani, csak a felszínbe kell betárcsázni vagy leboronálni.

Szikes talajok erdősítése

Az erdősítésre felhasznált fajok. A szikes talajok erdősítési és fásítási táblázatának keretén belül tárgyalja a tankönyv a szikfásításhoz felhasználható fajokat. Az említett fajok közül legfontosabb a kocsányos tölgy és az ezüstfa.

Jobb minőségű szikes talajokon a tölgy makkvetéssel is telepíthető, másutt azonban csak csemeteültetéssel. Az erdősítéshez legalább 30×30×35 cm méretű ültetőgödör szükséges. A tölgycsemete legalább 2 éves legyen, de a 3—4 éves erőteljesebb csemete is jó, ha karógyökere nem túlságosan vastag, vagy ha gyökéralávágással neveltük a csemetéket. Ha a törzs a gyökérzethez viszonyítva túlságosan hosszú, akkor a csemetéket kiültetés után tőre kell vágni, hogy ezáltal a gyökér és a törzs közötti aránytalanság kiegyenlítődjék.

A tölgy a talaj szódataralmával szemben elég érzékeny. Ha függőleges gyökere szódás rétegbe ér, beszünteti további növekedését. Záródásig intenzív talajmegtunkálást igényel. Később az aszályos nyarakat is jól bírja. A tölgy a sziken 40—60 éves korban vágásérett.

Az ezüstfa még a legrosszabb minőségű III. osztályú szikeseken is megél. Bő magtermő, ősszel elvetett magja tavasszal jól kel. Az erdősítésekhez már az egyéves csemetéket fel lehet használni.

A szikes erdők elegyfáinak a mezei és vénic szil, a mezei juhar, az amerikai kőris, a vadvörte és a fehér nyár, jól fejlett gyökerű 1 éves csemetéi is felhasználhatók.

Az *amerikai diót* jobb szikes talajok üdőbb részein a kocsányos tölgyvel együtt főállományként magvetéssel telepítik.

Az *amerikai kőris* és a *vénicszil* kiválóan alkalmas a szikes erdők II. koronaszintjének kiképzésére. Mindkettő bőségesen terem magot és természetes úton is megtelepszik.

A *feketefenyő* a jobb szikes talajokon elég jól növekszik. A vízelöntést és a szárazságot egyaránt bírja. A tölgy számára kiváló elegyfa.

Az *ültetés ideje*. Az erdősítésekhez legmegfelelőbb időpont az ősz. Nálunk az ősz viszonylag későig elhúzódik, és ha az időjárás nem nagyon csapadékos, akkor hosszú idő áll az erdősítések rendelkezésére. Tavasszal az átázott talaj nehezen szárad ki, képlékeny, csúszós, ragadós, benne sem gödröt ásni, sem dolgozni nem lehet. Mire a talajviszonyok lehetővé teszik a megmunkálásukat, már olyan késő van, hogy nagyobb arányú erdősítés nem végezhető el.

A *csemeték helyeinek kijelölése*. Az erdősítési területen, az ápolási munkák megkönnyítése végett célszerű a csemetéket szabályos ültetési hálózatba telepíteni. Jobb sziken a sortávolság 120—150 cm, rosszabb talajon 100 cm. A sűrű hálózat első sorban azért szükséges, hogy a település minél előbb záródjék. A jelölést kézi vagy lóvontatású boronarúddal, sorjelölővel vagy markórral végzik. Előbb meg kell húzni a sortávolságot, majd erre függőlegesen a tőtávolságot.

Az *ültető gödrök elkészítése*. Az *ültetés*. A szikes talajokon készített ültetőgödrök mélysége mindig az akkumulációs réteg magasságától függ. Általában legalább 30—35 cm mélységű gödör szükséges, mert így az a talajréteg is megművelést nyer, ami a szántás során érintetlen maradt. A csemete gyökeréhez felszíni beérett talaj is jut és a felaprózott talajrögök között a csapadékvíz is könnyebben beszivárog a gyökerekig.

Az ültetést az erdősítéssel kapcsolatos fejezetben leírt szabályok szerint kell végrehajtani, de még nagyobb gonddal és lelkiismeretességgel, mert a silányabb talajon a hibákból sokkal több kár származhat.

Az *erdősítések ápolása és védelme*. A sziki erdősítések ápolása a kedvezőtlen talajviszonyok miatt nagyon alapos munkát igényel. Különösen hátrányos az erdősítések számára a talaj

nagyfokú kötöttsége. Emiatt a csapadékvíz nagy része a talaj felszínéről elfolyik és elpárolog anélkül, hogy a talajba szivárogha. Hátrányosan befolyásolják az erdősítések sikerét a nagy tömegben felverődő gyomnövények is, amelyek sok tápanyagot vonnak el az amúgy is nehéz körülmények között élő csemetéktől.

Ezért a sziki erdősítések területein főleg a gyomok irtására és a talaj porhanyítására kell nagy gondot fordítani. A talaj porhanyítását és a gyomirtást az erdősítések záródásáig folytatni kell. Az ápolás kedvező hatása azonban csak akkor érvényesül, ha azt sűrűn megismétlik. (Az időjárástól és a talaj állapotától függően évente 4—6-szor.) A talajápolás elvégezhető ekekapával és kézikapával egyaránt. Erősen gyomos területen azonban sekély mélységű sorközi szántás is szükséges. Ezt általában ősszel kell elvégezni, de ha a sok eső miatt a talaj annyira megtömődött, hogy ekekapával nem lehet megmunkálni, akkor a tavaszi vagy nyári sorközi szántás is megengedhető.

Az ekekapálást a vegetációs időszak minden hónapjában, de lehetőleg az esők utáni kedvezőbb talajállapotban kell elvégezni. Az erősen átázott szikes talajt nem szabad megművelni, mert összekenődik, szalonnás lesz. Az ilyenkor elrontott talaj nagyon nehezen hozható rendbe. Szabályos hálózatu telepítésekben az ekekapálást egyik esetben a tábla hosszában, a másik esetben az előbbire merőlegesen kell elvégezni.

A sekély szántás és az ekekapálás csak a sorközök talaját lazítja fel, ezért évente 2—3-szor a csemetesorokat még kézi kapálással is meg kell művelni.

A szikes talajok állományápolása a továbbiak folyamán megegyezik az általános utasításokkal, de figyelembe kell venni a szikes talajon nőtt állományok növekedési tulajdonságait is.

Szikes talajokon a fák rövidebb életűek. Hosszúsági növekedésük kisebb, vastagsági növekedésük viszont nagyobb, mint az ugyanolyan korú, de más temőhelyen nőtt fáké. Ezért az állományok egyes fejlődési szakaszai rövidebbek, mint ahogy azt általánoságban tárgyaltuk. Emiatt az egyes ápolási, nevelési munkák előbb kezdődnek és rövidebb ideig tartanak. A tölgy törzskiválasztó gyéritése például már 15 éves korban megkezdődik, és legfeljebb csak 30 éves koráig tart. A növedéfkösző gyérités viszont már 25—30 éves korban megkezdődik és 40—50 éves korban már véget is ér.

A fák gyorsabban kiöregszenek, emiatt korán, 30—60 éves korban kitermelésre kerülnek.

3. KOPÁRFÁSÍTÁS

A kopárterületek általános jellemzése

A kopárok fogalma. Kopároknak nevezzük azokat a domb- és hegyvidéki területeket, melyeket erdő vagy összefüggő növénytakaró nem borít, és amelyeken természetes úton erdő már nem is jöhet létre. A kopárok vagy teljesen csupasz, sziklás és kötörmelékes, azaz termőréteg nélküli területek, vagy ha van is termőtalajuk, az olyan vékony és szegény, hogy azon összefüggő erdő vagy növényvilág nem képes kialakulni. A kopárterületeket sem mezőgazdasági, sem erdőgazdasági művelésre nem lehet gazdaságosan hasznosítani.

A kopárok keletkezésének okai. Részben természetes úton, részben — a helytelen erdőgazdálkodás következtében — mesterséges úton jöttek létre.

a) *Természetes úton elkopárosodtak vagy már ősidők óta kopárok* az örök hó határán fekvő hegycsúcsok, hegyoldalak, hegygerincek, ahol a nagy hideg miatt a növényi élet nem tud kialakulni, továbbá a tűzhányók lávaöntése, a havasokról lecsúszó hó- és jégtömegek, lavinák, gleccserek útjába eső meredek hegyoldalak és olyan meredek hegykúpok, ahol a termőréteg teljesen hiányzik, mert a kemény alapkőzet csaknem függőleges falán nem képes megállni.

b) *A mesterséges úton létrejött kopárok* tulajdonképpen a *tarvágásokkal* kezdődtek. A meredek hegyoldalakon tarvágással kitermelték az állományokat, a *mesterséges felújítást* azonban *elmulasztották*, vagy *nem gondozták*. Az ilyen területeket kezdetben ellepték a gyomok, a cserjék, a sarjak és ezzel a legeltetések számára elsőrendű csábító területekké alakultak. A *legelő jószág* az értékes *fűveket*, *cserjéket*, *sarjakat lelegette*, patájával megbolygatta a termőföldet és az a meredek domboldalról lecsúszott. A lehulló csapadékvíz a *feltört termőföldet* helyenként egészen az alapkőzetig fokozatosan *lemosta*. Nagyobb esőzések alkalmával a *lezúduló vízmosások*, patakok *mély árkokat mostak* a hegyoldal különböző részein, helyenként a fák gyökerei alól kimosták a termőréteget. A hegyoldal mind nagyobb és nagyobb része vált csupasszá. Végül már a *nap és a szél is megkezdhetette* romboló munkáját. A meredek, csupasz domboldalon a nap és szél szárító hatása következtében mindjobban csökkent a *mikroorganizmusok életműködése*. A sivár hegyoldalról elvonultak a *hasznos madarak és emlő-*

sők, de elszaporodtak a káros rovarok és a gombák, és ezek a még életben maradt fákat és cserjéket és kipusztították.

Az ilyen pusztításoknak kitett hegyoldalak kopárrá váltak. Ilyen helyeken már csak nagy áldozat árán lehet újra erdőt telepíteni.

A hazai kopárterületek minősége rendkívül változatos. Így vannak:

A) Földeskopárok:

I. Nyers anyagközetig lekopott — szaggatott gyeptakaróval rendelkező kopárok.

II. Sekély erdőtalajú — zárt gyepes kopárok.

III. Leromlott erdőtalajú kopárok — cserjések.

B) Sziklakopárok:

I. Szikla kibúvásos-köves-dolomit, mészkő, andezit.

II. Sziklatörmelékes rendzina-kopárok — ritka füvesek.

III. Rendzina-kopárok — zárt fűtakaróval.

IV. Leromlott erdőtalajú kopárok — cserjések.

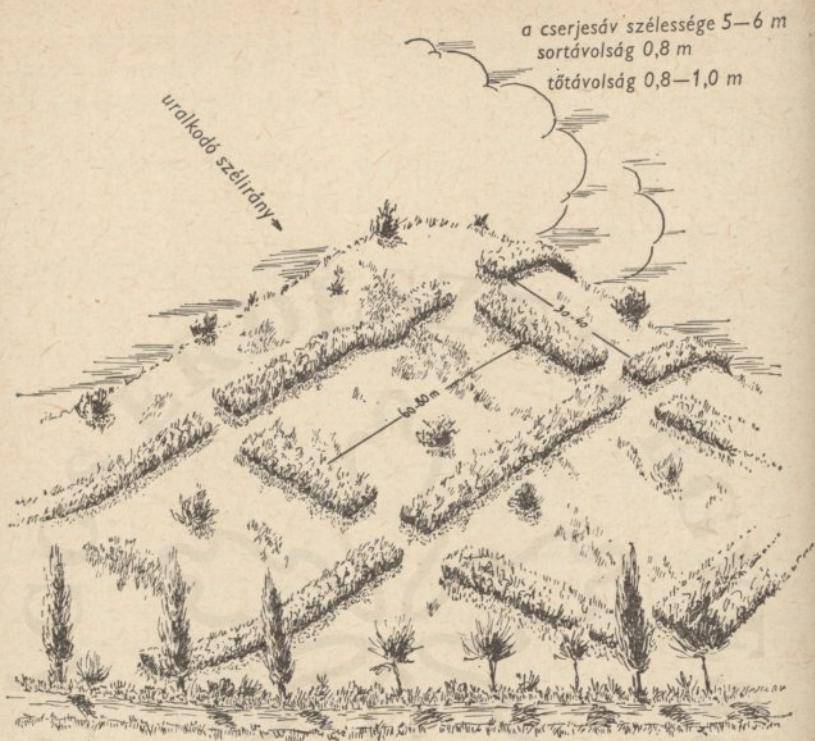
A hazai kopárok kiterjedése. Hazánkban kb. 60 000 ha kopárterület van, melyek közül legrosszabbak a Buda környékén, a Pilisben, a Balatonfelvidéken és a Bakonyban levő mészkopárok. Az ország szinte minden hegységében, de különösen a déli kitettségű hegyoldalakon vannak kopáros területek, így a Sátorhegységben, a Mátrában, a Bükkben, a Börzsönyben, a Cserhát hegységben, a Mecsekben és a Villányi hegyekben egyaránt.

A kopárterületek előkészítése az erdősítésre

Mielőtt egy kopárterület erdősítését megkezdenék, meg kell szüntetni mindazokat az akadályokat, amelyek az erdősítések sikerét megnehezítik.

a) Legelőszőr a legeltetéseket kell megszüntetni. A legelő állat, de különösen a kecske lelegeli az értékes növényeket, cserjéket, faleveleket és fiatal hajtásokat, feltöri a talajt és siettet a terület elkopárosodását. A kopárosodás egyik számottevő oka sajnos ma is a legeltetés. A legelő jószág ellen a fásítások széleit tüskés cserjesávokkal kell lezárni.

b) A szélsőséges helyeken szélvédő sávokkal csökkenteni kell a szél pusztító hatásának erejét. Az uralkodó széliránynak kitett É-, ÉK-, ÉNy- és Ny-i oldalakon, a fennsíkon és a gerinceken 4—5 évvel az erdősítések előtt 5—6 m széles cserjesávokat kell előzetesen megtelepíteni. A cserjesávokat a szél irányára merő-



46. ábra. Szélvédő cserjesávok

legesen és egymástól 30–40 m távolságra helyezzük el. A 5–6 m-es sávon belül a sortávolság 80 cm, a tőtávolság 80–100 cm. Fennsíkon és gerinceken a nagyobb szélvédelem érdekében célszerű a fősávokat 60–80 m-es távolságban merőlegesen keresztsávokkal is összekötni.

A cserjesor ne legyen túlságosan sűrű, mert a zárt falon a szél átbukik, a fal mögött pedig örvénylően megy tovább, ahol még nagyobb erővel fejti ki káros hatását. Legjobb az olyan laza szerkezetű cserjesor, amely nem töri meg a szél erejét, csak csökkenti sebességét.

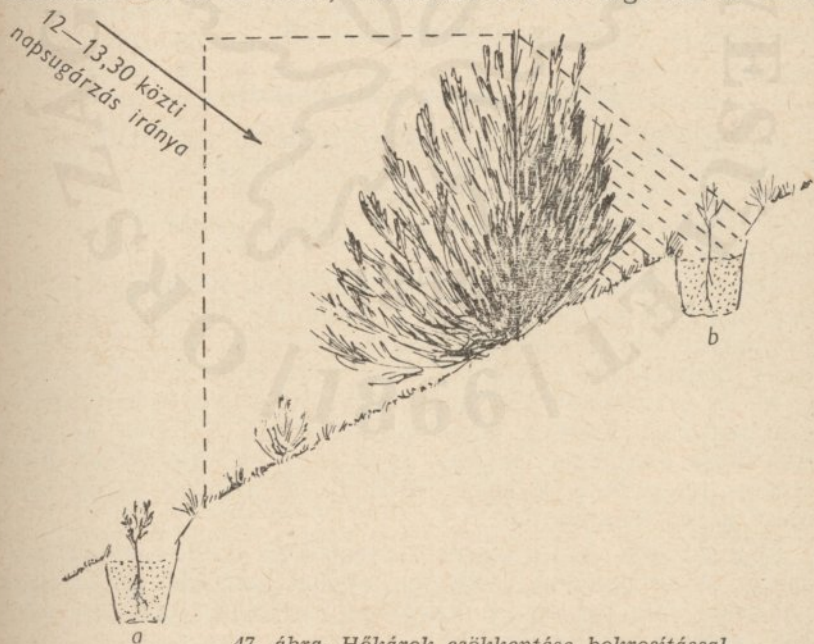
c) A D- és DNy-i meredek oldalakon bokrosítással kell mérsékelni a veszélyes és káros hő- és fényhatásokat. Erre a célra ugyanis az összefüggő cserjesor már nem megfelelő. A bokrosítás ritka 2–2,5 m szabálytalan hálózatban történhet. A cse-

metéket az árnyaló bokrok mögé úgy ültessük, hogy a bokrok a déli 12—14 óráig terjedő, legveszélyesebb napsugárzási időben nyújtsanak majd árnyékukkal védelmet a fiatal fáknek. A csemetéket nem szabad a cserjék napos oldalának a cserjémagasság távolságán belül elültetni, mert ott a visszaverődő hősugarak miatt a talaj nagyon felmelegszik és a csemeték kiszáradnak, kiégnek.

d) A zárt cserjefoltokat részben ki kell irtani. Egyes kopárterületeken olyan összefüggő cserjefoltok vannak, hogy azok kiirtása nélkül nem lehet értékesebb fafajokkal sikeres erdősítéseket végezni. A cserjék azonban kedvező mikroklimát biztosítanak, védik a talajt a vízmosásoktól, valamint a nap és a szél káros hatásától. Ezért ezek teljes kiirtása helytelen lenne.

Itt a talajelőkészítés, a mesterséges erdősítés című fejezetben leírt módon, foltosan vagy padkásan történik.

e) A helyenként összegyűlt vizet le kell vezetni. A kopárok egyes kötött, vízátnemeresztő talajú mélyedéseinek, enyhe lejtőjű fennsíkjainak felesleges vizét kis esésű árkokkal vezetik el. Az árkok lehetnek nyíltak, de ha elegendő mennyiségben áll rendelkezésre kő és rőzse, célszerűbbek a szivárgó árkok. Ezek



47. ábra. Hőkárok csökkentése bokrosítással

legmegfelelőbb mérete a 20—40 cm-es szélesség és az 50—100 cm-es mélység. A kiásott árkokat fele nagyságban nagyobb, majd kisebb kővel, esetleg rőzsével rakjuk ki és az egészet földdel vagy apró kavicsal betakarjuk.

A nyílt árkok keresztmetszete mindig a várható vízmennyiségtől függ.

A vízelvezető árkokat cserjés, gyeses területek felé kell terelni, nehogy a nagyobb tömegben lezúduló víz vízmosásokat idézzon elő.

f) Az erdősítésre váró területeken utakat, bejáró ösvényeket kell létesíteni. Utak szükségesek az erdősítési anyagok és eszközök felszállításának megkönnyítéséhez, a munkát végzők, irányítók és az ellenőrzők közlekedéséhez. Az utak és az ösvények tűzvédelmi célokat is szolgálnak. Az erdősítések után legnagyobb előnyük még abban látszik, hogy a turistákat, kirándulókat egy megszabott útirányra terelik és ezzel a fiatal települések sok felesleges rongálástól megkímélődnek.

Az utak ellenesés nélküli, 6—10%-os emelkedésűek, 2—2,5 m szélesek legyenek, s rajtuk 20—50 m-enként vízelvezető árkokat kell létesíteni. A bejáró ösvények maximum 15%-os emelkedésűek és 70—80 cm szélesek legyenek.

Földes kopárok talajelőkészítése

Jellemzésük. A földes kopárokon szikla, kő alig található, talajuk többnyire laza föld vagy lösz. Gyakoriak rajtuk a vízmosások, ezért sok meredek fal, mély szakadék és folyton omladozó oldalak tarkítják a terepet. A záporok hatalmas földtömegeket mosnak le a völgybe.

Ezeket a kopárokat többnyire legelőknak használják. Minél nagyobb kiterjedésű azonban a legeltetés, annál silányabb a gyeptakaró, sőt a marhacsapások helyén el is tűnik. A legeltetések megszűnésével viszont rövid időn belül tömött, magas gye- és gyomtakaró borítja a talajt, ahol a gyeptömöttsége és csuszamlósága miatt a járás nagyon nehéz. A földes kopárok erdősítése előtt ezért *minden legeltetést be kell tiltani*, mert sikeres telepítés csak akkor várható, ha a legeltetésből származó károk megszűnnek.

Elterjedésük. A legnagyobb elterjedésű földes kopárok a Tarna és a Hangony völgyben apokás homokkő málladékon, valamint több helyen az országban kisebb-nagyobb lösz-dombok oldalain találhatók.

A földes kopárok talajelőkészítési módjai

3%

a) *Teljes talajelőkészítés* alkalmazható a 15%-nál kisebb me-redekségű szántott területeken vagy gyeppel benőtt földkopárokon és a 0,3 m mélységig durva törmelékmentes sziklakopárokon. Lejtős területek olyan váltókével szánthatók, amely a szükségletnek megfelelően jobbra vagy balra fordítja a barázdát.

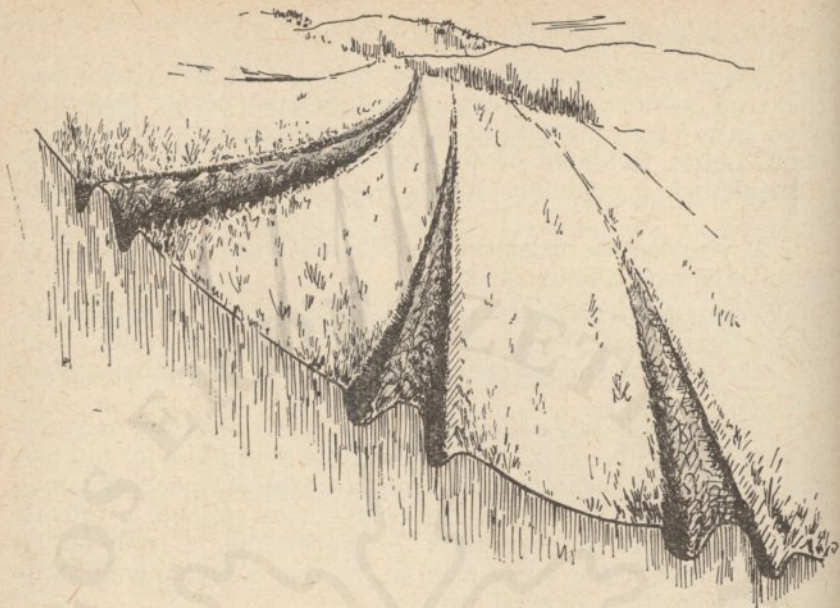
b) A vízmósások meggátlására 30%-nál nagyobb lejtőkön az alábbi eljárások alkalmazhatók:

1. *Pásztás talajelőkészítés.* 3—7%-os lejtőkön a rétegvonalakkal párhuzamosan 10—15 m szélességben megműveljük a talajt, míg 2—3 m szélességben meghagyjuk a szántatlan gypes pásztákat.

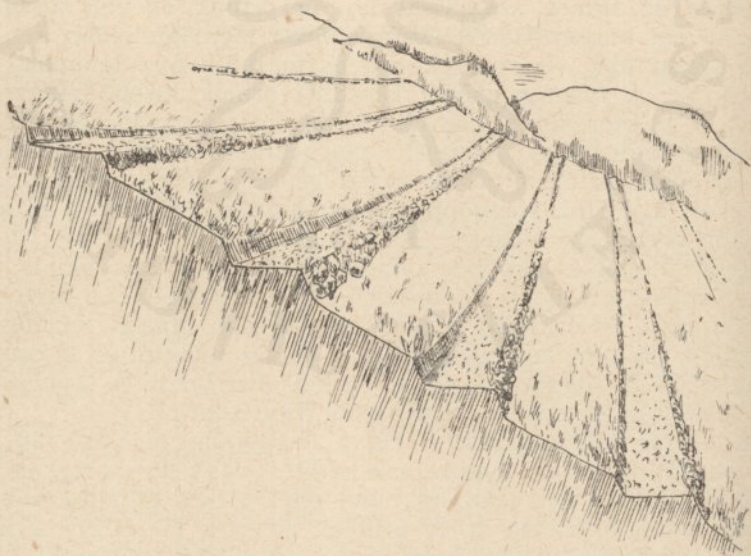
2. *Váltópásztás talajelőkészítés.* 7—10%-os lejtőkön az erdősítési területet 10—15 m széles pásztákra osztjuk, ahol minden második pásztát megművelünk, míg a közbezárt pásztákat műveletlenül hagyjuk. A vízmósás csökkentése céljából a művelt pásztákban folytonos padkákat is képezzünk. A műveletlen pásztákat csak akkor erdősítsük be, ha már a megművelt területek beerdősítése sikerrel záródott.

3. *Ormos szántás.* Sikerrel akadályozható meg a felületi vízelőfolyás az ormos szántással is. Az ormok ekével készített 30—50 cm magas sáncok. Erre a célra legmegfelelőbb a hármasszektoreke, melyről az első és második fordítólemezt leszereljük. A fogatos ekével készített ormok kisebb magasságúak, a traktorekével viszont 30—40 cm mély oda- és visszaszántott barázdával megfelelő magasságú ormok készíthetők. Az ormokat, szinterzőműszer segítségével, a rétegvonalak mentén kell kijelölni. Nagyobb hajlású lejtőkön szélesebb és magasabb ormok szükségesek. Az ormok közötti árkokban 10 m-enként földből és gypéből készített kiemelkedő bordákkal kell megakadályozni, hogy a felgyülemelő víz a legmélyebb részekben összefolyva az ormokat áttörje és nagyobb omlást, vízmósást okozzon. Az ormokat egymástól, a lejtviszonyoktól és az ormok magasságától függően 5—36 m-re kell kiképezni. A távolságok az Erdősítési és Fásítási utasításból kiolvashatók.

4. *Foltos talajelőkészítés.* Ha a termőtalaj legalább 30 cm mélységű, de erősen gyes, cserjefoltos, vagy köves szakaszokkal tarkított, s így szántani nem lehet, akkor alkalmazható a foltos talajelőkészítés is. A foltokat főleg a D—D_{Ny}-i kitettségű oldalakon 5—10%-os hegy felé eső dőléssel 1,2—1,4 m² nagyságban képezzük ki. A foltokat 30—50 cm mély-



48. ábra. Ormos talajelőkészítés



49. ábra. Padkás talajelőkészítés

ségig megműveljük s egy-egy foltba mintegy 5—6 db csemetét ültetünk. Kisebb lejtőkön kör vagy négyzet alakúak, nagyobb lejtőkön viszont ellipszis vagy téglalap alakúak legyenek a foltok.

5. *Padkás (szalagos) talajelőkészítés.* A domb- és hegyvidéki útépitésekhez hasonlóan félbevágással és félfeltöltéssel készíthetők el — szintén a rétegvonalak mentén — a 60—80 cm széles padkák. A padkák völgy felőli oldalán lefektetett s 2—3 m-enként karókkal rögzített száradéktörzsekkel lehet megakadályozni a feltöltések leomlását. A padka felületét 5—10%-os hegy felé eső dőléssel kell kiképezni. A csemetéket a padka völgy felőli oldalába kell elültetni, ahol nem veszélyezteti őket sem a visszaverődő napsugárzás, sem a kő- vagy földomlás.

A padkára vonatkozó egyéb adatok az erdősítési fejezetben is megtalálhatók.

Sziklakopárok talajelőkészítése

Jellemzésük. Alapkőzetük rendszerint igen kemény és alig vagy egyáltalán nincs rajtuk termőréteg. Felületük többnyire köves, sziklás, csak a hajlatokban, mélyedésekben van felgyülemlett termőréteg.

Sziklakopáron a következő talajelőkészítési eljárásokat alkalmazzuk:

1. *Teraszos kiképzés.* Értékes ipartelepek, épületek, utak, vasutak megvédésére vagy tájszépészeti célból alkalmazzuk a teraszos kiképzést. Köves, kőfolyásos meredek oldalakon, meredek fallal, a padkához hasonlóan félbevágással és félfeltöltéssel a hegy felé lejtő lapfelületet készítünk. A terasz völgyfelőli oldalán, talpával a terepszintbe süllyesztett nyers kőfalat építünk, ami a feltöltés földrétegét megvédi a leomlástól, és félfeltöltéssel a hegy felé lejtő lapfelületet készítünk. A teraszt összegyűjtött termőfölddel feltöltjük, simára egyengetjük. A terasz koronaszélessége 1—3 m, esetleg 4 m, míg az egymás után következő teraszok távolsága a terepalakulattól függ. A teraszon gödrös vagy fészkes ültetés alkalmazható.

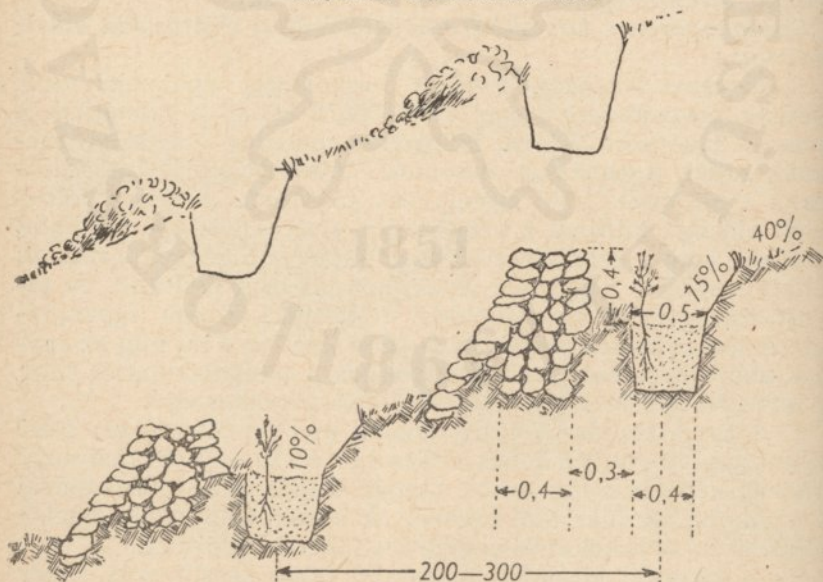
2. *Árkos kiképzés.* A rétegvonalak mentén 50—60 cm felső szélességű, 40—50 cm fenék szélességű és 45—50 cm mélységű árkokat képezünk. Az árkok talaját csákánnyal, villáskapával lazítjuk fel. A kikerülő köveket az árkok völgyfelőli oldalán felfalazzuk, az árkokat összegyűjtött földdel feltöltjük.

Ha a kikerülő kövekből magasabb falak készíthetők, akkor azok oldalát legalább 30%-os dőléssel képezzük ki és az alap



50. ábra. Teraszos kiképzés

a) érintetlen termőtalajréteg, b) a szelvényből kitermelt föld, c) nyers kőfalazás helyszínen kitermelt kövekből



51. ábra. Árkos talajelőkészítés földes és sziklás kopárokon

egy részét süllyesszük a földbe. A kőfalak magassága legfeljebb 40 cm legyen, nehogy káros hőfolyások keletkezzenek mögöttük. A párhuzamosan futó árkok egymástóli távolsága 2—2,5 m.

Az árokásást a hegyoldal legmagasabb részén kell elkezdni. Ugyanis, ha először az alsó árkok készülnek el, a magasabban fekvő árkokból kikerülő törmelék a már kész árokba gurulhat, ami csak szaporítja a munkát.

Nagyon meredek sziklás vagy erősen cserjés kopárokon a folyamatos árkos kiképzés helyett alkalmazzuk az *ugróárkos kiképzést*. Itt a kikerülő kövek számára, folyamatos árkos kiképzés mellett, kevés hely maradna a felfalazásra részben ezért, részben az összefüggő, feltörhetetlen kötömbök miatt sokkal célszerűbb az ugróárkos kiképzés. Az ugróárkok 2,5—3 m hosszúak, míg a közöttük maradt műveletlen rész 1—2 m. Az egymás alatti árkok pontosan fedjék a megszakításokat, hogy ezáltal a víz lefolyását meggátolják.

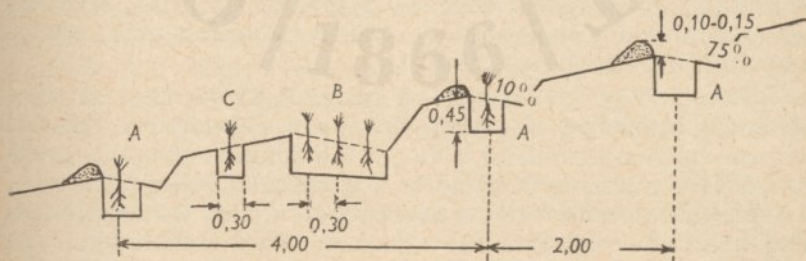
Dolomit- és mészkopárokon a termőföld nemcsak kevés, hanem rendkívül szegény is. A felső humuszréteg fekete, por-szerű finom málladék, ami a vizet nem köti meg, gyorsan leadja, és hirtelen, erősen kiszárad. Ezért ezeken a kopárokon, talajjavítás céljából, idegen helyről odaszállított agyaggal vagy vályoggal keverjük meg a termőföldet. A jobb földet mindig a gödör aljába, a gyökérvégek közelébe kell elhelyezni.

Az agyag mint vízátnemeresztő réteg megőrzi a csapadékat és nedvesen tartja a cseteték ültetőgödrt.

Árkos kiképzés alkalmazható földes kopárokon is, padkás kiképzéssel egybekötve.

Az árkos kiképzés nagy előnye az, hogy a lefolyó csapadékat felfogja és levezeti a cseteték gyökerében.

3. *Gödörös ültetés talajelőkészítés nélkül.* Kisebb lejtőjű területeken, hajlatokban alkalmazható az egyszerű gödörös ültetés,



52. ábra. Padkás (A), foltos (B), gödörös (C) talajelőkészítés

különösen akkor, ha a vidék csapadékosabb és a talaj kedvezőbb vízgazdálkodású. A gödröket 35—60 cm mélyre és 50 cm szélesre ássuk. A gödörből kikerülő köveket a gödör alatt félhold alakban helyezzük el, hogy azzal is megakadályozzuk a vízmosást, a vízfolyást. A gödrök egymástól hármaskötésben 80—100 cm-es tőtávolságra és 100—150 cm-es sortávolságra kerüljenek.

Kopár területek talajjavítása

A silány talajú kopár területeken gyakran nem végezhető talajjavítás nélkül sikeres erdősítés.

a) Rendzina talajokon és lekopott sziklakopárokon az ültetőgödrök földjében 10—30% mészmentes agyagot vagy vályogtalajt keverjünk.

b) A nyers, löszig lekopott vagy humuszban nagyon szegény homoktalajokon 2—3 cm vastag komposztréteget szórjunk az ültetőgödör fenekére.

c) Az andezit és riolit kőzetek fölött kialakult erősen duzzadó, kötött agyagtalajhoz 10—20%-ban az andezitnek vagy a riolitnek szemcsés málladékát keverjük.

d) Humuszban szegény homok és földkopárokon teljes talajművelés esetén zöldtrágyázással lehet a talajt legolcsóbban feljavítani. Az őszi szántáskor 250 kg szuperfoszfátot és 125 kg kálisót szórjunk ha-onkent a talajra, míg tavasszal somkóró, csillagfürt, baltacim és napraforgó magjával vessük be a területet. A vetésre ha-onként 50—80 kg pétisó fejtrágya is szükséges. A zöldtrágya-növényt virágzáskor alá kell szántani.

A kopár területek erdősítési sorrendje. A hazai kopárterületek beerdősítése legalább 15—20 évet vesz igénybe és a kedvezőtlen talajbeli adottságok miatt nagyon költséges és sok körülménnyel jár. Emiatt először a könnyebben fásítható területeket, valamint a térképészeti és üdültetési szempontból sürgős hegyoldalakat kell beerdősíteni.

Legkönnyebben erdősíthetők a földes kopárok, ahol az elkopárosodás elsődleges oka tulajdonképpen a legeltetés volt. Itt még sok helyen termőtalaj is van, a foltokban megmaradt gyeptakaró és cserjeszint meggátolta a termőtalaj teljes lemosását.

Nehezebben erdősíthetők a sziklakopárok, ahol a kevés termőtalaj miatt csak talajjavítás útján sikerülhet a telepítés. Ezek jobb foltjai erdősíthetők ugyan, de a sziklásabb, törmelékesebb helyeket egyelőre ki kell hagyni.

A csemeték minősége és kora. A kedvezőtlen termőhelyű kopárok beerdősítésére csak jó minőségű csemetéket lehet felhasználni. Általában kétéves magági, de főleg iskolázott fenyő- és egyéves lombcsemetékkel erdősítsünk. Nagyon kedvezőtlen viszonyok mellett azonban csak 3 éves iskolázott fenyő- és 2 éves lombcsemetékből várható komolyabb siker.

A csemeték gyökérzete legyen inkább rövid, de dús és sok hajszálgyökérből álló. A fenyőcsemetéket ezért olyan sekélyebb termőtalajokon kell nevelni, ahol nem fejleszthetnek mély gyökereket. A lombcsemeték gyökerei szükségszerűen megrövidíthetők, vagy az aránytalanul hosszú törzsek töre metszhetők.

A csemetéket a kiültetés helyének megfelelő éghajlatú és talajadottságú csemetekertekben kell nevelni, lehetőleg helyi ökotípusú magról. Túláságosan silány és száraz talaj nem alkalmas a csemetenevelésre, mert ott gyenge, csenevész csemeték nőnek.

Az ültetés módja és ideje

A talajelőkészítés ideje. Bármilyen talajelőkészítést is alkalmazunk a különböző kopárterületeken, az erdősítés általában ültetéssel történik. A talajelőkészítés mindig megelőzi az erdősítést. Őszi erdősítéshez nyár elején, tavaszi erdősítéshez őszi folyamán kell végrehajtani a talajelőkészítést, hogy az ültetés idején már kedvezőbb feltételek közé kerüljenek a csemeték.

Ha a talajmunkát és az ültetést kénytelenek vagyunk egy időben végezni, akkor sem szabad az ültetőárkot, a gödröt és az ültetőföldet még egy félóráig sem takaratlanul hagyni, mert kiszárad.

A víztárolás módja. A foltosan, padkásan, teraszosan és árkosan előkészített területek megnövelt talajának felületét célszerű gyeptéglákkal, vagy lapos kövekkel betakarni a talajnedveség elpárolgásának csökkentése érdekében. Az erdősítések megkezdése előtt az ültető gödrök helyéről a gyeptéglákat és a lapos köveket le kell szedni. A csemeték beültetése után a gödröket ismét le kell takarni lapos kövekkel vagy gyeptéglákkal, de a csemeték töve körüli 5—6 cm-es sugarú kör területét szabadon kell hagyni. Ez elsősorban a talajlélegzés biztosításához szükséges.

Az ültető gödör nagysága és elkészítése. Az ültetésekhez legalább 45 cm mélységű és 50 cm szélességű gödrök szükségesek. A gödrökből kikerülő földet és köveket külön választjuk. A kövekből a gödröknek a völgy felőli oldalán félhold alakú vízfelfogó falakat képezünk, a földet viszont a gödör fölé rak-

juk. A gödör fenekét idegen helyről hozott anyaggal döngöljük le és a beültetett csemete gyökérvége köré tápdús humuszos földet szórjunk. Az erdősítés módja azután már az általános szabályok szerint történik.

Az erdősítéshez szükséges csemeték száma. Teljes és gödrös talajelőkészítéshez legalább 10 000 db foltos, padkás és árkos talajelőkészítéshez ha-onként legalább 6000 db csemete szükséges. Ennél kevesebb csemetével csak cserjékkel és sarjakkal benőtt területek erdősíthetők.

A csemeték kezelése. Az ültetésre szánt csemetéket a legnagyobb gonddal kell kezelni. Kiemelés után a csemetéket azonnal vermeljük vagy csomagoljuk el. Szállítás után a csemeték lelkiismeretes vermelést igényelnek, mert ha vermelés alatt kiszáradnak a gyökerei, azoktól már nem várható sikeres meggyökeredés. Az ültetők csak vízzel telt vedrekben vihetik a csemetéket az erdősítési területre. Az edények vizét időnként pótolniok kell, mert munka közben elfogy. Az ültetés módjait az erdősítésekről szóló fejezet részletesen tárgyalja.

Köves, mészmurvás kopárokon az idejében végzett fekete-fenyő magvetése különösen Pilisvörösvár környékén jól bevált. A dugványozással való erdősítés csak nagyon kivételes esetben jöhet számításba. A bazalttörmelékes kopárok megfogására alkalmazhatók a kecskefűz és a kosárfűz hibridjeinek dugványai.

Az erdősítések ápolása és védelme

A kopárterületeket nem elsősorban fatömegnyerési célból, hanem főleg természetvédelmi és egészségügyi célokból telepítjük be. Ezért az ápolási munkák is elsősorban erre irányulnak.

A rendkívül kedvezőtlen, szélsőséges termőhelyi viszonyok között az erdősítések sokkal nagyobb segítséget, gondosabb ápolást igényelnek, mint máshol. Arra kell törekednünk, hogy az erdősítési területek minél előbb záródjanak. Itt az alaki hibákat nem lehet szigorúan elbírálni, mert az a fontos, hogy fa legyen a területen, ipari felhasználhatósága nem lényeges.

A kopárokon elsősorban a nedvesség, a víz hiányzik, mert a lehulló csapadékvíz nagy része felhasználatlanul lefolyik a völgybe. Emiatt a talajporhanyítás, mely elősegíti a talajnedvesség megőrzését, rendkívül fontos. Őszi erdősítések után kora tavasszal, tavaszi erdősítések alkalmával három hét múlva meg kell kezdeni a kapálást.

Sorszám	Termőhely	Növénytakarulás	Erdőtelepítési vonatkozások	
			előkészítés erdősfítéshez	fajmegválasztás
I.	Nyers anyakőzetig (aprókás homokkőig, löszig) lekopott kopárok. Rendszerint a domborzat alsó felében, délies kitettségben, váztalajon. A legelőállatok járatainak rétegvonal menti padkáin a nyers anyakőzet fehéresszürke színe látható	A legeltetést, taposást tűrő, szagatatott tarackos gyep- és gyomnövényzet: fenyérfű, homoki pimpó csomói mellett egyéves rozsnokok, mezei iringó, ebnyelvű fű, apácavirág, mezei üröm. Az eredeti fűtakaróból: lappangós, barázdált és deres csenkesz	Minden kopáron, de itt különösen fontos a legeltetés azonnali megszüntetése. 1–2 év után alulról indított árkos talajelőkészítéssel kezdődik az erdősfítés. A laza ültetőföldhöz előnyös 10–20% agyag v. vályog, esetleg komposzt- v. tőzegtrágya keverése. Kisebb vízmosások 2-s rőzsegátacsakkal, a völgyek nagyobb vízmosásai kőgátakkal kötendők meg	Ff. 40% moT., Cs. 40% Töltelékfa: 20% (mJ, mSz, K.) Vízmosásokba: akác. Gátudvarokba: kései nyár
II.	Sekély erdőtalajú zárt gyepes kopárok. Mezőségi vagy rozsdabarna talajon. Legfeljebb az erdőtalaj B szintjéig kopott, tehát kötöttebb a felszíni talaj. A domborzat felső felében és északi kitettségben	Barázdált csenkeszes zárt gyepvel. Gyepképző még: vörösnadrág csenkesz, réti perje, kunkorgó árvalányhaj, fenyérfű, sarlós gamandor, karsú gyöngyperje, tavaszi hérics, fekete- és leány kőköresin	Ahol lehet, teljes talajművelés kőteshasználat adja meg a legjobb eredményt. Máshol a tányéros, fészkes, sőt 8%-nál meredekebb oldalakon ugróarkos talajelőkészítéssel és gödrös ültetéssel erdősfítésünk	1. Ef. 40%, ksT, ktT, Cs, vT. 40% Töltelékfa: 20% (mJ, kH, mSz, gyertyán) 2. Akác 60%, Ef 20% Töltelékfa: 20%, mint I. alatt
III.	Leromlott erdőtalaj, földeskopárosok	Rontott erdők cserjejei: (Lásd 6/IV. alatt)	Lásd 6/IV alatt!	Lásd a/II alatt

19. táblázat

Kopáraink erdőtelepítési típusai. Sziklakopárok

Sorszám	Termőhely	Növénytársulás	Erdőtelepítési vonatkozások		
			erdősítést megelőző tennivalók	talajelőkészítés	fajajmegválasztás
I.	Sziklakibúvásos-köves kopárok. Főleg a domborzatok felső harmadában: tetőn és délies kitefttségű oldalakon, váztalajokon	Szürkecsenkeszes. A pionir zuzmó-, kővirózsa- és kőtörőfű-félék mellett az anyakőzet szerint változnak a kísérők: <i>Dolomiton:</i> lappangó sás, magyar gurbolya, naprózsa, ezüstvirág, pézsmahagyma, csinos árvalányhaj, kövi fodorka, kövér daravirág, szürke napvirág, korai kakukkfű <i>Andezit, riolit kopáron:</i> prémes gyöngyperje, vörösnadrág, csenkesz, északi fodorka	Sziklás rész felett vízterelő és elosztó árok csákányozandó. Kőfolyások helyekre gátcsákák helyezendők. Majd kétféleképpen erdősíthetők: a) Azonnali Ft. fásítással, pionirerdő teremtetésével. b) Előcszerjesztéssel és szukcesszió lépcső szerint 10 év múlva a cserje védelmében + természetes lombfajokkal történő fásítással. (Csak az igen szeles, rossz kopárokon!) A szélfogó cserjesávok 20–50 m-enként 4–5 sorban telepítendőek. A hegyláb tüskés cserjesávval – boróka, galagonya, kökény, rózsza, sefű-sefa – zárandó le	Előcszerjesztés esetén csak 5–10 év múlva kezdhető az erdősítés. A talajelőkészítés $\frac{1}{4}$ évvel megelőzi az erdősítést, ami lehet ugróárkos, fészkes, dolomit és mészkő kopáron és padkás andezit, riolit kopáron	a) Azonnali pionirerdő létesítése: Ft 90% b) Domború részekre inkább a feketefenyő (60%), hajlatokra molyhos tölgy (30%-ig) a főfaj. Mindkét esetben töltelékfaj 10%-ig. Dolomit és mészkő kopáron. A Dtuli Khg-ben: virágos kőris, mezei juhar, vadkörte, cser, sőt III. r. fátadó cserjék, sajmeggy, berkenyefélék. <i>Andezit, riolit kopáron:</i> ÉK-i Khg-ben parás szil, mezei juhar, vadkörte, tatárjuhar, sajmeggy, berkenyék

II.	Törmelékes sekély rendzina kopárok. Főleg a domborzatok felső harmadában, tetőn és lejtőkön <i>Anyaközei:</i>	Zárt, sziklás-füves lejtők gypalkotói: <i>Dolomiton:</i> barázdált csenkesz, tavaszi hérics, fekete kőkörcsin, apró nőszirm, pusztai meténg, selymes rekettye, lappangós sás, budai nyúlfarkfű, kékes borkóró. <i>Andezit-riolit kopáron:</i> prémes gyöngyperje, mezei üröm, útszéli imola, és sarlós gamandor	A pionír erdő-létesítés (a) mellett csak az 1. és 3. esetben, a szélnek kitett tetőkön, oldalakon célszerű itt is az előcseszerítés. Cserjesáv fajai a fentiek szerint (b)	Cserjésítés után 5 év múlva vegye kezdetét (1/4 évvel megelőzően az erdősítést) a talajelőkészítés. <i>Mészkopáron:</i> Ugróárkos, <i>andezit kopáron</i> padkás-gödrös talajelőkészítés szükséges	A dolomitos kopáron a Dtúli Khg-ben: virágos kőris, mezei juhar, vadkörte, cser, sajmeggy, berkenye. <i>Mészkő kopáron:</i> Ff. 40% moT, ktT 40%, töltelékfa: 20% (mK, nH, mJ, mSz, berkenye, vadkörte) Andezit, riolit kopáron, mint a sziklahiburásos kőves kopáron
III.	Rendzina kopárok. Főleg domborzatok felső harmadában, fennsíkszerű tetőkön és oldalakon, bármilyen kitettségben és anyaközetben. 1. Tipikusan mélyebb, nem törmelékes rendzinán, 2. vagy csonka barna erdőtalajon	Zárt, füves lejtők gypalkotói: barázdált csenkesz, réti perje. Legeltetéssel szagztatás esetén: fenyérfű, kunkorgó árvalányhaj. Fajokban igen gazdag növénytársulás, szórványosan cserjékkel	A cserje védelme meghagyandó. Ugróárkos kötött talajon ugrópados talajelőkészítés, 10%-nál enyhébb lejtő esetén is legalább az erős gyökérkonkurrencia kizárására, széles pásztás gyp-takaró hántás előzze meg a gödrös ültetést		1. Rendzinán inkább a Dtúli Khg-ben: mT, ktT, Cs. 50%, Ff 30%, töltelékfa 20% (nH, mJ, kJ, berkenye) 2. Kötöttebb csonka barna erdőtalajon és Khg-ÉK-i részén: Cs., ktT., moT., 50%, Ef 30%, Töltelékfa: 20% (nH, kJ., mJ., tatárjuhar, berkenye)

19. táblázat folytatása

Sorszám	Termőhely	Növénytársulás	Erdőtelepítési vonatkozások		
			erdősítést megelőző tenni valók	talajelőkészítés	fajmegválasztás
IV.	Leromlott erdő- talajú kopárok. Inkább oldala- kon és hegylábakon — kilúgozott rendzina — vagy csonka barna erdőtalaj	Rontott erdők cserjései: Legeltetést álló tuskék — galagonya, kökény, rózsza, boróka — mellett a Dny-i Khg-ben a karsztbokorerdő, Ék-i Khg-ben a gyöngy- vessző cserjés fajai kísé- rik. Gyepképzők és száraz- tölgyesek aljnövényzet maradványai: sudár roz- nok, tollas szálperje, réti perje, egyvirágú gyöngyperje	Cserje lazítás, 6 × 4 m-es sakktáblaszerű cserjeirtás nyáron végezendő. Majd ugróarkos vagy fészkes talajelőkészí- tés nélkül is, széles tányéros, gödrös ültetéssel erdősíthető		Mint fenti III. alatt

Tűzvédelem. Kopárterületeken szárazabb időszakokban gyakoriak az erdőtűzek. A tüzek terjedését tűzvédő pásztákkal akadályozzuk meg. A tűzvédő pásztákat a rétegvonalak mentén 100 m, erre merőlegesen 200—300 m-enként képezzük ki. Ugyanerre a célra felhasználjuk az utakat és nyiladékokat is.

A pásztákat meg kell tisztítani az éghető anyagoktól. Cserje, fű, gyom, száraz gally nem lehet a pásztákban. A lehulló leveleket le kell róluk seperni, a gyomokat, cserjéket pedig újra és újra ki kell irtani.

Közlekedési útvonalak közvetlen közelében ne ültessünk fenyőt.

Egyéb ápolási és védelmi munkák megegyeznek az általános előírásokkal.

A vízmosságok megkötése

A vadpatakok munkája. Kopárterületeken a víz áldásos hatása mellett rendkívüli károkat is okoz. A víz legnagyobb kártétele árvíz formájában jelentkezik. Az árvíz kedvezőtlen hatása kétféle lehet:

- a) talajleemosás, földomlás,
- b) kő-, ill. kavicsmezők, síkvidéken mocsarak képzése.

Talajleemosás. Meredek domboldalakon a megismétlődő árvizek mélyen kivájt medreket képeznek, melyek hóolvadás vagy nagyobb esőzések után teljesen megtelnek vízzel. Ezekben a medrekben a víz nagy sebességgel rohan le és magával ragad minden elmozdítható szilárd anyagot. Sokszor hosszú szálfákat csavar ki a talajból, vagy 10—15 m-es rönköket, oszlopokat szállít el az útjába eső területekről, néha több m³-es köveket hengerget le a völgyekbe. A szálfák és a kövek mederszűkülésekben eltorlaszolják a víz útját, itt a víz felduzzad, majd áttörve a gátat még nagyobb tömegben rohan le és óriási rombolást végez. Ezek a vadpatakok, amelyek szinte percek alatt több méter magassággal is képesek emelni a völgyi patakok vízszintjét. A hirtelen megduzzadt patakok hidakat, házakat képesek elvinni, tönkretenni.

Omlások. Az esős időszakok elmúltával a vadpatakok medre gyorsan leapad, sőt nyáron teljesen ki is száradhat. Keresztmetszetükre jellemző a mély V alak, amely alul egészen a szilárd kőzetig ér. A meder partja rendkívül meredek, az alámosások miatt pedig gyakoriak az omlások.

Azokat a folyókat, amelyek vízgyűjtő területe kopár, nagyon meredek és nem áll erdőgazdasági művelés alatt vagy agyon

legeltetett, *torrens folyóknak* nevezzük. Ilyen pl. Olaszországban a Pó völgye.

A *védekezés módja*. Az erdőgazdaságoknak olyan berendezéseket kell építeniök, melyek meggátolják a lehulló csapadékvíz gyors lefolyását és csökkentik a vízmosások, alámosások káros hatását. Ezért a mély utakon a további kimélyülést fenékgátakkal kell megakadályozniok.

A védekezéseket a vízmosások legmagasabb részén kezdjük, mert ahol nagy erővel és nagy tömegben zúdul le a víz, ott már nem lehet eredményesen védekezni.

A vízmosások megkötésének módját a vízmosás nagysága, valamint a talaj és a környezet adottságai szabják meg.

Első feladat, hogy a vízgyűjtőmedencéből betörő vizet megállítsuk, illetve visszatereljük. Ezután a *nyugalmi rézsű* vonalának kitézése következik, amely mellett a talaj már nem omolhat, nem csúszhat le. Az egyes talajnemek nyugalmi rézsűje különféle. Gyakorlatilag általában 45° -os nyugalmi rézsűvel számolnak. Kötött, köves talajok meredekebb rézsű mellett is nyugalomban vannak, laza homoktalajok azonban 45° -nál kisebb szög alatt hajló rézsű mellett is leomlanak.

A vízmosások lefolyó víztömegének kimosó hatását és az oldalak további lecsúszásának megakadályozását *fenékgátak* beépítésével lehet csökkenteni. A fenékgátakat a veszélyes mederfenéken 15—50 m távolságban kell beépíteni, a közelben található kő-, fa- és rőzseanyag felhasználásával. Természetes, hogy ha a helyszínen nincs megfelelő építőanyag, akkor azt távolabbról kell odaszállítani. Egyébként a fenékgátak távolsága egymástól a terep esésétől függ.

Nagyobb vízmosások csak kő- vagy betongátak segítségével köthetők meg.

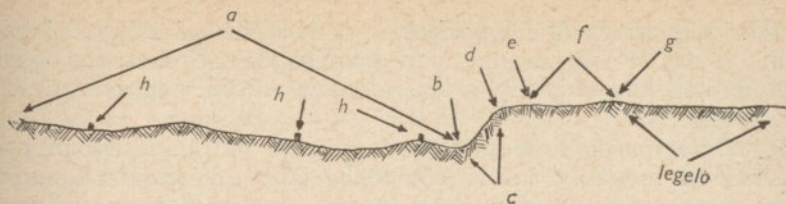
A fenékgátakat jól be kell kötni a partba és 50 cm-enként mélyen bevert cölöpökkel kell a fenékhez rögzíteni.

A *fenék- vagy alacsonygátak* 0,5—0,2 m magasak. Ha állandó vízfolyásban építjük őket, akkor koronájuk a legkisebb vízszintnél alacsonyabb.

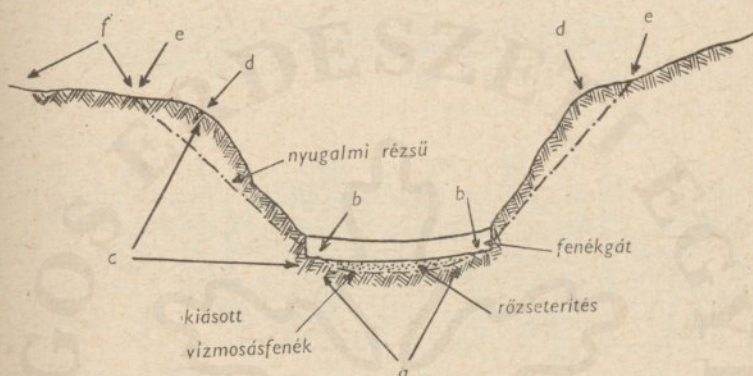
A középmagas: 1—4 m-es és a magas: 4—12 m-es völgyzárógátak megépítése már komolyabb műszaki szakképesítést igényel, ezért ezeket ez a fejezet már nem is tárgyalja.

A kőfolyások, földomlások, vízfolyások és hócsúszások egyes veszélyesebb szakaszokon kisebb berendezések segítségével is megakadályozhatók.

a) *Hármas kötésű cölöppászta*. 8—16 cm átmérőjű és 1,5—2 m hosszú cölöpöket hármaskötésben egymástól 20—30 cm-re

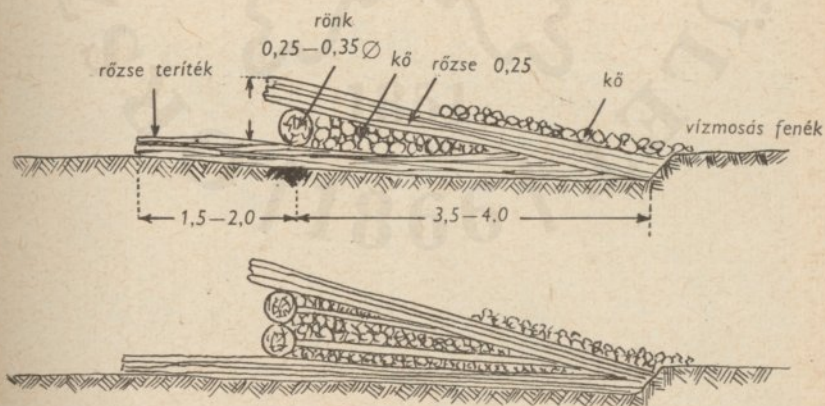


53. ábra. Vízmósás hosszszelvénye



54. ábra. Vízmósás keresztmetszete

a) a vízmósás fenéke, b) a meredek fal alsó része, c) a meredek beszakadt vízmósás oldala, d) a beszakadt rész felső széle, e) a nyugalmi rézsű vonala, f) erdősáv, g) az erdősáv külső része, h) fenékgát



55. ábra. Fenékgát rönkből, rőzséből és kőből. A rönköket jól be kell kötni a partba

a talajba verünk. A cölöpökkel 4—5 m széles pásztákat képezünk és ezt 20—25 m-enként megismétljük. A pásztákat olyan helyen kell kezdeni, ahol a terep kisebb esésből nagyobb esésbe megy át.

b) Rőzsefonásból készült sövények. 80 cm távolságban bevert 1 m magasan kiálló cölöpökre rőzsésövényeket fonunk. Egy-egy összefüggő sövény 4—40 m hosszú, majd ugyanakkora



56. ábra. Hármasszálú cölöppászta



57. ábra. Rőzsefonásból készült sövények

szakasz üresen marad. A sövényfonásokat 15—20 m-es párhuzamos sorokban ismétljük meg.

A vízmosások és földomlások ellen legbiztosabb védelmet végső soron mégiscsak a fásítások nyújtanak. A fák gyökerei ugyanis az altalajhoz rögzítik a szilárd málladékot, a lehulló lombzat betakarja a talaj felszínét, és az állomány árnyékolása mellett az is védi a talajt a nap és a szél szárító hatása ellen. A csapadékvíz sodró hatását megtöri, mert az első $\frac{1}{3}$ -át az erdő lombja fogja fel, $\frac{1}{3}$ -át az alomréteg szívja magába, míg $\frac{1}{3}$ -a a talajba szívárog. Ezért fával borított erdőterületen csak nagyobb esőzések után tapasztalható felületi vízfolyás.

A vízmosások környékén legalább 14 m szélességű erdőpásztát kell telepíteni. Meredek fallal leszakadó vízmosások mellett a beerdósított pászta legalább háromszorosa legyen a vízmosás mélységének. Ilyen helyeken az erdősítéshez padkás vagy árkos talajelőkészítés szükséges.

A nyugalmi rézsű vonala közötti területre azonban csak cserjéket szabad ültetni.

A vízmosások meredek falú, omladozó rézsűje általában nem erdősíthető. Ezért ilyen helyeken rőzsefonásokkal kell a földomlásokat megfékezni és az ültetésre alkalmassá tenni. Az ilyen helyre beültetett csemetéket gyakran töre kell vágni, hogy minél jobban elbokrosodjanak.



58. ábra. Szalagos előkészítés a piliscsabai kopáron

(Foto: Dr. Tompa Károly)



59. ábra. Vízmosáskötés sövényfonásból a piliscsabai kopáron

(Foto: Dr. Tompa Károly)

A gyors záródás érdekében ha-onként 10 000 db csemetét kell kiültetni, amelynek 50%-a cserje legyen. A cserjék ugyanis jobban biztosítják a talaj megkötését.

A vízmosásos területekre is a termőhelynek legmegfelelőbb fajokot kell telepíteni. Így a vízmosások meredekebb oldalaira és a fenékre az akác, a mézgás éger, az ördögcérna, a tárjuhar és a fűzfélék telepíthetők. Mészben szegény talajokon célszerű évelő csillagfürtöt is a csemeték közé vetni, különösen a nyugalmi rézsű és a peremközti részekben.

4. ÁRTÉRI ERDŐMŰVELÉS

Az ártérről általában

Ártérnek nevezzük azokat a területeket, melyeknek talaját a folyók (vagy tavak) vize, akár árvízkor közvetlen elöntés, akár pedig az altalajban történő átszivárgás útján vízzel állandóan vagy időnként átitatja. A növénytenyészet szempontjából lényeges különbség van a két vízellátási mód között, ezért árvízkor közvetlen elöntés alá kerülő területet *hullámtérnek*, a védőgátak által közvetlen elöntéstől elzárt területet „*ármentett*” területnek nevezzük.

A történelem folyamán az ártéri területek nagysága erősen csökkent, termőhelyi viszonyai is lényegesen romlottak. A folyók szabályozása előtt az árvizek egészen a peremhegyek lábáig sekély vízréteggel öntötték el a síkságot, és igen kedvező tenyészfeltételeket biztosítottak. A védgátak közé zárt hullámtérben ezzel szemben igen rövid idő alatt többméteres vízszintkülönbségek állanak elő, ami sokkal kedvezőtlenebb tenyészfeltételeket eredményez.

Folyamszabályozásunk jelenlegi állapotában népgazdaságunk árterületei mintegy 80 000—90 000 ha-t tesznek ki, ebből 40 000 ha-ra tehető az ártéri erdők területe. Ez az ország erdőterületének csak mintegy 3,5%-a, tehát jelentéktelen tényezője. Az ártéri erdők azonban az országos átlagban mintegy 2,8—3 m³-re tehető évi és ha-onkénti fatömegnövedéssel szemben — még mai leromlott állapotukban és okszerűtlen kezeléssel — meghozzák ha-onként az évi 10—12 m³-es átlagnövedéket. Tehát a 3,5% terület alkalmas az országos évi átlagfatermelés négyszeresének, vagyis az összes fatermelés mintegy 12%-ának megtermelésére. Fontos tehát ismernünk azokat a módszereket, amelyek alkalmasak az ártér termelékenységének fokozására.

Az ártéri erdők termőhelyi viszonyai

Éghajlat. Egységes ártéri éghajlatról nem lehet beszélni, mert hiszen vizeink az ország legkülönbözőbb éghajlati övein folynak végig. Mégis bizonyos mértékű egyöntetűséget biztosít számunkra az a körülmény, hogy a termőhelyi minőséget nem kizárólag a helyi éghajlat dönti el. Az ártéri terület nemcsak a kérdéses helyen lehulló csapadékot élvezi, hanem átveszi a vízgyűjtő területeken lehullott és a folyók által összegyűjtött csapadék jelentős részét is. Kedvező éghajlati tényezőnek tekinthető az a hatás is, amit a nagy víztömegek gyakorolnak közvetlen környezetükre. Ez a levegő páratartalmának növelésében és a hőmérsékleti szélsőségek némi kiegyenlítésében jelentkezik. Ezzel magyarázható, hogy népgazdaságunk csapadékban legszegényebb vidékének ártéri részén igen igényes, gyorsnővekedésű fajok találunk.

Talajviszonyok. Árterek talajai a folyók hordalékának lerakódásából keletkeztek, tehát alluviális öntéstalajok. Rajtuk a helyi éghajlati viszonyoknak megfelelő talajtípus meginduló kialakulását árvízátitítások és nyers hordalékrarakódások ismételten zavarják, lehetetlenné teszik. Ezeket a talajokat a szélsőségek jellemzik.

Ha a hullámteret előntő árvíz tetőzése huzamosabb ideig (néha több hétig) eltart, akkor a főmedren kívül eső területek felett a vízsebesség annyira lecsökken, hogy gyakorlati értelemben az összes lebegtetett hordalék leülepszik. Ez a legkedvezőbb eset, mert így jönnek létre a vegyesszemcséjű könnyű vályogtalajok.

A víz gyors lefolyásakor csak a homokszemcsék merülnek el, a lebegő finom agyagrészecskék csak ott ülepednek le, ahol a vízáramlás tartósan megáll. Így egyik helyen fehérre mosott kvarchomok, a másik helyen pedig a legkötöttebb, síkos tapintatú agyagtalaj képződik. A domborzati és vízjárási viszonyoknak megfelelően egyes helyeken ismételten csak homok, illetve csak agyagrétegek halmozódnak egymásra, és több méter mély tiszta homok, illetve tiszta agyagtalajok keletkezhetnek. Gyakori eset az is, hogy a szeszélyes vízjárási viszonyok agyag- és homokrétegeket váltakozva hoznak létre. A legkedvezőtlenebb és egyben gyakori eset az is, hogy több méter mély homok altalaj felett kisebb-nagyobb vastagságú agyag- és vályogréteg képződik. Tartósan alacsony vízállás mellett, csapadégmentes időben, ezek a talajok annyira szárazak lesznek („kiszáradó agyagtalajok”), hogy gyakran alkalmatlanná válnak erdősítésre. Ugyancsak kedvezőtlen talajviszonyok képződnek oly módon is, hogy vastag vízátnemeresztő rétegek (pl. réti agyag) felett képződik az új hordalék lerakódás. Ebben az esetben a vízátnemeresztő réteg gátolja a talajvíz természetes mozgását, és ugyanazon a helyen nedvesség válik hosszantartóvá.

A partszegélyen az alluviális hordalék éltető termékeny iszapot szállít és vastagon lerakodva veti meg a „malát”, a nyár és a fűz magvetényüléséből felverődő újulat termőágyát.

A hazai folyamszabályozási viszonyok következtében a Viljamsz-féle öntéstalaj osztály „szemcsés és réteges” öntésterületi típusai csak ritkán találhatók meg egymástól elkülönülten. A szabályozott folyók hullámterében fekvő öntésterületek ugyanis egyszer alulról, máskor, hirtelen áradáskor felülről is kaphatnak vizet, hordalékot.

Vegyí összetétel szempontjából a mésztartalomban mutatkozik lényeges különbség, amennyiben a Duna erősen meszes, míg a Tisza mészszegény (gyakran mészmentes) hordalékot rak le. A dunai ártérben nem ritkák a 30–40%-os mésztartalmú talajok sem.

Hogy ennek ellenére általában véve mégis a Tisza árterében találjuk a kedvezőbb fatenyészeti viszonyokat, annak is az az oka, hogy az áradások a keskeny tiszai ártérben hirtelenebbek,

38pp-24. 19.
a dunai széles ártérben lassúbb lefolyásúak, s így a tiszai lera-
kódás főleg vegyes, a dunai nagyrészben válogatott.

Igen gyakran található az ártéri talajokban „gley” is, ami
hosszantartó, magas vízálláskor válhat veszélyessé az esetleg
már jó fejlődésben levő faállományokra is.

Szikes talaj az ártér talajában ritkán, leginkább azokon a
vidékeken található, ahol a folyamszabályozás során történt
átvágások következtében ilyen területek a hullámtérbe kerül-
tek.

Domborzati viszonyok. A fatermesztés szempontjából az ár-
térben döntő fontosságuk van a helyi domborzati viszonyoknak
(mikrorelief). A talaj minőségén kívül a folyó normál vízállásá-
hoz viszonyított magassága dönti el a talaj erdőgazdasági hasz-
nosíthatóságát.

A folyó vízének munkája az egyik parton állandóan épít, a
másikon pedig vízszintes irányban rombol, de ugyanott épít
függőleges irányban, vagyis a mosott partot is magasítja, mert
a medréből kilépő áradás a partokba ütközve elveszti sebessé-
gét és a durva hordalékot lerakja. Ilyen módon a kiemelkedő
homokos partszegélytől távolodva, fokozatosan esik a talaj-
szint, és a talaj mindinkább kötötté válik.

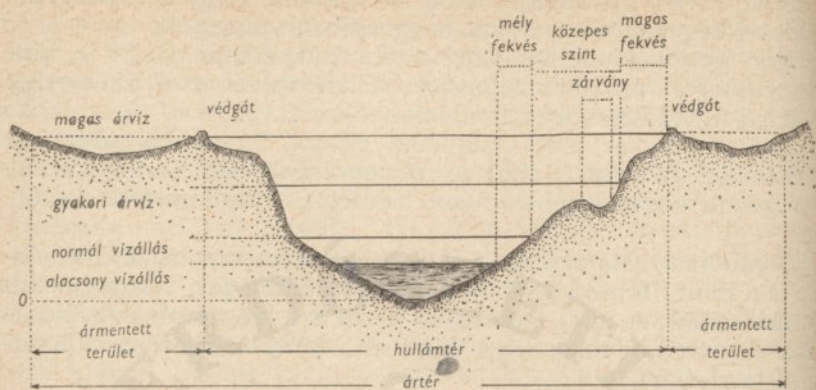
*Normális vízállásnak nevezzük azt a vízszintet, amely sokévi
átlagban a leggyakoribb szokott lenni, ehhez viszonyítva álla-
pítjuk meg az egyes termőhelyi pontok magassági viszonyát.*

*A mélyfekvésű termőhelyek már kisebb áradások alkalmával
is — tehát gyakran és tartósan — víz alá kerülnek. Ebben a
fekvésben leggyakoribbak az új keletkezésű homokpadok, a
hullámtérbe zárt holt medrekben pedig az agyagos iszaplera-
kódások.*

*Középfekvésűek azok a területek, amelyek rendszerint évente
kétszer — de nem hosszú ideig — mégpedig a március—ápri-
lisi „jégvíz”-kor és a május—júniusi „zöldárkor” kerülnek víz
alá. Ebben a szintben találhatók legnagyobb kiterjedésben a
legtermékenyebb könnyű és nehéz vályogtalajok, ritkábban a
nehéz agyagos és gleyes talajok.*

*A magasfekvésű, rendszerint gyenge homoktalajú területeket
csak kivételesen magas áradások öntik el, de akkor is csak rövid
ideig.*

*A hullámtéri „zárványok” azok a területek, amelyeket az
egykori folyókanyar visszamaradt magas partja vesz körül és
áradáskor megtelnek vízzel, de nincs lefolyásuk, és így apadás
után a víz megreked bennük. Az ilyen pangó, oxigénszegény,*



60. ábra. Az ártér eszményi keresztmetszete

felmelegedő vízü területek termelési szempontból kevésbé értékesek, mert a pangó víz a legnagyobb ellensége a fatenyészetnek. A zárványok pangó vizeinek levezetéséről csatornahálózat létesítésével gondoskodjunk.

Vízjárasi térkép. A természetdőlő fafajok víztűrő képessége igen különböző. Ezért feltétlenül szükséges, hogy a kezelő erdész pontosan tájékozott legyen afelől, hogy kezelési területének egyes pontjai milyen gyakran és mennyi ideig szoktak víz alá kerülni. Ennek igen egyszerű módja, ha árvízkor — amikor hosszabb ideig tetőz a víz — csónakon végigjárja a kezelési területet és a fákon vagy leásott oszlopokon megjelöli a víz magasságát. A vízjelző szolgálat adatai szerint azután az aznapi vízmagasságot feljegyzí és az egyes pontokat térképre felhordja, és megszerkezti a rétegvonalas térképhez hasonló vízjárasi térképet.

Az ártér ármentett részének termőhelyi viszonyai csak annyiban térnek el a hullámtér viszonyaitól, hogy ott csak hosszabb ideig tartó áradás alkalmával jön fel a mélyebb fekvésű helyeken az alulról átszivárgó víz. Itt a hullámtéri „zárványok”-hoz hasonló „pangóvizes” termőhelyek keletkeznek. Súlyosbítja a helyzetet, hogy ilyen helyeken a vízelvezetés legtöbbször nem lehetséges. Ha ez a körülmény nagymértékben fennáll — mint pl. a gátak által kizárt holt ágak esetében —, a terület erdősítésre teljesen alkalmatlan lehet.

Ahol a feltörő pangó víz nem szokott sokáig (hónapokig) a felszín felett maradni, ott a „mélyfekvés”-nél tárgyalt fafajok-

kal lehet erdősíteni, ahol pedig már csak kivételesen jön fel a víz a felszínre, ott a sekély talajjal megelégedő egyéb fafajok ültethetők. Mély talajt kívánó fák már csak a magasabb fekvésben tenyészthetők, ahol a víz a felszínt nem közelíti meg.

Az ártér fái és cserjéi

Az egyes fafajoknak és cserjéknek az ártéri termőhelyek magassága szerinti elhelyezkedését, ill. településüknek célzerűségét víztűrőképességük határozza meg.

A mély fekvés fafajai

Főfafaj a fehér fűz (*Salix alba*), elegyíthető amerikai kőrissel (*Franixus pensilvanica*), míg a második koronaszintet zöldjuhar (*Acer negundo*) képezheti. A cserjék közül ennek a fekvésnek csak magasabb részein találjuk nagy tömegekben a hamvas szedret (*Rubus caesius*).

A közepes fekvés fafajai

Fekete-, fehér- és szürkenyár (*Populus nigra*, *P. alba* és *P. canescens*). Ezek egyelőre, amíg nemesített anyag nem áll kellő mennyiségben rendelkezésre, mesterségesen csak kivételesen telepíthetők ott, ahol a nemesnyárok számára nem megfelelő a termőhely.

A kocsányos tölgy (*Quercus robur*) csak főfafajként ültetik az agyagtalajokra és szikes foltokra, mert könnyű, üde ártéri talajokon nehezen megmunkálható, durvaszövetű, csak másodrendű műszaki célra alkalmas anyagot ad. Érdemes lenne nagyobb teret biztosítani az ártéren a szlavontölgynek is.

A mézgás éger (*Alnus glutinosa*) csak az állandóan jó vízellátású helyeken fejlődik jól, az erős vízszint-ingadozást nem tűri.

A hamvas éger (*Alnus incana*) a kisalföldi Szigetközben gyakori és ott érdemes is jobban felkarolni.

A nemesnyárok (*Populus marilandica* és *serotina*) az árterek legfontosabb fafajai, elsősorban ezeket kell megtelepíteni mindenütt, ahol igényük kielégítésre talál. Előbbit inkább a könnyű és nedvesebb, utóbbit az aránylag kötöttebb, tápanyagban gazdag talajokra ültessük.

Az óriás nyárat (*Populus robusta*) a középfekvés magasabb szintjeiben ültetik. Tápanyagban szegényebb és szárazabb talajokon is megél.

A mezei szil (*Ulmus campestris*) a szilfavész pusztítása ellenére is telepíthető, mint a kőris, amerikai dió és a nyárállományok felső koronaszintjének elegyfája. A vénicszilt műszakilag értéktelen fája miatt nem célszerű telepíteni.

A rezgőnyárnak (*Populus tremula*) az ártéren ritkán előforduló egyedein is gyakori a bélkorhadás, de 50–60 cm vastag, teljesen egészséges példányok is találhatók.

A keskenylevelű kőris (*Fraxinus angustifolia*) a legjobb, magas műszaki értékű anyagot az ártér üde vályogtalajain adja. Eddiginél nagyobb mértékben is felkarolható.

A feketedió (*Juglans nigra*) erőteljes fiatalkori hossznövekedése miatt helyenként már túlzott mértékben van képviselve az ártéren.

A madárcseresznye (*Prunus avium*) a kemény faállományok felső koronaszintjében nagyon hasznos szerepet tölt be, ezért mindig elegyítsünk belőle néhány példányt.

A második koronaszint fafajai

Korai és fürtös juhar (*Acer platanoides* és *pseudoplatanus*). Előbbi mint a nemesnyár, tölgy, szil, utóbbi pedig mint az óriásnyár, magaskőris és feketedió állományok töltelékfája nagyobb mértékben telepíthető.

A zöldjuhar a középfekvés mélyebb részein ültetett koránfakadó nemesnyár-állományok nélkülözhetetlen töltelékfája. Gyakran gyomfává válik.

A kis- és a nagylevelű hárs (*Tilia cordata* és *plathyphillos*) jelentősége ugyanaz, mint a korai és fürtös juharoké.

A gyertyán (*Carpinus betulus*) a Dráva árterében tömegesen, másutt elvétve fordul elő természetes településben. A kemény faállományok alatt töltelékfaként való alkalmazása nagymértékben kívánatos. A gyertyánt és a hársakat csak vízmentes területre ültessük.

Az ártéri talajokat kedvelő vadalmát nagyobb mértékben is alkalmazhatjuk.

A cserjeszintben a vörösgyűrű som (*Cornus sanguinea*) mint az erdősítéseket gátló gyomcserje nagy területeken egyeduralkodóként fordul elő, a kinincs (*Amorpha fruticosa*) különösen a felső-dunai és tiszai árterekben, de a kányabangita (*Viburnum opulus*), a kutyabenge (*Frangula alnus*) és a csíkos kecskerágó (*Evonymus europea*) is gyakoriak.

A magas fekvés főfafajai

Az *akác* (*Robinia pseudoacacia*) a jó termőhelyű homokgöröndökön nélkülözhetetlen.

A *cser* (*Quercus cerris*) telepítése nem kívánatos. Eddig a vadkárral szemben tanúsított ellenállása miatt ültették.

A *lepényfa* (*Gleditsia triacanthos*) telepítése a jövőben sem indokolt.

A magasfekvés „kiszáradó” vályogtalajain a vízellátás szélsőségeit tűrő fákat kell ültetni. (Fehér-, fekete-, szürkenyár.)

A második koronaszint fái

A *mezei és feketegyűrű juhar* (*Acer campestre* és *tataricum*) széles körben alkalmazhatók.

A *vadkörte* (*Pirus piraster*) száraz és szikes foltokra telepíthető.

A *cserjeszintben* a *galagonya* (*Crataegus monogyna*) főleg a száraz homokgöröndökön gyakori; a *mogyoró* (*Coryllus avellana*) inkább a kötöttebb talajokon; a *feketebodza* (*Sambucus nigra*) az akácosok alját lepi el.

Fafaj megválasztási kísérletek

Mélyfekvésben:

A *mocsárciprus* (*Taxodium distichum*) csak az állandóan kedvező vízellátású helyeken ad szép állományokat.

A *mocsártölgy* (*Quercus palustris*) további kísérletezésre ajánlható.

A *fehérnyír* (*Betula alba*), mint jó előhasználati anyagot adó fafaj, az eddiginél nagyobb mértékben telepíthető.

Középfekvésben:

A *platán* (*Platanus acerifolia*) vályogtalajon, az *amerikai vasfa* (*Gimnocladus canadensis*) könnyű talajokon nagyobb mértékben való kísérletezésre ajánlhatók.

Magasfekvésben:

A *vöröstölgy* (*Quercus borealis*) mészmentes talajon, az *ezüsthárs* (*Tilia tomentosa*) a kötöttebb talajokon érdemel szélesebb körű kísérletezést.

A *fekete- és erdeifenyő* (*Pinus austriaca* és *silvestris*) közül az előbbi az erősen meszes, az utóbbi a mészszegény, száraz homokgöröndök erdősítésére ajánlható.

20. táblázat

Alsó-Duna ártéri erdőtipusok

Talaj		Erdőtipusok				Növényzet		
fekvése cm bajai víz- mérőn mért	leírása	fő erdőtipusok (termőhely tipusok)	fontosabb meg- jelenési alakjaik (erdőtipusok)	fák		Cserjék	lágyszárú növények	
				fő	mellék		nyugodt	bolygatott
				állomány	alkotók		talajok	
Nagyon mély fekvésű 420—450	Kötött felszínű, csigás réti agyag (lefolyás nélküli mélyedések)	—	Harmatkásás (Kőgyös) to- csogó	—	—	—	Vizi harmat- kása	Subás farkasfog Osztrák kányafű
Mély fek- vésű terü- letek 450—550 felső ré- szén	Sáros réti talaj (lefolyás nél- küli mélyedé- sek mentén). Keserűfüves fiatal iszap, (Feltöltődése folyamatban, holt ágak men- tén)	<i>Fehérfüzes</i> kialaku- lása kez- detén gyakran fehérfüzes mandula levelű vagy fe- hérfüzes bíborfüz- zel	Csengő malát füzes. Sárfűz, bokros rét. Sásos fehér- füzes. Keserű- füves fehérfüzes	Fehérfüz	Amerikai kőris + zöld juhar	Mandula- fűz, bíborfűz	Éles sás, Parti sás, Hólyagos sás, Pénzlevelű lizinka	Borsos keserűfű Mocsári nefelejcs Réti fűzény
			Pántlikafüzes fehérfüzes	Fehérfüz Fekete- nyár	+ zöld juhar		Pántlikafű, Közönséges lizinka, kuszó boglárka Mocsári perje	Mocsári galaj Mocsári perje
Közép- mély területek 550—650	Jó vízgazdál- kodású közép- kötött talajok, (mostani vagy régóta élő Duna mentén, kezdet- ben gyorsan fel- töltődött isza- pos talajok).	Füzes- nyáras	Szederindás nyáras Szederindás füzes Csalános nyáras Csalános füzes Nőszirmos- tőzikés nyáras	Fehérfüz Feketenyár Korai nyár Fehérnyár	zöld juhar vénic szil mezei szil	Hamvas szeder	Nyári tőzike Sárga nőszirm	Vadcsalán Fekete nadálytő Ragadós galaj

	Vékony felszínű iszaprétegű durva homoktalaj (feltöltődésben megakadt homokzátony helyén)		Ritka fűzesnyáras korcserdő	Középkorban kipusztuló fenti fák	—		Réti ecsetpázsit Korai sás	Tarack-búza
Középmagas területek 650—750	Úde középkötött talaj, tisztán iszapból, nem meder szélén kialakult talajok	Tölgy-, kőris-, szil liget-erdő	Varázslófűves ártéri vegyes-erdő, Nyárfás konszociáció esetén nyáras jellegű	Kései és korai nyár Magas kőris Szlavon tölgy	Mezei juhar Mezei és vénic szil	Vörösgyűrűsöm, Varjú-tővis benge kutya-benge ostormén bangita	Ritkás sás, Varázslófű, Szőrös kenderkefű, Óriás csenkesz, Sovány perje	Vadcsalán Bojtorjános tüske mag Bódító baraboly Vérehulló fecskefű
	Gyengén kiszáradó, vagy mélyebb részén szikes talaj. (Átmenet előző és következő között. Következő magassági szintbe is felnyúlik)		Szálkaperjés ártéri vegyes-erdő	Fehérnyár Rezgő nyár Juharlevelű platán Kocsányos tölgy	Mezei juhar Mezei szil Nyugati ostorfa	Gala-gonya-félék és az előbbiek	Erdei szálkaperje és magas ibolya	Egynyári seprence Közönséges farkasalma Bojtorjános tüskemag

20. táblázat. folytatása

Tala_j		Erdőtípusok				Növényzet		
fekvése cm bajai víz- mérce mért	leírása	fő erdőtípusok (termőhely típusok)	fontosabb megjelenési alakjaik (erdőtípusok)	fák		Cserjék	lágyszárú növények	
				fő	mellék		nyugodt	bolygatott
				állomány	alkotók		talajok	
	Kiszáradó talaj (Iszappal borított homok- zátonyok helyén)		Ligetes vegyes korcserdő. Mindhárom esetben a válto- zatok aljnövény- zet szerint, boly- gatottságtól függően	Fehér nyár, Kocsá- nyos tölgy	Tatár- juhar, Nyugati ostorfa	Egybibés galago- nya	Réti perje Korai sás Tarackos sások, Réti- és kardos peremizs	Magas aranyvessző Siskanádtippan, Selyemkóró
Magas területek	Üde, közép- kötött talaj (Élő- és holt- ágak partjai mentén keletkezett)	Gyertyá- nos tölgyes felé hajló tölgy-, kőris-, szil-, ligeterdő	Előző szint megfelelő	Előző megfele- lőkön kívül Fekete- dió	Ezüst- hárs, Hegyi juhar gyertyán	Csíkos kecske- rágó Vesszős fagyal Közön- séges mogyoró	Előző szint üde talajának megfelelő növényei és erdeifejvirág, Szegefűbogyó Sárga madár- sóska, Közön- séges gyöm- bérgyökér Nehézszagú gólyaorr	és Gyűrűvirág Kenderkefű Erdei tisztessű

	Gyengén kiszáradó talaj (Mélyen fekvő homokréteg felett)	Gyöngy- virágos tölgyes	Gyöngyvirágos tölgyes	Előző szint megfelelő talajának növényzete			Gyöngyvirág, Szagosmüge	
				Fehér akác	Korai juhar	és fenti cserjék sűrű tömege		
	Erősen kiszá- radó talaj. (Jégár alkalmával magasra hordott homokháta)	Egybibés galagonya	Galagonyás görönd	Erdei- fenyő	Tatár juhar és celtisz tömege- sen	Egybibés gala- gonya	Közönséges orbáncfű, Bórsos varjúháj, Puha és fedélrozsok, Hamvas zörgőfű, ezüstös pimpó, parlagi pereszlén	Siskanádtippan, Kömlyös lucerna

21. táblázat

Magyarországi ártéri szintek erdőtípusainak áttekintő táblázata

Asszociáció csoport	Folyóvíz öntözte ligeterdők				Pangóvíz borította erdők	
Asszociációk (típuscsoportok)	I. Puhafás (hullámtéri) ligeterdők (S A L I C I O N)		II. Keményfás (ártéri) ligeterdő (U L M I O N)		III. Láperdők (ÁLNION GLUTINÓZAE, SALICION, ULMION)	
	a) Csigolyafűz bozót (Salicetum purpureae) b) Partmenti bokorfűzes (Salicetum triandrae) c) Fűz-nyár ligeterdő (Salicetum albae-fragilis)		a) Tölgy-kóris-szil ligeterdő (Quercus-Ulmum) b) Ártéri galagonyások (Crataegum danubiale hungaricum)		a) Fűzláp (Calamagrosti-Salicetum cinereae) b) Égerláp (Thelypteridi-Alnetum) c) Kőrises égerláp (Fraxineto angustifoliae Alnetum hungaricum)	
Vízgad. fok	a) Természetes típusok	b) Származék típusok	a) Természetes típusok	b) Származék típusok	a) Természetes típusok	b) Származék típusok
8. Szélsőségesen száraz						
7. Igen száraz			Csenkeszes ártéri galagonyás	Perjés korcserdő típus		
6. Száraz				Nádperjés altípus		
5. Fél-száraz			Gyöngyvirágos tölgy-kóris-szil ligeterdő típus	Magas aranyvesszős tölgy-kóris-szil ligeterdő típus		
4. Üde			Szagosmüégés tölgy-kóris-szil ligeterdő típus	Meddőrozsnyokos altípus		
				Ártéri fehérvérás ligeterdő típus		
				Csalános altípus		
3. Fél-nedves	Erdei szálkaperjés fűz-nyár ligeterdő típus	Ecsetpázsitos fűz-nyár korcserdő	Erdei szálkaperjés tölgy-kóris-szil ligeterdő típus	Ártéri vágásszerű típuscsoport	Szedres égerláp típus	Aranyvesszős égerláp típus

	Veresgyűrűsomos csigolyafűz bozót típus	Aranyvesszős fűz-nyár liget- erdő típus Csalános fűz-nyár ligeterdő típus	Erdei fejdíszes altípus, Varázslófűves altípus		
2. Nedves	Hamvasszedres fűz-nyár liget erdő típus Fehértippanos fűz-nyár ligeterdő típus Soványperjés altípus Pántlikafűves fűz-nyár ligeterdő típus, nyári tűzi- kés csigolyafűz bozót típus	Degradált hamvasszedres típus	Hamvasszedres tölgy-kőris-szil ligeterdő típus Magasságos tölgy-kőris-szil ligeterdő típus	Mocsári pajzsikás égerláp típus Szálkaperjés nyúlankásos égerláp típus	Csalános páfrányos fűz-nyár ligeterdő típus
1. Vizes	Magasságos fűz-nyár ligeterdő típus, nádas al- típus, nefelejcses fűz-nyár ligeterdő típus Keserűfűves mandulalevelű füzes bozót típus Keserűfűves csigo- lya fűzbozót típus	Sáros csigolyafűz bokros rét Süntőkös partmenti bokorfűzes típus		Magasságos nyúlankásos égerláp típus Zsombéksásos kőris égerláp típus Békaliliomos kő- ris égerláp típus	

A második koronaszint fái:

Az *ostorfa* (*Celtis australis*), az *ezüstfa* (*Elaeagnus angustifolia*) és a *virginiai boróka* (*Juniperus virginiana*) a száraz homoktalajokon,

a *vadgesztenye* (*Aesculus hyppocastanum*) pedig a kötöttebb talajokon tesz jó szolgálatot.

Biztató eredményekre vezettek a vörös-, sima- és a douglas-fenyővel végzett kísérletek is, ellenben a lucfenyő már az első kísérletnél kiesett.

Az ártéri erdőművelés problémái

1. *Talajművelés* tekintetében az általános erdőművelési szabályok az irányadók. Az ártéri termőhelyek igen hajlamosak az elgazosodásra. A vágásterületeket már az első évben embermagasságú gyomnövények (csalán, szeder, acat stb.) és a tenyészteni nem kívánt fafajok- és cserjék sarja lepi el. Általában teljes talajművelés szükséges. Különösen fontos ez, ha ártéri legelők és rétek beerdősítéséről van szó. A dús és mély gyökérzetű fűréteget nyáron gyephántással feltörik, többszöri tárcsázással elaprózzák a rögöket és ősszel mélyen felszántják a talajt.

Igen gyakori eset azonban, hogy a vágásterület kituskózása árvíz vagy egyéb okok miatt lehetetlen, ilyen esetben legalább pásztás talajművelés szükséges, hogy a csemetesorok könnyebben tisztán tarthatók legyenek.

Ha a talajművelés semmiképpen sem végezhető el, az ne legyen akadálya az erdősítés kivitelezésének, mert az üde jó talajon, ha a csemeték a gyomnövények elnyomásától megszabadulnak, bár az első egy-két évben lassabban nőnek, mégis viszonylag jó állományokká válhatnak. A száraz homoktalajokon a talajművelés, különösen akácültetés esetén, feltétlenül szükséges.

Zárványok erdősítése esetén, ha a víz nem vezethető le teljesen, a bakhatás művelést kell alkalmaznunk.

2. *Felújítás*

a) A *természetes felújítás* magról rendszerint nehézségekbe ütközik, mert az idős, kiritkult állományok alatt a talaj elgazosodik.

b) A *mesterséges felújítást* kell legtöbb esetben választani. Ehhez mindig magas, erős, a lassú növesű fákból kétéves csemete szükséges, hogy a gyomtól, sarjtól való elnyomás és vízbe-

fulladás veszélye csökkenjen. A csemetéket csak a víz által kevésbé járt, magas fekvésű területeken szabad visszavágni.

Nyártelepítéshez mindig előre gyökereztetett és nem sima dugványok szükségesek, egyrészt mert ezek gyorsabban megnőnek, másrészt a nyárok annyira fényigényesek és gyorsan-növők, hogy a pótlás szükségességét meg kell előzni a nagyobb százalékban megeredő gyökeres dugványok alkalmazásával. A pótlásként beültetett azonos korú nyárcsemeték lemaradnak és kellő fény hiányában elpusztulnak. Biztonság okából így is gondoskodni kell suhángkészletről az esetleges pótlások elvégzéséhez. Ha nincsen suháng, akkor a nyárat csak töltelék-fával lehet pótolni.

Az ártérben az ültetést nem szükséges sűrű hálózatban végezni, mert a buja talajon a fiatalos úgyis hamarosan záródik. A felújítás ideje mindig az ősz, tavaszra csak kényszerből hagyhatók az ármentett és legmagasabban fekvő területek, mert a tavaszi erdősítést az alacsonyabb helyeken igen gyakran megakadályozza az árvíz.

A mesterséges telepítés egyébként történhet köztes használatlaltal, anélkül és alátelépítéssel.

A teljesen megművelt talajon, ha a vízviszonyok megengedik, az ültetést célszerű köztes használatlaltal végezni, és az mindaddig folytatható, amíg a fiatalos nem záródott, mert az ártéri talajt nem fenyegeti kizsárolás.

Ha a terület a vízviszonyok vagy egyéb okok miatt nem törhető fel teljesen, úgy pásztás talajművelés szükséges. Ez esetben a nem kívánt fajok tuskóit célszerű „kinyakalni”, hogy a sarjadzásnak elejét vegyük. Egyébként a sarjakat 1—2 évenként le kell verni.

Az alátelépítés módszeréhez szintén abban az esetben foglalkozunk, ha a talaj nem törhető fel. A fűz, az akác és a nyár kivételével az alátelépítéssel történt kísérletek jó eredményre vezettek. Az idős állomány azonban nem tartható 1—2 évnél tovább a fiatalos felett, mert a főfaj az ártérben mindig fényigényes, csemetéi hamar elvesztik árnyéktűrő képességüket.

3. Állományápolás

a) *Tisztítás.* Az ártéren a tisztítás különösen fontos művelet, mert sehol olyan veszélyt nem jelent a sarjak és a magas gyomnövényzetnek a fiatalosra gyakorolt nyomása, mint itt. Egy évi késés helyre nem hozható kárt okozhat, mert a nyár- és fűz-sarjak képesek évente több méteres hajtást is hozni. A tisztítást

ősszel vagy télen végezzük, mert ha a tavaszi árvíz annak elvégeztét megakadályozza, nyáron kell sokkal magasabb költséggel elvégezni. Nyáron a szűnyogok miatt ez szinte képtelenség.

b) *Gyérítés.* Az ártéri erdők majdnem kizárólag fényigényes, sőt nagyrészt a legfényigényesebb fajokból állnak, tehát ezek természetének megfelelően a gyérítések során gondoskodni kell arról, hogy a fának szabadállású koronájuk legyen. Különösen a nemesnyár állományokban van ennek nagy jelentősége, mert ezek sűrű állásokban teljesen tönkremennek. A tölgy az egyetlen kivétel, melynél az aránylag sűrűbben való tartással ellensúlyozható a nemkívánatosan gyors egyedi növekedés, ami a szövet minőségi tulajdonságait hátrányosan befolyásolja.

Azokat a fákat és cserjéket, amelyeket nem akarunk termeszteni, a gyérítés során sohasem vágjuk ki, ha azok koronája az állományt alkotó fák koronaszintje alatt marad, de feltétlenül távolítsuk el, ha a felső koronaszintet már elérték vagy meghaladták.

c) *Nyesés.* Az ártéri fiatalosokban általában nem szokás zöldnyesést végezni, mert a fiatalos gyér hálózatban ültetve is hamar záródik, és így elegendő a száraz gallyaknak feltisztítása. Ezt különösen a nyárok esetében fontos idejében elvégezni, mert száraz gallyai lágyfától nem várt módon hosszú ideig maradnak a törzsön, és a szerfa minőségét nagyon lerontják. A nyesséssel gondosan kell eljárni, mert a nyárfák rendkívül érzékenyek a kéregsérülésekre, a sebek alig képesek beforradni.

4. Sajátságos ártéri erdőkárok

Az árvízkárr. Az évente rendszeresen két alkalommal megismétlődő áradásokon kívül gyakoriak a rendkívüli árvizek is, ezek nemcsak a kész, kitermelt faanyag elsodrásával, az időben való fuvarozás és erdősítés megakadályozásával okoznak károkat, hanem azáltal is, hogy az újulatokat, illetve felújításokat tönkre tehetik.

A hosszantartó nyári áradás felemelkedő vizét a csemeték nem tűrik. Az egyébként víztűrő fajok csemetéi is befulladásnak.

Téli áradáskor gyakori eset, hogy ha a víz több napig tetőz, vastag jégkéreg keletkezik, és az abban belefagyott fiatalost apadáskor a támaszát veszített jég összetöri, vagy további vízszint emelkedéskor az egész fiatalost kiemeli a földből. Előbbi

esetben a csemetéket töre kell vágni, utóbbi esetben pedig nem marad más hátra, mint az újraerdősítés.

A *jégkár* súlyos károkat okozhat, különösen a partszegélyeken álló fiatalosokban azoknak lezúzásával. Ez ellen némileg oly módon lehet védekezni, hogy a partszegély idős fáit véghasználatkor állva hagyjuk, és az ilyen szegélynek fokozatosan való felújításáról gondoskodunk.

A *vadkár*. A nagy kiterjedésű árterek (Baja, Mohács, Szekszárd vidéke) sűrűségei a szarvasnak és vaddisznónak annyira kedvelt tartózkodási helyei, hogy azokat onnan még akarva is alig lehetne kiirtani. Ezeknek igen súlyos kártételével számolni kell. Emiatt a tölgyet és diót ne magról vessük, hanem csemetét ültessünk.

Szomorú tapasztalatok igazolják, hogy különösen az első tisztítás után rendkívüli mértékű szokott lenni a kéreghántási kár. A szarvas az árnyékban fejlődött, csekélyebb csersavtartalmú kérget különösen kedveli. Az ilyen helyeken tisztítás alkalmával csak a fiatalos fölé került, eltávolítandó egyedeket vágjuk le, de azokat sem töről, hanem csak a koronaszint alatt.

Az egyes fafajok ellenállóképességének emelkedő sorrendje a következő: magaskőris, fenyők, hársak, akác, fűz, vadgesztenye, szilek, tölgy, nemesnyárok, hazai nyárek, gyertyán, vadalma, juharok, eper, amerikai dió, lepényfa, bükk, cser, amerikai vasma, celtisz, platán, mocsárciprus, bálványfa, virg, boróka.

5. TÖZEG- ÉS LÁPTALAJOK ERDŐSÍTÉSE

A tőzeg és láptalajok jellemzése

A mocsári növények a víz alatt levegőtlen (anaerob) körülmények között lassú és tökéletlen bomlásnak vannak kitéve. A *tőzegtalajokban* a szerves anyagot alkotó növényi részek még felismerhetők, a *láptalajokban* vagy *kotu-talajokban* azonban a bomlás olyan előrehaladott állapotban van, hogy a szerves anyagok már egynemű humusszá alakultak. A *tőzeg és lápi talajok* mélyebb rétegeiben több mint 20% szervesanyag található, ezért ezeket a *talajokat szerves talajoknak is nevezzük*.

A tőzeg- és lápi területek talajszelvényében a vízzáró agyagréteg felett alakul ki a különböző vastagságú tőzeg, majd e felett a láptalaj.

A tőzeg rendszerint 10—60 cm mélységben és 5—150 cm vastagságban helyezkedik el. Száraz állapotban tökéletes vízzáró réteget alkot, amely sem alulról felfelé, sem felülről lefelé nem vezeti a vizet, csak oldalirányban. Átázva azonban szivacszerűen megduzzad és jó vízvezetővé válik. Ennek alapján oldották meg a feltöltött csatornarendszerrel a tőzegtalajok öntözését. A tőzeg vízszintes irányban 500 m-ig vezeti a vizet, de fokozatosan csökkenő mértékben. Ezért, hogy az átázás minél tökéletesebb legyen, a vízvezető árkokat egymástól 200 m-es távolságra helyezték el.

A tőzegtalaj a nedvességet nem tárolja. Tavasszal sokszor hetekig víz alatt áll az egész terület, nyáron viszont a talaj túlzottan kiszárad. Az ilyen szélsőséges talajokon egyetlen fafaj sem tud — megfelelő talajjavítás nélkül — megmaradni.

A fák gyökerei nem tudnak a tőzegrétegen keresztülhatolni. Ha a tőzeg feletti humuszréteg nem éri el az 50 cm-es vastagságot, akkor talajelőkészítés nélkül nem lehet erdősíteni.

Talajelőkészítés

A tőzegtalajok erdősítésének sikere elsősorban a talajszint kialakításától függ. A mélyfekvésű, gyakran víz alatt álló talajok és a magas fekvésű, kiszáradásra hajló talajok egyaránt alkalmatlanok erdősítésre.

A hansági tőzegtalajok 113 és 117 m tengerszint feletti magasságban terülnek el.

A mélyfekvésű 113 és 114 m tengerszint közötti talajokon és a kiégett területeken, ahol a talajvíz a vegetációs időben is magasan áll, bakhátas művelést végeznek. Az erdősítés területét 6 m széles pásztákra osztják, és erre a célra szerkesztett nagyobb méretű ekékkel traktoros szántással két oldalról 30—40 cm magas bakhátakat vettetnek össze. Így 3 m széles bakhátak és ugyanilyen széles anyagödrök képződnek.

114 és 115 m között a talajelőkészítés a termőréteg vastagságától függ. Ha a termőréteg legalább 40—50 cm, akkor különleges talajelőkészítés nem szükséges. Ha azonban a termőtalaj nagyon vékony, akkor a vizet lecsapolják, és a kiszáritott tőzegtalajt erdősítés előtt rigolekével feltörik és az alatta levő tőzegréteggel felkeverik. A tőzeg gyors bomlásnak indul és alkalmassá válik a fák gyökereinek befogadására. A rigolekével végzett talajforgatás azonban még vastagabb humuszréteg mellett is elősegíti az erdősítések megeredését és további fejlődését,

bár ilyen talajokon az erdősítéseket megelőző talajelőkészítés elmaradhat.

115 m felett csak a talaj előzetes megművelése után lehet erdősíteni. Közöséges szántás után egy-két évi mezőgazdasági előhasználatlalt javítják a feltört területet.

A talajelőkészítést nyár folyamán vagy ősszel kell elvégezni, mert tavasszal a magasan álló talajvízszint mellett nem lehet szántani.

Fafajmegválasztás

Az alacsonyabb fekvésekben létesített bakhátaakra, ha a feltöltésbe ásványi altalaj is keveredett, főfafajként feketenyár, kísérő fafajoknak amerikai kőris, mezei szil, vénic szil és zselnice meggy telepíthető. Ha a feltöltésbe ásványi altalaj nem keveredett, akkor a feketenyár helyett az előbbi kísérő fafajokkal mézgás égert ültessünk.

A bakhátak közötti mélyebb területekre, ahol a talajvíz a nyári időszakban is 60 cm-nél közelebb van, az erdősítést gyökeres fehérfűz-csemetékkel vagy 70—100 cm hosszú gyökeres dugványokkal kell elvégezni.

Kedvező vízellátású, vastagabb termőrétegű talajokra mézgás éger, amerikai kőris, mezei és vénicszil, valamint zselnice meggy telepíthető, de megfelelő talajelőkészítés után hazai nyárákkal is erdősíthetünk.

Kiszáritott és rigolekével feltört tőzegtalajokon megtelepíthetők már a nemesnyárák az amerikai kőrissel, a korai juharral és a szilekkel elegyesen, sőt helyenként már a kocsányos tölgy is elég jól fejlődik.

Az eddig említett fafajok mellett eredményes erdősítéseket végeztek még a mocsártölgygyel és a mocsárciprussal is.

Az elegyítés feltétlenül szükséges, mert a buján növő lágy-szárú növényeket nem lehet másként visszaszorítani.

Bár a fafajmegválasztás mindenkor lényeges, a tőzegtalajok erdősítésének sikere elsősorban a talaj vízgazdálkodásától és a megfelelő talajműveléstől függ.

Az erdősítési munkák végrehajtása

Az ültetési anyag minősége és mérete. Tőzegtalajokra jól fejlett, dús gyökérzetű és legalább 80 cm hosszú csemeték szükségesek, hogy a magas gyomnövények közül minél előbb kinőhessenek.

A fűzeket rendszeresen, a nyárákat gyakran sima vessződugványokról telepítik. A dugványok hossza 70—100 cm legyen, de itt csak félig kell őket a talajba dugni, mert ha elérik a kapilláris talajvizet, akkor biztosan megerednek.

Különösen feltöltött bakhátakra szükségesek a hosszú dugványok, hogy az alsó, gyökeret eresztő részek a bakhátak alatti eredeti termőrétegbe mélyedjenek. A laza rétegben ugyanis a légzsákok miatt elrothadnának a dugványvesszők.

Kiszáradt láptalajokon nagyon gazdaságos és eredményes a mezőgazdasági köztesműveléssel végzett erdősítés.

Az erdőművelési utasítás szerint hektáronként az alábbi csemetemennyiség szükséges:

a) nemes- vagy feketenyárból	2500 db
töltelékfából	2500 db
b) fehérnyárból vagy égerből	3460 db
töltelékfából	3460 db
c) nyár- és fűzdugványból	5000 db
töltelékfából	2500 db

Mezőgazdasági köztesművelés esetén a főfafajt 200×200 cm-es (2500 db/ha) vagy 170×170 cm-es (3460 db/ha) távolságra kell telepíteni, a töltelékfákat csoportonként kell a sorok közé ültetni. Ha azonban a sorközök fűkaszálassal is hasznosíthatók, akkor a töltelékfákat is a főfafaj sorába kell telepíteni.

Bakhátas erdősítés esetén a 3 m széles bakhát két szélére a főfafajt, közepére a töltelékfákat kell ültetni.

Tőzegtalajokon vetéssel erdősíteni nem lehet, mert a magas és sűrűn nőtt gyomnövények között az esetleg kikelő csíranövényke nem tud megmaradni.

Az ültetés ideje elsősorban az ősz, mert tavasszal a tőzegtalajok legnagyobb része, de különösen a mélyebb fekvésű területek víz alatt állnak, ami az erdősítési munkákat megnehezíti és akadályozza.

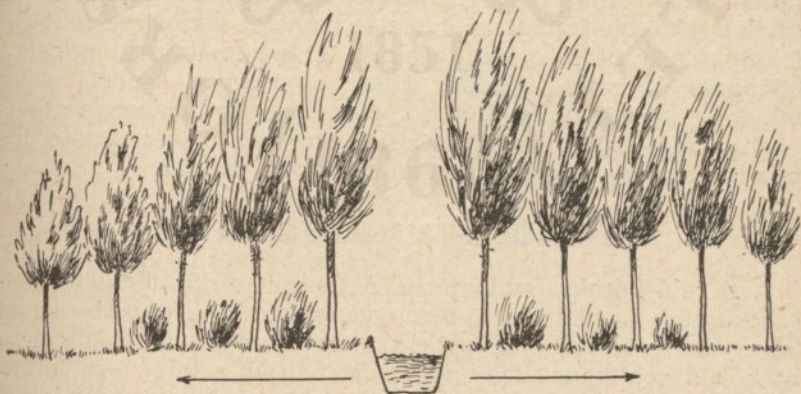
Az égereseket gyakran sarjakról újítjuk fel, ami a többszöri sarjasztás miatt egy méter magasságig rücskösen megvastagodott gyökfőkön is látható. Ilyen állományokban véghasználat után hektáronként 1000—1200 db fejlett csemetét kell ültetni, hogy a záródás minél előbb bekövetkezzék.

Állományápolás a tőzeges területeken

Az erdőszítések ápolása a rendkívül nagy mértékű gyomosodás miatt elsősorban gyomirtásból áll. Űde és sík területeken lekasználjuk, bakhátaikon pedig lesarlózzuk a csemetesorok közötti fűvet. Szárazabb talajokon mezőgazdasági köztesművelést alkalmazunk, vagy anélkül, tányéros kapálással segítjük a csemeték további fejlődését. Gyorsan növvő fafajokból álló erdőszítésekben, főleg nyárásokban 2—3 évig, lassabban növvő égerekben 3—4 évig tart a gondos ápolás.

Amint bekövetkezik a fiatalos záródás, meg kell kezdeni az elegyarány szabályozó tisztítást, és ezt általában 4—6 éves kortól kezdve 3—5 évenként kell megismételni. Arra kell törekedni, hogy minél erőteljesebb koronák fejlődjenek, mert a lágyfákból sokkal értékesebbek a vastag törzsek, mint a hoszszúak.

Öntözés. A tőzeg- és lápterületek fatermelésének sikere elsősorban a talaj vízellátásától függ. Tavasszal a sok víz, nyáron pedig a nagy szárazság miatt szélsőséges körülmények közé kerülnek az állományok, ez sokszor nemcsak növekedésüket, hanem megmaradásukat is veszélyezteti. A tőzeg- és láptalajok közelében rendszerint víz is van, ezért az öntözés, illetve víz-elvezetés csatornahálózat segítségével történik. Az egymástól 200 m-es távolságban épített csatornákból a víz napi 50—100 méteres gyorsasággal terjed vízszintes irányban, így a termőtalaj alulról ázik át. Az öntözés hatása jól megfigyelhető az állományok törzseinek magasságán. A csatornák közvetlen közelében a törzsek mindig magasabbak, onnan távolodva fokozatosan kisebbbednek.



61. ábra. Az öntözés hatása a fák hossznövekedésére

Sajátságos károsítások a tőzeg- és láptalajokon

Szélöntés. A tőzeg sokszor a fák gyökerei számára áthatolhatatlan réteget alkot. A *vastagabb tőzegréteg lazább szerkezetű*, de minél vékonyabb, viszonylag annál szívósabb, és a fák gyökerei annál kevésbé tudják áttörni. Ha az ilyen tőzeg felett vékony termőréteg alakul csak ki, akkor a fák gyökerei nem tudnak eléggé a talajhoz kötődni, és erősebb szélviharok esetén gyökerestől kidőlnek. Legbiztosabb védekezés az, ha a tőzegréteget a termőréteggel összekeverjük, és elősegítjük annak termőtalajjá való átalakulását. Az így humifikálódott tőzegbe a fák gyökerei behatolhatnak, és növekszik ellenállóképességük a szél erejével szemben.

Tőzegtűz. A növényi rostmaradványokkal kevert, rossz víztartó képességű termőréteg nagyon könnyen begyullad. A begyulladt tőzeg a nedves réteig kiég. Ezzel nemcsak az értékes humuszos termőréteg pusztul el, hanem a talajfelszín is lesüllyed és olyan kedvezőtlen vízellátásúvá válik, hogy erdősítésre is alkalmatlan lesz.

Tőzegtűz keletkezése ellen tűzrakási tilalommal, gyakori ellenőrzéssel és árasztással védekezhetünk. A keletkezett tűz körülárkolással lokalizálható.

6. RONTOTT ERDŐK ÁTALAKÍTÁSA

Rontott erdőnek nevezzük azt az erdőt, amely fafajösszetételénél, szerkezeténél, illetve az állományt alkotó faegyedek minőségi állapotánál fogva megközelítően sem biztosítja azt az értékű fahozamot, amit az adott termőhelyi viszonyok lehetővé tesznek. A rontott erdők fogalma alá nemcsak a kioregedett, böhöncös és rossz záródású ritka állományok esnek, hanem minden korosztályba tartozó alacsony termelékenységű és gyenge záródású állományok is. Az ország összes erdőterületeinek mintegy 26%-án ma rontott erdők vannak.

A rontott erdők keletkezésének okai

1. **A felújítások elmulasztása.** A letarolt erdők területét nem erdősítették be, hanem a természetre bízták a további sorsát. Az ilyen területeket ellepték a pionír fafajok, a rezgőnyár, a nyír és a kecskefűz. Ezek ugyan biztosítják a talaj termőerejének fennmaradását, de fatermelő képességük minőségileg és

menyiségileg is nagyon gyenge. E fényigényes laza koronájú fajok védelme alatt ugyan a régi állomány fafajai idővel vissza tudnak telepedni, de ezt a természetes folyamatot nem lehet megvárni, mert nagy fatömegvesztéssel jár.

2. A *helytelen fajajmegválasztás*. A tarravágott területet a legtöbb hasznot ígérő és a legkisebb költséget kívánó fajjall újították fel. Így jöttek létre a kapitalista gazdálkodás *elegyetlen állományai, a monokultúrák*. Ilyenek a nem megfelelő helyre telepített elegyetlen akácok, fenyvesek, tölgyesek és a kisebb értékű cseresek.

Ezeknek az állományoknak nemcsak a fatermő képességük gyenge, hanem a termőtalaj leromlása is rendszerint már előrehaladott állapotban van. Az átalakítás sürgőssége a leromlás mértékétől és az állomány korától függ. Általában meg kell várni, míg az állomány eléri az iparifa termeléséhez szükséges vastagságot.

3. Az *állományápolások elhanyagolása* különösen elegyes állományokban veszélyes, mert ezekben rendszerint a *kevésbé értékes fajok kerülnek túlsúlyba*, mint a gyertyán, a hárs, a csertölgy, bükkösökben sokszor a magas kőris. Ezek a fajok a talaj termőerejét nem rontják le, de kiszorítják a területről az értékesebb tölgyeket, bükköt vagy fenyőt. Az ápolások elhanyagolása miatt sok böhönc és felnyurgult törzs marad vissza, melyek az értékesebb törzseket elnyomják és kiszorítják. Itt az átalakítás csak nagyon óvatos lehet.

4. Az *értékesebb törzsek kivágása*. Az erdőtulajdonosok kapzsiság vagy pénzügyi szempontok által vezetve csak jó minőségű törzseket vágattak ki, ezért a selejtes, alacsony termelőképességű példányok maradtak vissza.

5. A *túlzásba vitt sarjztatás*. A hazai erdők mintegy 34%-a ma is sarjeredetű. Az első világháború végéig hazánk fában gazdag ország volt. A magasabb hegységek fenyő- és bükkállományai bőségesen biztosították az ország akkori iparifa szükségletét. A lakott vidékhez közelfekvő faállományokat csak tűzifatermesztésre állították be. A törzsek vastagsága tehát nem volt fontos, és ezért rövid 25–30 éves vágásfordulóval és főleg sarjerdő üzemmódban kezelték a hazai állományokat. Ez különösen a magán- és közbirtokossági erdőkre volt jellemző. A többször is megismételt sarjztatás következtében a kivénült tuskókról felújított sarjerdők erősen kigyérültek, és szabad utat engedtek a nap és szél káros hatásának. A leromlást a legeltetés és a vadkár még tovább fokozta. Ma hazánkban nagy kiterjedésű ilyen erdők vannak.

Az ilyen sarjállományok gyorsabb beavatkozást igényelnek, hiszen a silány sarjaktól már számottevő növekedés nem várható, a kivénült tuskók pedig évről évre csak tovább romlanak.

6. *A rendszeres legeltetés és a vadrágás.* Száraz, rossz termőhelyű talajokon tarvágás után gyakran erőteljes elbokrosodás lép fel. A legeltetés, a vadrágás, esetleg a rendszertelen szálalás még fokozza az elbokrosodás mértékét. A legelő állatok összetömörítik a talajt, ami csökkenti a talaj szellőzőttségét, lerontja annak szerkezetét és vízgazdálkodását, ezzel a talajbaktériumok életműködését is.

7. *A légköri károsítások vagy fertőző betegségek.* A nagyobb kiterjedésű hónyomások, széldöntések, vízmosások, fagykarak (fagyzugokban) egész állományrészlegeket tönkretelhetnek, elpusztíthatnak. Az állományok túlzottan kigyérülnek, a törzsek megsérülnek, elgörbülnek, és ezek további betegségek okozói lehetnek. A kigyérült állományok talaja kiszárad, elgyomosodik.

A fertőző betegségek hasonlóképpen egész állományokra kiterjedhetnek, és az okozott kár már csak hosszabb idő után hozható helyre.

A rontott erdők átalakításának módszerei

Mielőtt egy rontott erdő átalakítását megkezdzenénk, előzetesen alaposan fel kell mérni a jelenlegi helyzetet. A vizsgálatok a következő tények megállapítására terjednek ki.

a) *Mi okozta az állomány leromlását.* Az üzemi feljegyzések és idősebb szakemberek megfigyelése alapján meg kell állapítani, hogy milyen helytelen erdőművelési eljárások vagy egyéb körülmények játszottak közre az állomány, vagy a talaj leromlásában.

b) *Kielégítő-e az állomány faji összetétele az adott termőhelyeken.* Jelen van-e a kívánt főfafaj és a szükséges kisegítő fák, vagy sem. Ha a főfafaj jelen van, kedvező esetben, helyes állományápolással még javítani lehet a helyzeten, de ha a főfafajnak kevés számú példánya található meg, akkor már csak a költségesebb állományátalakítások valamelyik módszere vezet eredményre.

c) *Milyen állapotban van a talaj.* Ha árnyéktűrő fafajokból áll a rontott erdő, akkor a talaj állapota rendszerint elfogadható, csak az állomány minősége rossz, a fényigényes fafajokból álló rontott erdőkben azonban mind a talaj, mind az állomány minősége nagyon rossz állapotban van. Ezekben az álló-

mányokban az átalakítást megelőzően rendszerint kémiai talajjavítás is szükséges.

Az átalakításhoz továbbá nagy körültekintés és óvatos munka szükséges. Csak lassan és fokozatosan lehet a munkát végrehajtani. Minél rosszabb állapotban van az állomány, annál több időt vesz igénybe az átalakítás.

Az átalakításhoz több olyan fafajt kell választani, amelyek a talaj termőerejét fokozni tudják. A későbbi fejlődések alapján ezekből a fafajokból ki lehet válogatni a legjobb összetételű elegyesállományt.

Az átalakítás módjai:

1. *Tarvágás és mesterséges fafajcsere.* Ez a legradikálisabb eljárás, de csak kivételes körülmények között alkalmazható, mert a tarvágások kedvezőtlen hatásai a rontott állományok területén még fokozottabb mértékben érvényesülnek. A 1040/1954. MT számú fejlesztési határozat szerint a tarvágásokat keskeny pászták alakjában kell tervezni és dombvidéken 1 ha-nál, síkvidéken 5 ha-nál nagyobbak nem lehetnek. A következő évben közvetlenül mellettük újabb tarvágások nem eszközölhetők.

A tarra vágott rontott erdők területén, tuskóirtás után teljes talajmegművelést végzünk és végrehajtjuk a szükséges talajjavítást (meszezést, műtrágyázást), majd egy-két évi mezőgazdasági előhasználat (sík vagy enyhe lejtőjű területen) után (főleg zöldtrágya) beültetjük a területet a kívánt fafajokkal.

A tarvágást olyan állományok átalakításához alkalmazzuk, amelyek annyira leromlott állapotban vannak, hogy további fenntartásuk nem gazdaságos. Az új állomány nem igényel védelmet é: a talaj teljes előkészítését a régi állomány gátolja.

2. *Alátelepítés.* Az idősebb állományok legmegfelelőbb és ma már az ország nagy területén alkalmazott átalakítási módja. Elsősorban azért előnyös, mert a fiatalos és idősebb állomány védelme kedvezőbb mikroklimatikus körülmények közé kerül, másrészt azért, mert a rontott erdő csökkent fatermelése az átalakítás ideje alatt is tart.

Az alátelepítés módja és a fafajmegválasztás elsősorban attól függ, hogy mi az alátelepítés végső célja.

a) *Fiatal rontott állományokban* elsősorban a kevés törzsszámú főfajt kell kiegészíteni. Az alátelepített fafajnak bele kell nőnie az eredeti állományba. Ezért a fiatal állomány legrosszabb foltjait az alátelepített fafaj fényigényéhez mérten megbontjuk. Árnyéktűrő fafaj számára 30—35%-os, fényigé-

nyes fafaj számára pedig 50—55% záródás-bontás szükséges. Az alátelepítést mindig csoportosan és sűrű ültetési hálózatban végezzük, hogy a csemeték minél nagyobb támogató hatást gyakorolhassanak egymásra. Az idősebb fákat, az alátelepített fácskák fényigényétől és növekedésétől függően hosszabb vagy rövidebb idő alatt eltávolítjuk. Ha az alátelepített fafaj fényigényes, akkor gyorsabb felszabadítást követel, az árnyéktűrő fafajok azonban rendszerint a második koronaszintben maradnak, ezért sokkal lassabban szabadíthatók fel. A felszabadítások ideje ennek megfelelően 10—30 év.

b) *Középkorú állományokban* a második koronaszint kialakításával sokat javíthatunk az állomány rontott jellegén. Különösen az elegyetlen tölgyesekben és erdeifenyvesekben alkalmazzuk alátelepítésekre a gyertyánt, a bükköt, a hársat, a vöröstölgyet és száraz termőhelyeken a mezeijuhart. Ezek az árnyéktűrő fafajok biztosítják az idősebb korban kigyérülő állomány talajvédelmét.

c) *Idősebb, kitermelésre előírt állományokban* az alátelepítés elsődleges célja mindig a felújítás. A 30—40%-os záródásra megritkított állományt — az elegyességet biztosítva — két-három féle fafajjal csoportosan alátelepítjük. Ilyen állományokban legmegfelelőbb a foltos alátelepítés, mert a fiatalost így lehet legjobban megvédeni a fák, cserjék és lágyszárú gyomnövények gyökérkonkurrenciájától.

A felszabadítás üteme itt is az alátelepített fafaj fényigényességétől függ. A fényigényes erdeifenyőt, tölgyet 4—5 év alatt, az árnyéktűrő fafajokat azonban csak 10—20 év alatt kell felszabadítani.

d) *Száraz meszes homokon a rontott akácosokat* feketefenyővel és erdeifenyővel telepítik alá. Ha az állomány legalább 0,4—0,5 záródású, nemcsak az üres foltokat, hanem a fás részleteket is alátelepítik. A sűrű füves részeket nagyobb foltokban, tányérokban megművelik. A betelepített fenyvest lassan szabadítják fel az árnyékoló akácoktól. Az ápolásokat a szebb példányú akácegyedek érdekében végzik, miközben a gyengébb minőségű akácokat gyűrűzéssel viaszszorítják.

A végcél az, hogy 10—15%-os akáccal elegyes, fekete-, illetve fekete- és erdeifenyves alakuljon ki. Ehhez pedig elegendő, ha csak néhány elszórt akác szebb gyökérsarjai indulhatnak fejlődésnek, amikor a fenyőtelepítés már 6—8 éves.

A rontott jellegű fiatal akácállományokat szintén fenyvesekké alakítják át úgy, hogy az akácot védőállománynak tekintik. A laza záródású akácállományt fenyővel alátelepítik. A fia-

tal akácos védelmet nyújt a homokverés károsításával szemben annyira érzékeny fenyőknek. A fenyőfiatalos növekedésével az árnyékoló akácokat meggyűrűzik, majd a kiszáradt példányokat fokozatosan eltávolítják.

e) *A közép- és idősebb korosztályba tartozó kocsányos tölgy-állományokban, különösen homokon és száraz déli domboldalakon, gyakoriak a csúcsszáraz példányok.* Ennek oka lehet a silány talaj, magasan végighúzódnó kötömb, de gyakran az ápolások elhanyagolása is. Fiatalabb korban az állományt túlságosan sűrűn tartották, a tisztításokat elmulasztották, később egy erőteljesebb gyérítés után fattyúhajtások lepték el a törzseket és megindult a csúcsszáradás.

Ilyen állományokban már csak a gyors alátelepítés, megfelelő talajelőkészítés és a szakszerű ápolás segíthet.

f) *Nyárasokban* az elmaradt tisztítások szintén felnyurgulást, majd csúcsszáradást és fattyúhajtás képzést eredményeznek. Ilyen állományokban, ha a romlás még csak a kezdeti állapotban van, akkor lassú, óvatos bontással és árnyéktűrő fák alátelepítésével helyrehozható a kár. Az erősen csúcsszáradt állományokat tarvágás útján kell lecserélni.

3. *Sávok telepítés.* Elbokrosodott rontott erdőkben mintegy 60%-os záródásbontás után 1—2 m széles sávokban megműveljük a talajt és ugyanilyen sávokat műveletlenül hagyunk. A megművelt területeket beültetjük a kívánt fafajjal és gondos ápolással, kapálással neveljük tovább. A felszabadítás üteme itt is az alátelepített fafaj fényigényétől függ.

4. *Kuliszavágás* alkalmazható fiatal és idősebb állományokban egyaránt, valamint az elcserjésedett bokros területeken. Az állomány magasságánál 1,5—2-szer szélesebb pásztákat kitermelnek és ugyanilyen széles pásztákat állva hagynak. A kitermelt pásztákba csoportosan telepítik be a kívánt fafajokat.

Cserjés, bokros területen ez az eljárás csak akkor eredményes, ha a kitermelt pásztákban teljes gyökérirtást és talajmunkálást végeznek. Különben a cserjék még jobban elbokrosodnak és a csemetéket teljesen elnyomják. Az állva maradt pásztákat célszerű mintegy 70%-os záródásig megbontani, mert különben hőkatlanok és fagyzugok képződnek.

Az átalakításra kijelölt terület csak akkora legyen, hogy azon az erdészet minden ápolási munkát a megfelelő időben és szakszerűen elvégezhesen. Bokros, cserjés területen az elmaradt ápolás a telepítés halálát is jelenti.

Vadveszélyes területeken (őz, nyúl, üregi nyúl) az átalakításra kijelölt területeket be kell keríteni.

Az állva maradt állomány-részlegben az átalakítást csak akkor lehet végrehajtani, ha már az előző területeken az erdő-sítések sikerrel záródtak.

5. *Lékvágás.* Jobb termőhelyen álló idősebb rontott erdők átalakítása a csoportos felújításhoz hasonló lékvágással is elvégezhető. Különösen az elgyertyánosodott bükkös és tölgyes állományokban alkalmazható ez az eljárás. Az állományban a fák magasságának megfelelő szélességű területeket — lékeket — tarra vágunk, míg az állva maradt állomány széleit kissé megbontjuk. A tarra vágott területre fényigényes fafajokat telepítünk, míg a megritkított részeket bükkmaggal vetjük be. Sikeres felújítás esetén a telepítést, a csoportos felújítás módszere szerint fokozatosan felszabadítjuk az idősebb fák árnyékolásától, és a bontást és alátelepítést gyűrűszerűen kiszélesítjük.

Fafaj megválasztás az átalakításokhoz

Roszsabb termőhelyekre fényigényes, szerényebb termőhelyigényű, az eddigieknél értékesebb, gyorsannövő és talajjavító fafajokat kell választani, mert ezek felszabadításához szükséges erősebb gyérités nem okoz nagyobb fatermelés kiesést. Jobb termőhelyekre azonban árnyéktűrő fafajokat kell telepíteni, mert a lassú felszabadítással jobban ki lehet használni az öreg fák erőteljesebb fatermelő képességét.

Átalakításra legmegfelelőbb árnyéktűrő fafajok a bükk, hárs, vöröstölgy, gyertyán, korai juhar, jegenyefenyő, douglasfenyő és lucfenyő.

A bükk árnyéktűrése, talajjavító hatása és fatömegtermelő képessége egyaránt elsőrendű. Különösen üde, jó talajokra telepíthető.

A vöröstölgy és hárs még a bükknél is kedvezőbb tulajdonságú, és mindkettő gyengébb talajokon is jól fejlődik. Az ezüsthárs a szárazabb talajokra is telepíthető.

A gyertyán, bár fatermelő képessége alacsony, kiváló árnyéktűrése és talajjavító képessége miatt különösen a kötöttebb talajú tölgyesek alátelepítésére elsőrendű.

ÉNy—É-i, ÉK-i kitettségű, csapadékosabb (650—700 mm), páradús hegyoldalakon kiváló eredményt lehet elérni a lucfenyővel is.

V. ERDŐN KÍVÜLI FÁSÍTÁS

Fásításnak nevezzük mindazokat a telepítéseket, amelyeket nem az államerdészeti tulajdonában levő területeken végzünk. Ide sorolhatók tehát az erdősávok, fasorok, facsoportok, a mezőgazdasági, az egészségügyi és az esztétikai célokat szolgáló erdők és fásítások.

A fásítás célja: a szél és a víz által előidézett károsítások elleni védelem (erózió, defláció, korrózió), a tájszépészet biztosítása, a dolgozók üdültetésének elősegítése és az ország fatermelésének növelése.

1. NAGYÜZEMI MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETEK FÁSÍTÁSA

A nagyüzemi mezőgazdasági területeken, földrendezés előtt csak a mezőgazdasági művelésre alkalmatlan területeket és a majorok környékét lehet befásítani, valamint elvégezhetők az állandó tereptárgyak (út, vasút, vízfolyás, csatorna stb.) mentén húzódó erdősávok és fasorok telepítése.

Az üzemen belüli földrendezés során a fásításokat a tervezésben közreműködő erdőmérnöknek a mezőgazdasági mérnökkel és a földrendező mérnökkel együtt kell megtervezni.

Az állami gazdaságok és a termelőszövetkezetek fásítási terveinek elkészítése elsősorban az erdőgazdaságok feladata.

Fásításra kijelölhető területek azok, amelyek a szokásos talajjavítási eljárásokkal egyáltalán nem vagy csak a gazdaságosság határát meghaladó költséggel javíthatók fel. Ezek a 27—36%-nál meredekebb lejtők, vízmosások, kopáros területek és a szőlő vagy gyümölcsös telepítésére alkalmatlan laza homoktalajok.

Védőfásítások. Lejtős területeken a fásításokat úgy kell megtervezni, hogy az az egész völgyrendszer talajvédelmét szolgálja. Az ilyen védőerdősítések kijelöléséhez elengedhetetlenül szükséges a vízválasztók, a gerincvonulatok, a völgyek és a terephajlások pontos ismerete. Ezért helyszíni bejárás után kell az adatokat a térképen beazonosítani.

Jelölés a térképen. Az erdősítendő területet a térképen sárga színnek, a meglevő erdőterületeket zöld színnel, a facsoportokat zöld ponttal, a fasorokat pedig zöld vonallal kell jelölni.

A fásítások *határvonala* legyen mindig egyenes, mert az az erdő védelme szempontjából is kedvezőbb és az akadálytalan gépi műveléshez is jobb.

Az üzemen belüli földrendezés során a *vetésforgó tábláit úgy kell elhelyezni, hogy azok beleilleszkedjenek az erdők és a mezővédő sávok közé.* A táblákba beleeső kisebb erdőfoltokat csereerdősítés útján kell áthelyezni. A tervezett mezővédő erdő-sávok csereerdőként nem számíthatók fel.

Mezővédő erdősávok

Mezővédő erdősávoknak nevezzük azokat a hosszában elnyúló erdőterületeket, amelyek kedvező környezeti hatásukkal biztosítják a magasabb terméseredményt.

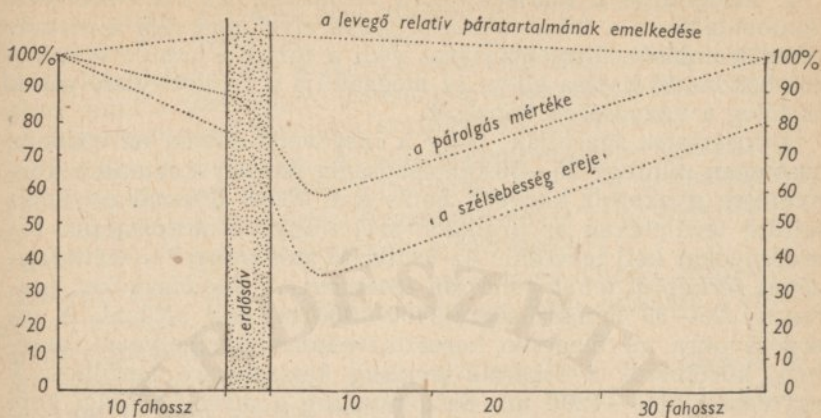
A termelést befolyásoló tényezők: a talaj-, a csapadékviszonyok, a napfény, a hőmérséklet, a levegő mozgása és a domborzati viszonyok.

Mezővédő erdősávok hatása. A termőhelyismeretben tanultak alapján az erdő, és így a mezővédő erdősáv is, minden termelést befolyásoló tényezőre hatást gyakorol.

1. *Csökkenti a szél erejét.* Kísérletek igazolják, hogy a megfelelő sűrűségű erdőterületek mögött szélárnyékban a fák magasságának 20—30 soros távolságában a szélesebesség még mindig csak 80%-a a szabad területek szélesebességének. Az erdőterület szélfelőli oldalán mintegy 3—5 fa hosszúságig szintén érezhető az erdő szélesebesség csökkentő hatása.

2. *Emeli a levegő relatív páratartalmát.* A szélfogó erdő előtt 3—5 fa hosszúságban 1%-kal, a pászta mögött 10 fahosszúságban 2%-kal, 20 fahosszúságban 1%-kal magasabb a levegő relatív páratartalma.

3. *Csökkenti a párolgás mértékét.* A párolgás mértéke főleg a hő- és szélviszonyoktól függ. Minél védettebb a talaj a szélről, annál kisebb a párolgotatás. Szélcsendben ugyanis telítődik a



62. ábra. A mezővédő erdősávok hatása a levegő relatív páratartalmára, a párolgás mértékére és a szélsébség erejére

levegő vízpárával és a párolgás mindaddig szünetel, amíg a paradus levegő át nem adja a helyét más, kevésbé párás levegőrétegnek. Szélfúvás esetén kétszer akkora a talaj felszíni nedvességének elpárolgása, mint szélcsendben.

Az erdősávtól 3 fahosszúságra a szélfelőli oldalon a párolgás mértéke csak 93%, az erdősáv mögött 3 fahosszúságban 58% és 25 fahosszúságban is még mindig csak 94% a szabad területekhez viszonyítva.

4. *Kiegyenlíti a hőmérsékleti szélsőségeket.* Az erdő szélvédő és árnyékoló hatása a hőmérsékletet is jelentősen befolyásolja. Az erdővel védett területek hőmérséklete nagy melegben 3—4 C°-kal alacsonyabb, nagy hidegben pedig 3—4 C°-kal magasabb, mint a nyílt területeké. Az erdővel körülvett kisebb tisztások hőmérséklete azonban nyáron a levegő megszorulása miatt magasabb, mint a szomszédos területeké. Ezek figyelembevételével kell a sávokat elhelyezni.

5. *Tartalékolja a nedvességet.* A lehulló csapadékvíznek és a hólének az erdő védelmében csak kis százaléka párolog el, emiatt az erdő sokkal több nedvességet tud hasznosítani, mint a nyílt területek. A tavaszi hóolvadások az erdővel borított területeken hosszabb ideig tartanak, mint a nyílt területeken.

A szélvédő sávok megakadályozzák, hogy a szél elhordja a védett területekről a havat, és meggátolják a víz gyors elfolyását.

6. *Meggátolja a talajeróziót, a vízmosást.* Az erdő meredek domboldalakon a talajt átszövő gyökereivel megvédi a termőréteg leomlását, árnyékolásával védi a talajt a nap és szél káros bomlasztó hatása ellen, és meggátolja a felületi vízfolyások és főleg a vízmosások képzését.

A kísérletek igazolják, hogy a mezővédő sávok, az erdőhöz hasonlóan mintegy 25—30 fahosszúságig szintén éreztetik a környezetre gyakorolt kedvező hatásukat. Ezért 5%-nál enyhébb lejtőjű területeken az uralkodó szél irányára merőlegesen főerdősávokat kell tervezni. *Az uralkodó szél irányát a szélirányzónás térképről lehet pontosan leolvasni.* A főerdősávokat egymástól 25—30 fahosszúságra (400—600 m) kell kitűzni. A főerdősávokra merőlegesen keresztsávokat kell elhelyezni, amelyek körülbelül a főpászta-távolság kétszeresére kerülhetnek egymástól (800—1200 m). Ez a távolság a mezőgazdasági gépi művelés számára is kielégítő.

Mező- és legelővédő erdősávok tervezésének általános szabályai

A mezővédő erdősávok iránya sík területen. A mezővédő erdősávokat a gyakorlat nem tudja mindig az elméletileg legmegfelelőbb irányba, az uralkodó szél irányára merőlegesen kitűzni, mert a különleges helyi adottságok azt meggátolhatják. A területek határvonalai, fő közlekedési útvonalak, vasutak miatt sokszor irányváltoztatásra van szükség. Ha az irányelveket mindenhol mereven érvényesítenék, akkor sok tábla trapéz vagy háromszög alakú lenne.

Elháríthatatlan terepakadályok esetén az elméletileg meghatározott iránytól 30—35°-ra is eltérhetünk. Az eltérés mértékétől függően azonban változik a fősávok egymástól való távolsága is. 15°-os eltérés esetén a fősávok egymástól való távolságát 50%-kal, 25°-nál 100%-kal, 35°-nál 200%-kal kell csökkenteni. Azaz 35°-os eltérés esetén a 600 m-re tervezett főerdősávok távolsága 200%-kal csökken, tehát 480 m lesz.

Lejtős területeken a főerdősávokat a rétegvonalakkal párhuzamosan, a keresztsávokat pedig ezekre merőlegesen, a lejtő irányában kell elhelyezni. Ilyen helyeken ugyanis legfontosabb a vízerózió elleni védelem. Hegyoldalakon a főerdősávok annál sűrűbbek, minél meredekebb a lejtő. A sávok távolságát a talaj vízelnyelőképessége is megszabja. Kötött talajon közelebb, laza talajon távolabb lehet az erdősávokat elhelyezni, de semmi esetre se legyenek 100 m-nél közelebb, mert ennél keskenyebb táblák gépi művelése már nem gazdaságos. A vízmosások meg-

akadályozását elsősorban szélesebb erdősávokkal és sáncolással lehet biztosítani. A széles, 40—60 m-es erdősávokat főleg a tereptörésekre kell tervezni.

Lejtős területen tehát a főerdősávok közelebb kerülnek egymáshoz, mint a síkvidéken, de csökken a keresztsávok szerepe, ezért a keresztsávok távolabb kerülhetnek egymástól.

Az erdősávok szélessége. A talaj, a domborzat, az éghajlat és egyéb adottságoktól függően a fősávokat 10—13, a keresztsávokat 7—10 sorosra tervezzük. Hegyoldalakon 5—10°-os lejtőkön legalább 15—20 sorosak legyenek a főerdősávok.

Öntözött területeken 4—6 soros cserjeszint nélküli erdősávokat kell tervezni, mert szükséges a levegő kellő mozgása a ködképződés megakadályozásához.

Az erdősávok szélességét a cserje, illetve fasorok száma és a sorok két oldalán üresen hagyott 1—1 m széles szegély adja. A sortávolság általában 1,5 m.

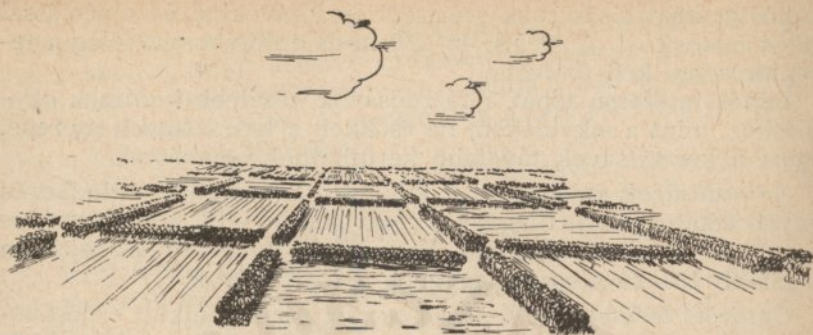
Az erdősávok által elfoglalt terület jó talajokon nem haladhatja meg az összterület 4—5%-át. Rosszabb talajokon (homokon, sziken) alacsonyabbra nőnek a fák, így a sávok is közelebb kerülnek egymáshoz. Itt az általuk elfoglalt terület meghaladhatja az 5%-ot.

Lejtős területen, ahol az elsődleges cél a vízerózió megakadályozása, az erdősávok által elfoglalt terület szintén meghaladhatja az 5%-ot. A gyakorlatban eddig tervezett és létesített sávrendszerek a fásítás alá vont összterületnek csak 2—3%-át foglalják el.

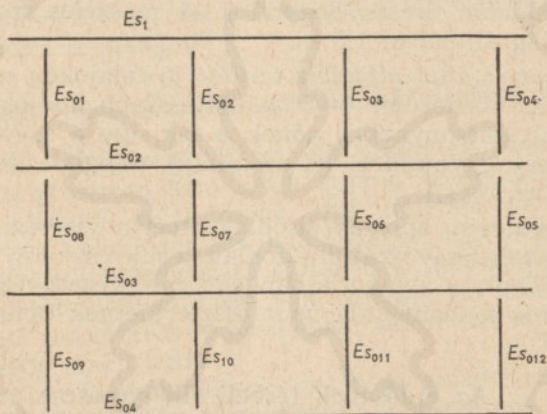
Az erdősávok térbeli elhelyezése

Az erdősávokat úgy kell megtervezni, hogy azok valamely állandó, természetes vagy mesterséges tereptárgytól induljanak ki. Ilyenek elsősorban az utak, vasutak, folyók, csatornák, hegyláncok határai. Ha azonban a gazdaság területén belül ilyen tereptárgyak nincsenek, akkor a tervezés a gazdaságnak a veszályos szélirányra eső határvonalán kezdődjön.

Az erdősávok jelölése térképen. Minden táblára egy fő- és egy keresztsáv tervezhető, míg a szomszédos táblákra tervezett (2—2) erdősávok egymáshoz csatlakozva alkotják az egész erdősáv rendszert. A tervezett erdősávokat a tervezési térképen Es_1 , Es_2 betűvel jelöljük, és lehetőleg méretpontosan sárgára színezve rajzoljuk. Ha méretpontosan ábrázolni nem lehet, akkor a hosszakat és szélességeket pontosan tüntessük fel.



63. ábra. A mezővédő erdősávok térbeli elhelyezése és beosztása



64. ábra. Az erdősávok jelölése a térképen

A fősávokat Es_1 , Es_2 -vel a keresztsávokat Es_{01} , Es_{02} -vel jelöljük. A megszakított erdősávokat azonos számláló mellett törtszámokkal jelöljük ($Es_{1/1}$, $Es_{02/1}$, $Es_{02/2}$).

Erdősávok helyének megtervezése. Az erdősávokat minden gazdaság a saját területének védelmére tervezze meg. Tehát a veszélyes szélirány felé eső oldalakon tervezzen csak erdősávokat, az ellenkező határvonalakon az erdősávok tervezése már a szomszédos gazdaságok feladata.

Ha a helyi körülmények indokoltá teszik, akkor két szomszédos gazdaság közös tervek alapján is dolgozhat.

Kötött talajokon az utak északi, laza talajokon a déli oldalára kell tervezni a mezővédő erdősávokat, hogy a nehezebben száradó, agyagos talajú utakat ne árnyékolják az erdősávok.

Laza homoktalajokon, különösen, ha azokat állatok felhajtására rendszeresen nem használják, az erdősávokat az út két oldalára elosztva is tervezhetjük. Az állandóan árnyékolt laza talajú utak így nem száradnak ki gyorsan.

Lejtős területeken, ahol az erdősávokat a rétegvonalak mentén kell vezetni, legtöbb esetben nem lehet szabályos szakaszokat kialakítani. Sokszor szabálytalan sokszög alakú szakaszok szükségesek ahhoz, hogy az erdősávok hatása minél fokozottabb mértékben érvényesüljön.

Megszakítások az erdősávokban. A táblákat összekötő utak miatt az erdősávokat a keresztezésektől függetlenül is helyenként meg kell szakítani. Ezek a megszakításokon keresztül akadálytalanul áthaladhatnak a traktorok egyik tábláról a másikra. A fősávokat általában 500 m-enként 6—7 m szélességben szakítsuk meg. Lejtős területeken azonban a csapadékvíz elfolyásának megakadályozása érdekében a megszakítások nem eshetnek egy vonalba. A megszakított erdősávok végpontjait kővel vagy faoszloppal állandósítsuk, nehogy a járművek letiporják a fásítást.



65. ábra. Balatonfenyvesi 14-soros erdősáv

(Foto: Dr. Tompa károly)



66. ábra. Belső-Kamaráspusztai 21-es major
bejáró útjának fásítása jegenye nyárral

(Foto: Dr. Tompa Károly)

Az erdősávok szerkezete

Az erdősávok a fásításra felhasznált fafajoktól és cserjéktől függően nagyon változatosak lehetnek.

a) *Teljesen tömör, a szél által átjárhatatlan erdősáv.* Ez nem a legjobb megoldás, mert a tömör falon átbukó szél erős örvénylő hatást fejt ki, továbbá az ilyen sávokkal körülvett területeken könnyen hő- és fagyzugok képződhetnek.

b) *Áttört, lazább szerkezetű erdősávok.* Az ilyen szerkezetű erdősávok a szél hatását nem törik meg, csak megszűrik a szel-et, biztosítják a légáramlást, de mérséklék az erős turbulens szelek erejét.

c) *Az első két típus kombinációja.* A felső szint lazább szerkezetű, míg az alsó szint sűrűn bokrosított.

Legmegfelelőbb a három koronaszintű erdősáv. A sávok két szélső sorába különféle cserjeféléket telepítsünk. Beljebb középmagas, majd magas és kimagasló fákat ültessünk elegyesen árnyéktűrő fafajokkal. Ezzel többszintű, középen hullámos, lazább szerkezetű erdősáv alakul ki.

Hegyoldalakon a hó és csapadékvíz felfogására a hegyfelőli szélén két, középen egy és a völgy felőli oldalon is egy cserjesort szükséges telepíteni.

Fafajmegválasztás

A mezővédő erdősávokat mindig a termőhelynek megfelelő fafajokkal célszerű befásítani. *Lakott területek* közelében az erdősávok szélét fenyőkkel, mézelő fafajokkal (akác, kislevelű hárs, fürtös juhar, ezüstfa, szilva, fűz) és korán virágzó cserjékkel (húsos som, mogyoró, kökény, fagyal) ajánlatos befásítani, hogy a méhek kora tavasszal virágport, a nyár folyamán pedig elegendő nektárt gyűjthessenek. Ezek a fák és cserjék az éneklő madaraknak is élelmet és búvóhelyet biztosítanak.

Üde, jó termőhelyekre gyorsan növény fafajokat telepítsünk, mert ezek kedvező hatása már pár év múlva érezhetővé válik és a gazdaság hamarosan faanyaghoz jut.

Nem telepíthetők az erdősávokba olyan fák és cserjék, amelyek a mezőgazdasági kártevőknek gazdanövényei. Így a *kecskerágók és bangitafélék* a répalevéltetű, a *sóskaborbolya* a gabonarozsda elszaporodását segíti elő, a *zöld juhar* és az *eper* pedig az amerikai szövőlepke kedvenc csemegéje.

Talajszelvény vizsgálat. A fásítások megkezdése előtt talajszelvény és laboratóriumi vizsgálat alapján állapítjuk meg, hogy milyen fafajok telepíthetők a kijelölt területre. Olyan fafajokat kell összeválogatni, amelyekből ki lehet alakítani a kívánt szerkezetű erdősávot.



× ○ ⊙ △ ⊙ △ ⊙ ⊠ ×

× ×

⊙ △ ○

× ○

× × ⊙ △ ○

sortávolság 1,5 m

tőtávolság 1., 2. és 8., 9. sorban 0,75 m

3., 4., 5., 6., 7. sorban 1,00 m

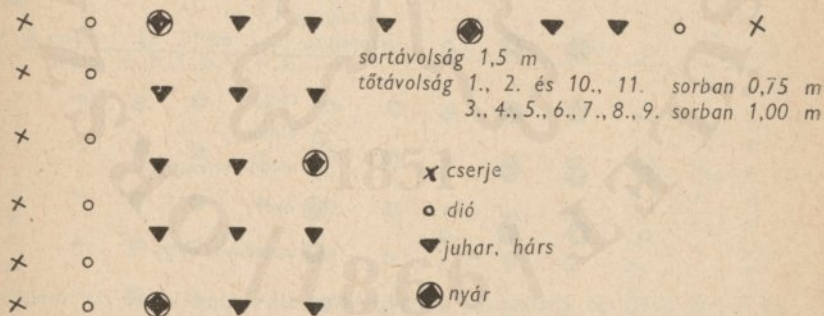
× cserje

○ celtisz, mezei juhar

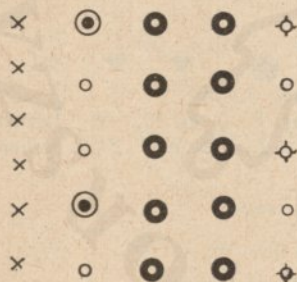
△ feketefenyő

⊙ akác

67. ábra. Szélfogó erdősávok eróziómentes sík- vagy közel sík területen.
1. Főfaj az akác



68. ábra. Szélfogó erdősávok eróziómentes sík vagy közel sík területen.
 2. Főfaj a nyár



sortávolság 1,5 m

tőtávolság 1., 2. és 10., 11. sorban 0,75 m
3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. sorban 1,00 m

x cserje

o platán

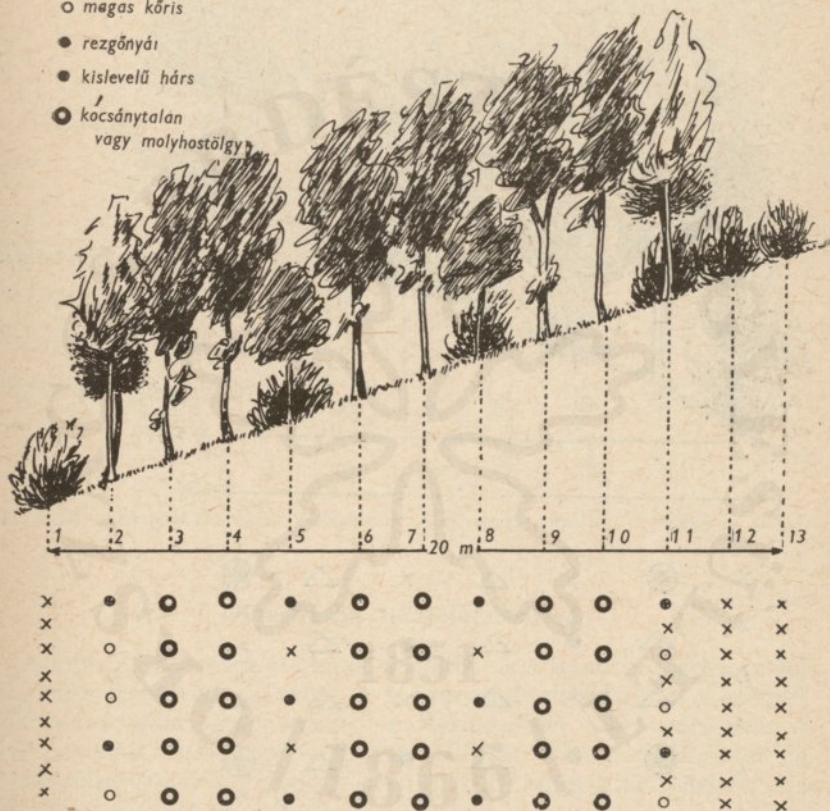
◇ madárcseresznye

⊙ nyár

● kocsányos tölgy

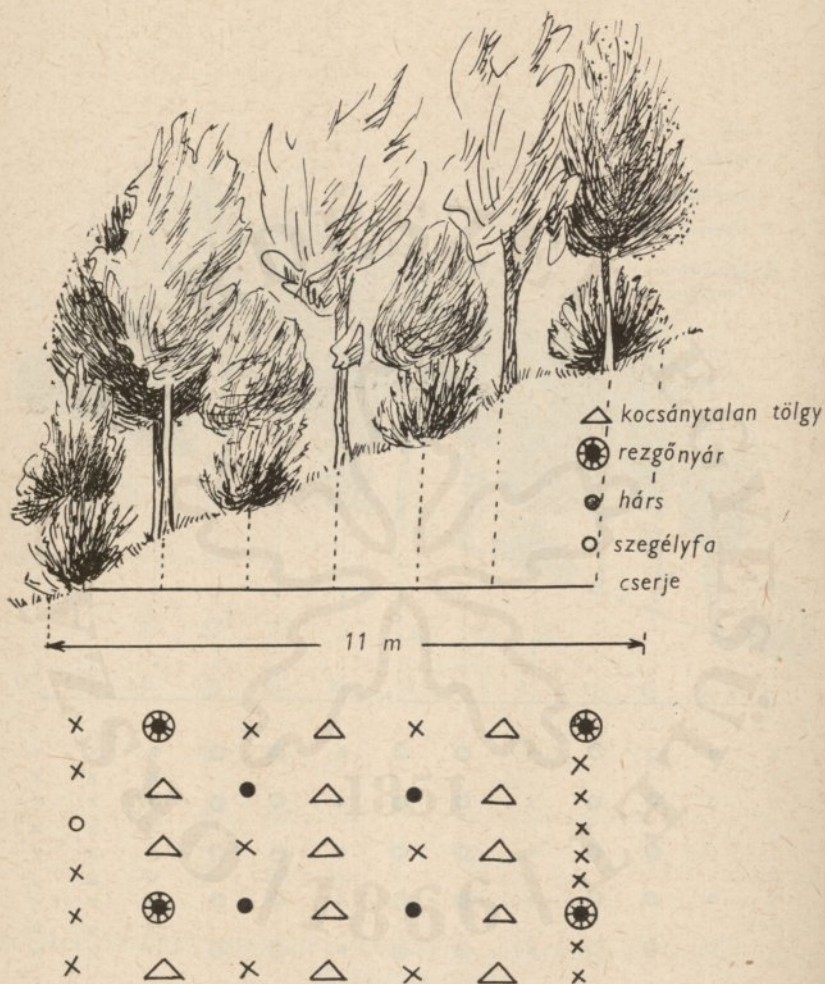
69. ábra. Szélfogó erdősávok eróziómentes sík- vagy közel sík területen.
3. Főfaj a tölgy

- × cserje
- magas kőris
- rezgőnyái
- kislevelű hárs
- kocsánytalan vagy molyhostölgy



70. ábra. Eróziógátló, talajvédő erdősávok lejtős, szántható talajon.

1. Főfaj a kocsánytölgy vagy molyhostölgy



71. ábra. Eróziógátló talajvédő erdősávok lejtős, szántható talajon, olyan helyeken, ahol a területtel takarékoskodni kell. Sáncolás a rigolekével vagy ormos szántás.

2. Főfaj a kocsányos tölgy



- ⊗ fenyő
- szegélyfa
- ◊ töltelékfa
- ◆ árnyéktűrő
- tömött cserje
- örökzöld cserje



72. ábra. Hófúvástól védő erdősávok. (Út, vasút mellé.) Főfafaj a fenyő

A fásítások talajelőkészítése

A mezővédő erdősávoknak kijelölt területet erdősítés előtt alaposan meg kell művelni. A jól megművelt talajban a csemék biztosabban megerednek, erőteljesebben növekednek és a gyomosodás lehetősége is kisebb. Ültetés után a sorközüket és a csemetesorokat mindaddig kapálni kell, amíg a telepítések teljes sikerrel nem záródnak.

A fásítások ápolása

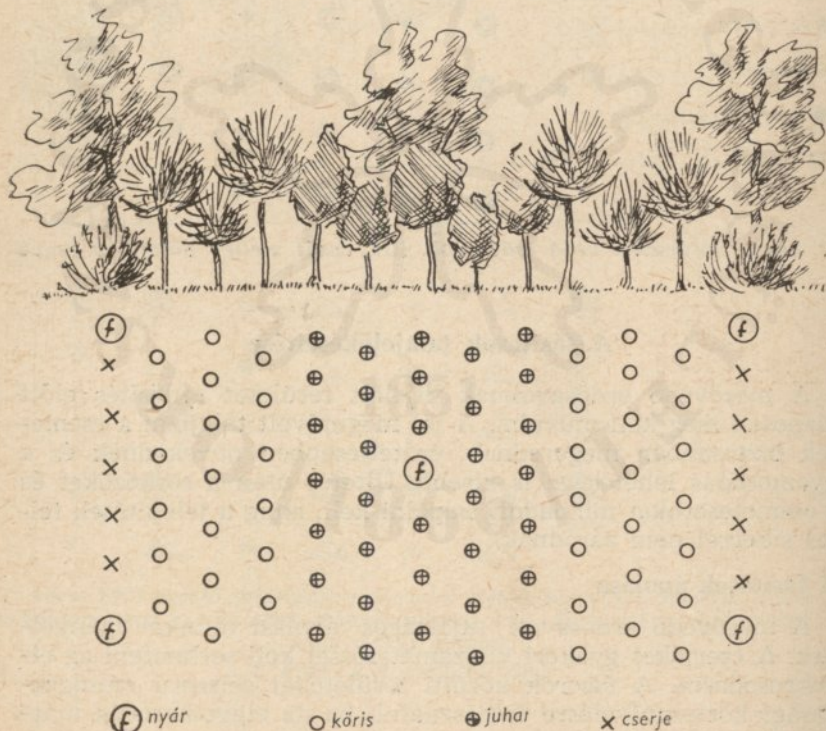
A mezővédő erdősávok sajátos ápolási munkát igényelnek. A cserjéket gyakori visszametszéssel kell serkenteni az elbokrosodásra. A fasorok közötti területeket célszerű mezőgazdasági köztesművelésre felhasználni, ha az elgyomosodás másként nem akadályozható meg.

Záródás után 2—3 évenként megismételt ritkítással biztosítható az erdősáv lazább szerkezetű összetétele. Fontos, hogy a sávban a fényigényes és az árnyéktűrő fák arányosan keveredjenek, hogy a legmegfelelőbb szerkezetű, több koronaszintű erdősáv minden nehézség nélkül kialakulhasson. Szegélyező cserjék védjék a sávokat a legelő állatok kártételeitől.

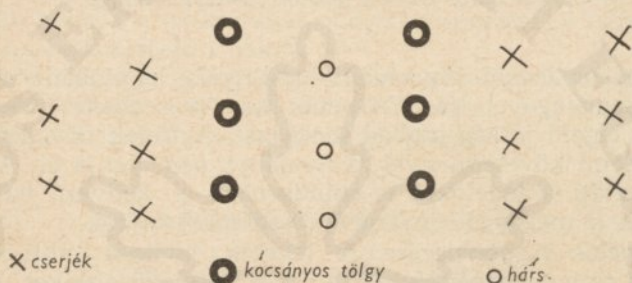
Legelők fásítása

A legelőterületek jelenlegi helyzete. Az erdei legeltetések betiltásával és megszüntetésével a hazai legelőterületek nagysága jelentősen csökkent. Az állattenyésztés fenntartása és további fejlesztése azonban nélkülözhetetlenül igényli a legeltetési lehetőségeknek a megteremtését.

Ez a követelmény csak a meglevő legelők termőképességének feljavításával oldható meg. Legelőink összes kiterjedése



73. ábra. Lapályi, legelővédő erdősáv

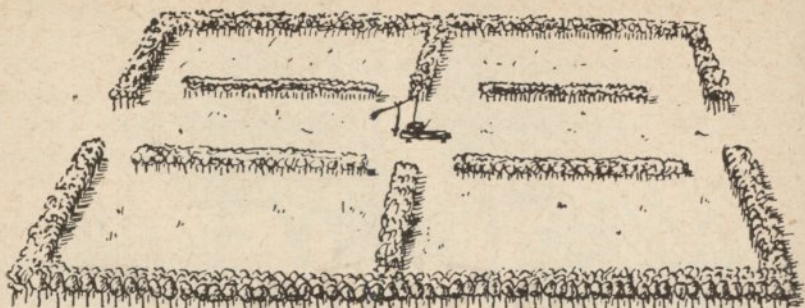


74. ábra. Dombvidéki legelővédő erdősáv

kb. 1,5 millió kh, ez bőségesen fedezni tudná a szükségletet, ha elfogadható állapotban lenne. Azonban csak mintegy 35%-a jó, 35%-a gyenge és mintegy 30%-a rossz minőségű, használhatatlan.

A rossz és gyenge minőségű legelők csak szakszerű fásítás útján javíthatók meg.

A fásított legelők fajtái. A fásítások eddig különböző jellegűek voltak. Alkalmazták már a legelőn elszórtan álló facsoportok kialakítását, az úgynevezett ligetes legelőt, továbbá az egyenletes, ritka hálózatos fásítást (0,2—0,3 záródás), az úgynevezett fáslegelőt és a nagyobb távolságú sorfásítást. A megtelepített fák azonban korlátozzák a legelő állat szabad mozgását, és ugyanakkor rendkívül nagy gondot igényel a faállomány megvédése is mindaddig, amíg ki nem nő a legelő állat szája alól. Az egész területet többé-kevésbé árnyékoló fák elvonják a füvektől az éltető napsugarat.



75. ábra. Kisebb legelők fásítási mintája

Erdősávós legelő. Az előbbi hátrányok legjobban az erdősávok segítségével küszöbölhetők ki. Az erdősáv nem korlátozza a legelő jószág szabad mozgását. A füvek növekedésének egyik elemi követelményét, a napfényt nem vonja el. Az erdősáv érezteti a legelőkre is mindazokat a kedvező hatásokat, amelyek a mezővédő erdősávok jellemzői voltak.

A legelők megtervezése. A legelők javítása előtt számba vesszük és a térképen feltüntetjük a meglevő erdőket, a legeltetésre alkalmatlan régi legelő területeket erdősítésre jelöljük.

A legeltetésre alkalmas legelőket szakaszos legeltetésre rendezzük be, és ezek határvonalán helyezzük el a legelővédő erdősávokat.

A szakaszok nagysága akkora legyen, hogy egy-egy szakasz hozzávetőlegesen 7—10 napra elegendő takarmányt nyújtson az állatoknak. Minthogy a fű újránövésének ideje legalább 40 nap, minden legeltető csoportnak 5—6 legelő szakaszra van szüksége.

Egy számos állat naponta 40 kg zöldtakarmányt fogyaszt és 8 kg-ot letapos. 160 napos legeltetés alatt 80 q zöldet fogyaszt. Ez megfelel 20 q szénatermésnek. Jó termés esetén 1 kh réten megterem ez a mennyiség.

A legelőszakaszok hosszabb oldalát sík területen a veszélyes szél irányára merőlegesen, 3—5°-nál meredekebb lejtőkön pedig a rétegvonalakkal párhuzamosan állítsuk. Ide helyezzük a fősávokat, ezekre merőlegesen a keresztsávokat. A fősávok egymástól a famagasság 20—25-szörösére kerülhetnek, míg a keresztsávok a legelőkön sűrűbben is elhelyezhetők.

A legelősávok szélessége a talaj minőségétől, a lejtfoktól és a szakaszok nagyságától függ. A fősávokat általában 13 sorosra, a keresztsávokat 10—13 sorosra tervezzük.

A legelővédő erdősávok területe az összes területhez viszonyítva jó talajon 10%-on aluli, lejtős területen 10% felett is lehet.

Erdősávok a gyümölcsösök és szőlők védelmére

A gyümölcs- és szőlőtelepek védelmére szintén erdősávokat kell tervezni, mert a ritka hálózatban telepített gyümölcsösök talajvédő és mikroklimatikus hatása nem olyan előnyös, mint a mezővédő erdősávoké.

Az erdősávok megvédik a gyümölcsösöket a káros szelektől, amelyek leverik a gyümölcsöt, idő előtt lerázzák a fákról a virágport, és kiszárítják a talajt.

Nagyobb szőlők és gyümölcsösök területén, ahol a szélére telepített erdősáv már nem hat ki az egész területre, a gyümölcsös közé is erdősávokat kell telepíteni.

2. LAKÓTELEPEK FÁSÍTÁSA

Tanyák

Tanyák és majorok fásítása

A lakótelepek körüli fásítások az esztétikai és egészségügyi célok mellett jelentős gazdasági célokat is szolgálnak. Biztosítják a mezőgazdaságban szükséges szerfát és tűzfát, valamint az ígás- és tenyészállatok kedvezőbb fejlődését.

A tanyák és majorok fásításához a legmegfelelőbb fafajok az akác és a nyárfélék, mert ezek a mezőgazdaságok szerfaszükségletét legjobban ki tudják elégíteni.

A tanyákat az uralkodó szél iránya felől 5—10 soros erdőpásztával vegyük körül. Ezekbe a pásztákba cserjéket és harmadrendű fákat is telepítsünk, nehogy a fák koronaszintje alatt átfújhasson a szél. A bejáró utak mentén legmegfelelőbbek a tiszaháti vagy az óriásnyárfa sorok.

A majorok és lakótelepek fásítása már gondosabb tervezést igényel. A tervezések során számításba kell venni a majorok vagy lakótelepek későbbi terjeszkedési lehetőségeit is, és a fásításokat ezek figyelembevételével kell elvégezni.

A majort, vagy a lakótelepet leghelyesebb minden oldalról 5—15 soros erdőpásztával körülvenni. Ha ennek nehézségei lennének, úgy a déli oldalon a pászta kialakítása elhagyható.

A pászták embernek, állatnak egyaránt nyújtsanak minél nagyobb védelmet, de ne akadályozzák a szekerek és a gépek közlekedését. Ezért a közlekedési útvonalak mellé gyorsan növény, magas fákat kell ültetni.

A telepítés tőtávolsága. Az erdősáv fái olyan tőtávolságra kerüljenek egymástól, hogy minél erőteljesebb koronát tudjanak fejleszteni és így árnyékoló hatásuk minél jobb legyen. Ehhez legmegfelelőbb 2—4 m-es tőtávolság, amit idős korban 5—8 m-re lehet bővíteni.

Fásításra felhasználható fafajok

Az utak mentén itt is legmegfelelőbb a tiszahátinyár, az óriásnyár és a vadgesztenye.

A fásításnak a selyemhernyó tenyésztést és a méhészetet is elő kell mozdítania. Ezért a majorok és lakótelepek közelében ültessünk alacsony törzsű fehér eperfákat. Ezekről a levelek hajtással együtt leszedhetők.

A majortól, lakóteleptől 3 km-en belül mézelő és virágportermelő fákat telepítsünk. Legjobb mézelő fák az akác, japánakác, kislevelű hárs, csörgőfa, lepényfa, bálványfa, fürtös juhar, ezüstfa, aranyeső, fűzek. Legjobb virágportermelők az éger, fűz, mogyoró, nyírfélék.

Az állami gazdaságoknak és a tsz-eknek ajánlatos lenne behatóbban foglalkozniok málnatermesztéssel is. A málna értékes gyümölcse rendkívül gazdaságos, de ugyanakkor a méhészetet is nagymértékben előmozdítja. A málna az akác után a legértékesebb mézelő növény.

Erdősávokkal kell megvédeni a lakótelepeket az esetleges vízmosásoktól és homokfúvásoktól is.

Ipartelepek fásítása

Az ipartelepek erdősávjai elsősorban az üzemek (füst, gáz, por, zaj) káros hatásaitól védik a környező városrészeket.

Mérgező gázokat termelő üzemek közelébe nem telepíthetők a fenyők és a bükk. Ilyen helyeken a tölgy, a cser, a nyír, a nyár és az égerfélék tudják a legkönnyebben elviselni a gázkárosításokat.

Ipartelepek közelében létesítsünk zöld övezeteket. Az 1951. évi városrendezési norma előírja, hogy az ipartelepektől maximum 45—60 perc távolságban 1 főre 30 m² erdőt vagy fásított területet létesítsenek.

Városok és községek fásítása

A városok és községek környékén esztétikai, de főleg egészségügyi célból zöld övezeteket, ligetes erdőket kell létesíteni. Ezek nagyságát szintén az 1951. évi városrendezési norma írja elő.

A zöldövezetek, fásítások tervezése

Új városok, községek építési terveivel együtt a zöldövezetek és fásítások terveit is elkészítik, de ugyancsak fásítási terveket készítenek, a városok fejlesztésével kapcsolatban is. A fásításra alkalmas területek kijelölése, és a fásítási tervek elkészítése elsősorban az erdőgazdaságok feladata. A városok és községek közelében létesített zöldövezetekben, a gazdaságilag indokolt fafajok mellett, díszfák és cserjék is telepíthetők. A zöldövezetek inkább ligeterdő jellegűek legyenek és nem sűrű, zárt erdőfoltok. A ligetet több kanyargós út, zöld tisztás, különleges alakú fa, átfolyó patak és egy-két sziklás folt is tarkítsa. Az utak mellé, de főleg a zöld övezetek legszebb részeire padokat kell elhelyezni a pihenni vágyó emberek számára.

A fafaj megválasztása. A zöldövezetek fásítására legmegfelelőbb fafajok a tölgyek, a fehér-, szürke-, feketenyár, a nyírfélék, a hársak, szilek, szomorúfűz, a platán, a gömb- és japánakác, a vérbükk, a szelid- és vadgesztenye, a celtisz, a császárfafa, a trombitafa, a vasfa, a lepényfa, az ezüstfa és az örökzöld fenyőfélék.

Városok és községek utcáinak fásítása

Az utcafásítás célja. A forgalmas városi és községi utcák száraz időben nagyon porosodnak. Egy elrobogó autó vagy motorkerékpár után az utca sokszor percekig porfelhőben úszik. Ha az utcák mentén fasorok vannak, azok a por nagy részét felfogják és gyorsabban megtisztítják a levegőt. A fasorok nagy mértékben kellemes árnyékot adnak és szebbé, barátságosabbá teszik az utcát.

15—20 m-nél szélesebb utcákat feltétlenül fásítani kell. Az ennél keskenyebb utcákban csak a naposabb oldalakat ajánlatos befásítani, mert különben a fasorok túlzottan elárnyékolják a lakásokat. A fasorok elsősorban a gyalogjárókat árnyékolják.

A fafaj megválasztása. Vezetékek alatt és azok közelében alacsony törzsű és könnyen alakítható fafajokat kell telepíteni.

Szélesebb útvonalak mentén, sétányok szélén cserjesávok is telepíthetők.

Belterületekre eperfát, gyümölcsfákat, japánakácot nem célszerű telepíteni, mert ezek termése erősen szennyez és sekélyen futó oldalgyökerük feltöri az utak burkolatát.

Arra kell törekedni, hogy a fasorok díszítsék az utcákat. Ezért egy-egy utcába azonos fafajokat telepítsenek és a keresztezésekben harmonikusan csatlakozzanak egymáshoz a szomszédos fasorok.

Utcafásításra legmegfelelőbb fafajok a hársak, szilek, juharok, celtiszek, gömbakác, csörgőfa, zselnicemeggy, piros virágú galagonya, japáncseresznye és szélesebb utak mentén a bokrétafa.

Az utcafásításban a *tőtávolság* fafajtól függően 8—12 m.

3. KÖZUTAK FÁSÍTÁSA

A közúti fásítás célja. A fásított közutak nyári forróságban üdítő árnyékot szolgáltatnak az utasoknak, a gépkocsivezetőknek pedig jelzik az út határozott irányát, különösen sötétben, ködben és havas időben.

Szabályok az útfásításokhoz. Az 1890. évi I. tc. 134. §-a előírja, hogy a közutak mellett a fákat az útarok külső szélétől 0,5 m távolságra szabad ültetni, de a fasorok az út irányvonálával mindig összhangban legyenek.

Az útmenti fák *tőtávolsága* a lombkorona nagyságától függően 10—15 m legyen. Kétoldali útfásítás esetén a fákat hármas kötésben kell ültetni. A körívek külső oldalán sűrűbben, míg a körív belső oldalán lényegesen ritkábban kell telepíteni a fákat.

Az 1/1953. (XII. 4.) BM rendelet 3. §-a előírja, hogy a szabad kilátás biztosítása érdekében, és a baleseti veszély kiküszöbölésére a közutak és vasutak keresztezéseiben, az úttorkolatokban és az éles fordulóknál 50 m-es körzetben fát ültetni tilos. *Az útkorona élétől fák és cserjék 2 m-es távolságon belül nem ültethetők.*

Ha a közutak mellett erdő húzódik végig, azon az oldalon a sorfásítás felesleges.

Az 1890. évi I. tc. 132. §-a előírja, hogy az állami közutak határától 10 m-es távolságon belül sem erdőt, sem erdősávot létesíteni nem szabad.

A fafaj megválasztása. A közutak mellé főleg tájszépészeti és egészségügyi célokat szolgáló fákat kell telepíteni. Itt legnagyobb jelentőségük a haszonfák mellett a mézelő fáknak van. Tehát elsősorban a nemesnyárákat és az akácot kell előnyben részesíteni.

Forgalmas közutak mellé ne telepítsünk gyümölcsfákat. Az út porától szennyeződött gyümölcsök egészségtelenek, fenntartásuk nem gazdaságos, mert gondos ápolást igényelnek és különböző növényi betegségek terjesztői. Beton- és aszfaltburkolatú úttesteken a lehullott gyümölcsök a gépjárművek számára bal-eseti veszélyt jelentenek.

Kisebb forgalmú utak fásítására azonban a dió-, szilva-, cseresznye- és meggyfélék ültetése gazdaságos.

Légvezetékek közelében csak alacsony törzsű fák telepíthetők, míg magasfeszültségű vezetékek közelében 40 m-es körzeten belül egyáltalán nem szabad fát telepíteni.

A kétoldali fasort egymástól legalább 9 m-re kell telepíteni. A házaktól és föld alatti vezetékektől legalább 2 m távolságra kell ültetni a fákat.

Hófogó erdősítések. A közutak egyes szakaszait télen gyakran hófúvások veszélyeztetik. A viharos szelek összehordják az úttestre a havat és elzárják a forgalomtól az utat. Ezért különösen a veszélyes szakaszokon, célszerű az uralkodó szél felőli oldalon, az út határvonalától 10 m-es távolságon kívül hófogó erdősávokat létesíteni. Ezek tömör szerkezetű fenyő és lombbal elegyes erdősávok legyenek, hogy az erdősáv alatt olyan légtorlódás keletkezhesen, amibe a hó lerakódik.

Az ilyen erdősávokat élő sövények közé telepítsük. Az élő sövényeket a szél felőli oldalon sűrűbben, az út felőli oldalon ritkábban kell ültetni. A sövények közé elhelyezett hófogó erdősávok 12—15 m szélesek legyenek. A sávban a sor- ésőtávolság 1 m-nél nagyobb nem lehet. A sáv külső szegélye és a szomszédos területek között 2 m széles szabad területet kell hagyni.

A fafaj megválasztása. A hófogó erdősávokba főleg bokornövésű gyümölcsfákat telepítsünk. Legmegfelelőbb a mogoró, a naspolya, a feketeribizke és a vadrózsa.

Az útmenti anyaggyödröket és az egyéb úthoz tartozó parlagterületeket megfelelő talaj esetében, elsősorban nyárfa félékkel kell befásítani.

4. VASUTAK KÖRNYÉKÉNEK FÁSÍTÁSA

A vasutak környékének fásításakor két tényezőt kell számításba venni,

a) a mozdonyszikra a túlságosan közeli erdőket és az erő gabonákat meggyújthatja,

b) gyorsjárású, veszélyes üzem, mert a vasúti szerelvények csak hosszú fékezés után állíthatók meg.

Emiatt a vasúti átjárók kilátási háromszögét befásítani nem szabad.

Sorompó nélküli átjáróknál a sorompótól jobbra és balra a vágány tengelyén mérve 300—300 m, a közút tengelyén mérve 50—50 m távolságon belül,

vonós sorompóval ellátott útátjáró esetében (távrolról kezelhető sorompók) a sorompótól jobbra és balra a vágány tengelyén mérve 150—150 m, a közút tengelyén mérve 50—50 m távolságon belül,

helyből kezelt sorompóval ellátott útátjáró esetében a sorompótól jobbra és balra a vágány tengelyén mérve 50—50 m, a közút tengelyén mérve szintén 50—50 m távolságon belül sem fákat, sem bokrokat telepíteni nem szabad.

A jelzőeszközök közelében semmiféle árnyékoló vagy a szabad rálátást zavaró fa vagy cserje nem lehet. A vasút vonalai mentén az élősvények, vagy kerítések 80 cm-nél magasabbak — kivéve a hófogó sövényeket — nem lehetnek.

Távíró vezetékek közelében 6 m-en belül fásítani nem szabad.

A vasútmenti fásítások a szántóterületek határától 100 cm-en belül, belsősegi kert, szőlő, vagy gyümölcsös területektől 7 m-en belül nem telepíthetők.

Árterületek közelében a vasúti töltések lábától mért 1 m távolságon kívül eső részeket be kell fásítani, hogy a jég és a víz jegesár és zöldár idején ki ne kezdje a töltéseket.

A vizes árterületeken átfutó töltéseket nem szabad befásítani, mert a fák gyökereinek vezetésével a töltés beázik.

A vasútvonalak mentén szintén jelentős szerepük van a hófogó fásításoknak, amelyek a következők lehetnek:

1. *Hófogó erdősávok.* Jó talajokon 3—8 soros, rosszabb talajokon 10—12 soros vegyes fafajokból álló sűrű tömött hófogókat kell létesíteni. A hófogó sávban 100 cm-es sor- és 30—100 cm-es tőtávolságot kell alkalmazni. A hófogó erdősáv koronasíntje a vasútvonal közelében legyen a legmagasabb, hogy ott a szélörvény lerakja azt a hótömeget is, amit a sáv már nem

tudott felfogni. A hófogó sávot a vágánytengelytől 10—15 m-re kell megtervezni. E távolságon belül fa- vagy cserje nem ültethető, legfeljebb csak mezőgazdasági növények.

2. *Hófogó élősvényeket* a pálya tengelyétől a sövény végleges magasságának nyolcszoros távolságára kell felállítani. Egy-egy élősvény magassága 150—300 cm, szélessége pedig 140 cm. A hófogókat háromszorosan és legalább két sorban egymással párhuzamosan kell telepíteni. A pászták egymástól 6 m-re legyenek és 150—200 méterenként 10 m-es hosszúságban meg kell őket szakítani, de nem mind a két pásztában egy helyen.

3. *Fásított föld hóvédművek.* Földből 150—250 cm magas, 60—100 cm korona és 4—6 m alsó szélességű gátakat emelünk. A gátakat a vasútvonal tengelyétől a gátmagasság 8—10-szeresére kell megépíteni. A trapéz alakú gátakat a vasút oldalán fűvesítjük, a koronát és a másik oldalát fásítjuk.

A pályaudvarok és a városok területén végigfutó vasútvonalak fásítása már elsősorban kertészeti feladat.

Vasutak fásítási terveit közlekedési szakemberek meghallgatása nélkül nem szabad elkészíteni.

5. ÖNTÖZŐBERENDEZÉSEK FÁSÍTÁSA

Fásításokat végzünk a különböző öntözőcsatornák mentén és az öntözött területeken is. Ilyen helyeken rendszerint elegendő vagy fölös mennyiségben található a víz.

Az itt végzett fásítások sikere elsősorban a talaj minőségétől függ.

Rossz vízvezető szikes talajokon az oldalszivárgás olyan jelentéktelen, hogy a fásítások számára az öntözővíz szinte semmiféle hatást nem gyakorol.

Jó vízvezető talajokon, ha a talajvíz nincs túlságosan magas, az öntözés nagyon kedvező hatású.

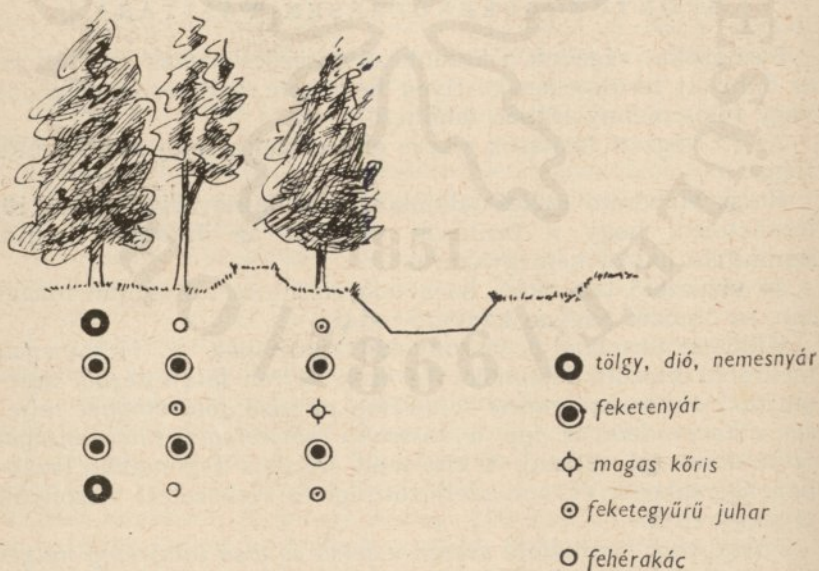
Különös termőhelyi viszonyokat nyújtanak a főcsatornák medréből készült deponiák. Ha ezek kotrós földfejtésből származtak, akkor az eredeti talajréteg az alsó földréteggel teljesen elkeveredett, és így a rosszabb talajrétegek tulajdonságai feljavulnak (pl. sziken). A kitermelt anyag a deponiában lazábban helyezkedik el, ami szellőzőtségi és vízvezetési viszonyait is megjavítja.

Földgyaluk használata esetén a felső és alsó talajréteg helyet cserél, de a kitermelt földet elterítéskor letapossák és így lazulás nem következik be.



76. ábra. Fehér akác sarjak csatorna mentén

(Foto: Dr. Tompa Károly)



77. ábra. Háromsoros erdősáv állandó csatorna egyik partján

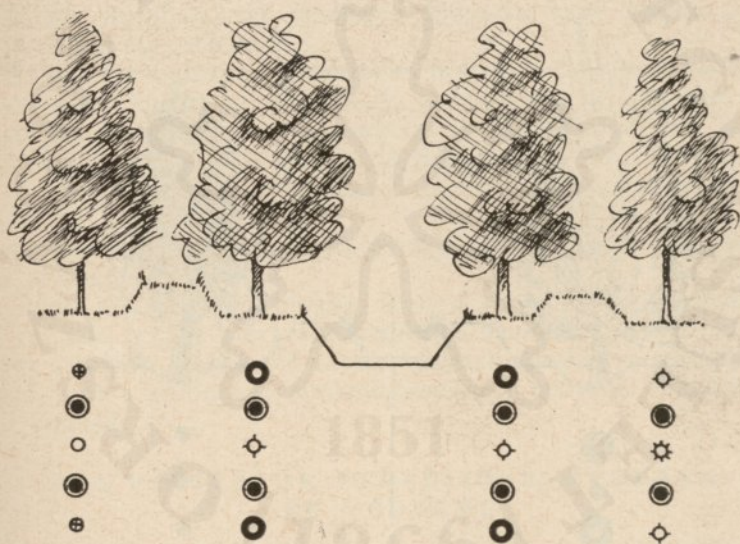
Az öntözött területeken a fásítások elsősorban a túl mély, vagy túl magas fekvésű területekre szorítkoznak.

Minden fásítást csak a vízügyi hatóságok véleménye és rendelkezései alapján lehet elvégezni. Az öntöző főcsatornák mentén csaknem mindig különleges helyi előírások vannak. A legkisebb ültetési távolság a csatornaparttól 5 m.

A deponiák nyers talajába elsősorban pionír fajokat kell telepíteni. Az akác, a hazai nyárak, a fűzek, nedvesebb területeken a hamvas éger igéri a legtöbb sikert. Szikes talajú deponiákra legmegfelelőbb az ezüstfa.

Jó talajösszetételű, mélyen humuszos, volt mezőgazdasági vályogtalajú deponiákra a nemesnyárak, a platán és a kocsányos tölgy is ültethető.

Az elosztó csatornák közelében gyökérről erőteljesen sarjadzó (fehér-, szürke-, tiszaháti-, fekete-, jegenyenyár, mezei



⊕ platán

⊕ magas kőris

● kocsányos tölgy

⊗ ezüstfa

⊖ nyár

○ eper

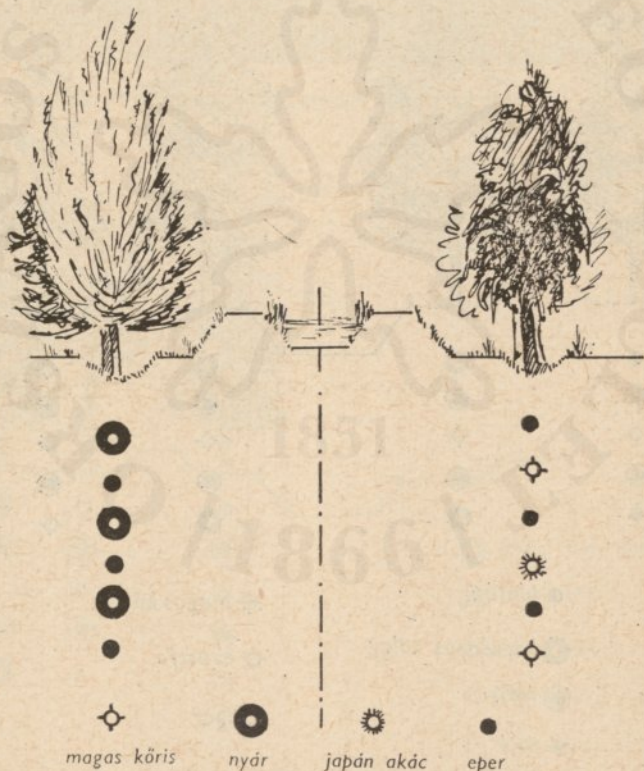
● szil

78. ábra. Árnyékoló védősáv 4 sorban

szil, mezei juhar, bálványfa, kökény és vörösgyűrűsom) és a természetes úton könnyen és bőségesen újuló fafajokkal (venicszil, amerikai kőris, bálványfa, ámorfa) nem szabad fásítani. A csatornák medrében előtörő gyökérsarjak és a vízbe hulló termések jelentősen emelik a csatornatisztítási költségeket.

Jó minőségű talajokon — mély vezetőségű csatornák övezetében — kocsányos tölgy, óriásnyár, késeinyár, lazább talajokon akác, fehéreper, mézgáséger, magaskőris és a diófélék telepíthetők.

Magas csatornavezetés esetén már a talaj időszakos elmocsárosodásával is számolni kell, ezért ilyen helyeken a kocsányos tölgy, a fehérfűz, a mézgáséger, a vénicszil és a vadvadkörte telepíthető. Ezeken a területeken bakhátas műveléssel lehet segíteni a bajokon.



79. ábra. Kétsoros védősáv állandó csatorna mentén

Az öntözött területeken a fásítás a tápcsatornák mentén létesített fasorok, az öntözött táblák közé illesztett szélvédő erdősávok és az úgynevezett közbezárt zárvány-területek fásításából áll.

A földhányások rendezése. A főcsatornák építéskor kikerült földhányásokat művelésre alkalmassá kell tenni, azaz előbb rendezni kell. A rendezést — a deponiáknak telepítésre való átadása előtt — az építtető szerv végzi. A rendezés alatt az egyenetlenségeket el kell simítani, ki kell alakítani a deponiák profilját és a külön raktározott felső humuszos réteget a deponiák felszínén el kell teríteni. Ha a megfelelő humuszos takaró hiányzik, akkor fásítás előtt ajánlatos zöldtrágyázással megjavítani a talajt.

Talajelőkészítés. A depóniákon a síkvidéken szokásos teljes talajelőkészítés után lehet csak fásítani. A meredekebb depóniá-rézsükön azonban csak részleges, tányéros vagy padkás talajelőkészítés alkalmazható.

Az elosztó csatornák övezetében mocsáros helyeken bakhátas műveléssel kell a talajvíz felett a szükséges termőréteg vastagságot biztosítani. A bakhátakat a tűzegfásításban tanult összeszántással képezhetjük ki. A bakhátak 30—60 cm magasak és 5—10 m szélesek legyenek. A köztük levő távolság szintén 5—10 m.

Az ápolások során fokozott gondot kell fordítani a felesleges víz elvezetésére.

Olyan öntözött területeken, ahol a vetésforgóban rizstáblák is vannak, lazább szerkezetű szélfogó sávokat kell kialakítani, mert a tömött szerkezetű sávok között megreked a páradús levegő, ami a különböző rizsbetegségeknek kedvező előfeltételeket biztosít.

6. A FÁSÍTÁSOK TELEPÍTÉSE, ÁPOLÁSA ÉS VÉDELME

Talajelőkészítés. Erdősávok vagy kisebb-nagyobb erdőfoltok telepítéséhez teljes talajelőkészítés szükséges. A suhángok és sorfák ültetése részleges talajelőkészítéssel történik.

A fásítók kössenek szerződést a gépállomásokkal a talajelőkészítési munkák elvégzésére. Az erdőgazdaságok ellenőrizték a talajelőkészítési munkákat, és az észlelt hiányosságokat közlik a gépállomás igazgatójával és a fásítóval.

Az ültetési anyag beszerzése. Az erdőgazdaságok kötelessége a fásításhoz szükséges csemetéket megtermelni és az előírt ter-

vek alapján kötelesek azt a megfelelő időben a fásítókhoz elszállítani. A szállítás nagyobb távolságra gépkocsival, kisebb távolságra szekérrel, fogattal történjék.

Az ültetés módja. A kisebb suhángok ültetési módjait az erdősítési fejezet részletesen tárgyalja. A nagyobb suhángokat és sorfákat, amiket főleg az utcafásításhoz és az útmenti fásításhoz használnak fel, a következőképpen ültetik el:

Az ültetőgödörök talaját a tavaszi ültetéshez már ősszel, az őszi ültetéshez legalább két héttel az ültetés előtt elkészítik.

A suhángok számára 80 cm mély és 80 cm oldalhosszúságú szabályos négyzet alakú, meredek falú gödör szükséges.

A kijelölt helyeken megássák a gödröket, eltávolítják a gödörből kikerült törmeléket, követ, téglát, cserép-, vas- és bádoghulladékokat és az esetleges mérgező anyagokat. Ezután a gödröket más helyről hozott humuszos termőfölddel félig, aztán a helyből kiszedett és megtisztított földdel színig kitöltik.

Közvetlenül az ültetés előtt a gödröket ismét kiássák, de vigyáznak arra, hogy a helyi föld és a jó humuszos föld össze ne keveredjék.

Ezután a gödrök aljában, a központtól 10—15 cm távolságban vasrúddal 40—50 cm mély lyukat készítenek és ebbe 2,5—3 m hosszú, 6—8 cm vastag lekérgezett karót állítanak bele. A karókat feszesen le kell rögzíteni. A támasztó karókat mindig ültetés előtt kell betenni, mert utólag a karókat nem lehet elég mélyen beverni és gyakran megsérülnek a gyökerek. A karókat a központtól rendszerint az uralkodó szél iránya felőli oldalra kell elhelyezni, hogy a kötések meggátolhassák a fácskák elhajlását.

A rudak behelyezése után 15—20 cm jó, porhanyós földet szórnak a gödör aljára, és erre helyezik rá a fácskák gyökereit úgy, hogy a törzsek mintegy 10 cm-re kerüljenek a karóktól. Ezután a gyökereket a fácskák emelgetése közben jó termőfölddel betakarják és rátaposással enyhén lenyomkodják. Amikor már a fácskák elég szilárdan állnak a gödrökben, a talaj színétől számított 5—8 cm mélyiségig helyi, rosszabb földet szórnak és erre még 10 cm porhanyós földből süllyesztett tányéralakot képeznek ki. A felső talajréteget lazán kell hagyni, hogy csökkenjen a párolgás mértéke. Végül az elültetett fa tövére lassan és közelről fél veder vizet öntenek.

A fácskát azután puha kötőanyaggal, nyolcas kötéssel a karókhoz kötik. A felső kötés a korona alatt mintegy 40 cm-re, a másik a törzs közepe körül legyen.

Az elültetett sorfákat dróthálóval kell megvédeni az emberek és az állatok kártételétől.

Sorfásításokat dugványozással nem végeznek, erdősávokat is csak nagyon ritkán telepítenek dugványról.

A *fásítások ápolása* az első években főleg az öntözésből és a szakszerű koronakialakításából áll. A későbbi ápolások elsősorban az ágnyesésre és a száraz ágak levágására terjednek ki. A sorfák ágait általában három évenként, február hó folyamán, vissza szokták vágni, hogy a kívánt gömb alakú koronák fejlődjenek ki.

Az *erdősávokban* költségmegtakarítás végett jobb talajokon kiterjedten lehet alkalmazni a mezőgazdasági köztesművelést. A fásítók azonban kössenek a köztesművelőkkel írásbeli szerződést, melyben megállapítják, hogy milyen növényfajtát termeszthetnek, milyen távol lehetnek a csemetesoroktól, hány-szor kapáljanak és hogy betakarítás után kitisztítva, megkapálva kötelesek a fásított területet a fásítóknak átadni. A későbbi ápolások megegyeznek az állományápolásban leírtakkal.

A *fásítások védelme*. A fásításokat az állati károsítók ellen kerítéssel, árokkal vagy tövises gallyakkal kell védeni. A kerítés egymástól 4—5 m távolságban elhelyezett 1,5 m magas fa- vagy betonoszlopokra kifeszített 2—3 szál drótból készül.

Az árkok 60 cm mélyek, 50—60 cm fenékszélességűek, 80—100 cm korona-szélességűek legyenek. Az árkokat, amíg a fásítások annyira meg nem erősödnek, hogy a legelő állat a fásításban kárt nem tehet, évente fel kell újítani.

A suhángokat és a sorfákat a téli nyúlrágás ellen náddal, zsupszalmával, napraforgó szárral vagy tövises rőzsegallyakkal meg kell védeni.

A leghatásosabb védelem, ha a sávokat mezőgazdasági köztesművelésre adják ki, vagy ha legelőként a fásítás mellett végighúzódo 4—5 m széles pásztát a pásztoroknak minden ellenszolgáltatás nélkül kiadják.

VI. ERDŐGAZDÁLKODÁSUNK FEJLESZTÉSÉNEK ALAPVETŐ CÉLKITŰZÉSEI

Hazánk összes erdőterülete jelenleg kb. 1 350 000 ha, ami 14,5%-os erdősültségnek felel meg. Ez az erdősültségi % egész Európa erdősültségéhez viszonyítva meglehetősen alacsony.

Meglevő erdőterületeink az ország iparifaszükségleteit nem tudják kielégíteni, annak ellenére, hogy a felszabadulás óta e téren hatalmas fejlődés tapasztalható. Míg a felszabadulás előtti években a fakitermelés vastagfára vonatkoztatott iparifa hányada átlagosan 15,3% volt (a legmagasabb 1936—37-ben 21,3%), addig 1960-ban az iparifa hányad a vastagfára vonatkoztatva országos viszonylatban elérte az 54,7%-ot, sőt az állami erdőgazdaságok területén az 56,9%-ot. Fentiek miatt az ország iparifaszükségletének — a felszabadulás előtt — átlagosan 81,8%-át, de még 1936—37-ben is 76%-át külföldről kellett behozni. 1960-ban ez a behozatali % 60%-ra csökkent.

A nagyarányú fejlődésnek alapja elsősorban az, hogy ma már nemcsak a telepítés és az erdőnevelés tartozik az erdőmérnökök és erdészek munkakörébe, hanem a fakitermelés, a kereskedelem is. Régente ezt a fontos munkát a fakereskedő vállalkozók végezték.

A vastagfára vonatkoztatott iparifa hányadának nagyarányú fejlődésében jelentős szerepet játszott a gépi fagyártmánytermelés megvalósítása, a faárrendszerünk módosítása és a felhasználási területek bővülése.

Erdőgazdaságunk fejlesztésében nagy szerepet játszott az erdők államosítása. Ez lehetővé tette, hogy hazánk erdősültségét 15 év alatt csaknem 2%-kal emeljük. Megyéink közül legerdősültebb Komárom megye 32,5%, Heves megye 26,5%, Veszprém megye 25% és Zala megye 24,8%, míg legszegényebbek Szolnok megye 2,5%, Békés megye 2,6% és Csongrád megye 4%.

Erdőgazdálkodásunk továbbfejlesztésének alapvető célkitűzései:

Az élőfakészlet és az évi fatermés növelése

a) A cél megvalósítását elsősorban az *erdőterület növelésével* kívánjuk megoldani. Ezért a mezőgazdasági célokra gazdaságosan nem hasznosítható területeken mintegy 96 000 ha új erdőt — ebből 52 000 ha-on gyorsannövő nyárfaféléket — kell telepíteni. Ezzel az ország erdősültségét 1965-re 14,7%-ra, míg az alföldi megyék 7,9%-os erdősültségét 8,8%-ra akarjuk felfokozni. Itt különösen a fában szegény megyékre vár nagy feladat.

A *nyártelepítést* bár csak 16%-ban kell az állami erdőgazdaságok területén megvalósítani, mégis az 1968. év végéig üzemtervezett nyárállományok területének öt év alatt mintegy 25%-kal történő növelését jelentené. Itt különösen a Hanságra, a Kiskunsági, a Nyírségi, a Hajdúsági, a Budapesti és a Szolnoki Erdőgazdaságokra vár nagy feladat.

b) A meglevő erdők termőképességének fokozása.

Ezt elsősorban a tudományosan kidolgozott táji erdőművelési utasítások alkalmazásával kívánjuk biztosítani, melyek segítségével országos viszonylatban 10—15%-os fatermésnövekedést várunk.

További 2—3%-os növekedést eredményezhet a még meglevő felújítási hátralékok és pótlási hiányok teljes felszámolása. A fatermelésre kijelölt területeknek mintegy 7,2%-a ma is üres, kihasználatlanul álló terület, és ennek közel a fele felújítási hátralék.

Az elmaradt tisztítási és gyérítési területeinket véglegesen fel kell számolni és állományápolásainkat a legfejlettebb módszerekkel kell elvégezniük. Ez a feladat komoly munkát ró erdőművelőink vállára, jelenleg és az ezt követő években egyaránt. A felszabadulás előtti kevésbé belterjes gazdálkodás folyt, a második világháború alatt és az azt követő nehéz gazdasági években pedig mértéktelen fakitermelések voltak. A nagy kiterjedésű vágásterületek hatalmas méretű erdősítéseket vontak maguk után, és a gyorsan felnövő fiatalosokban sem fizikailag, sem anyagilag nem tudtuk elvégezni az esedékes ápolási munkákat. Az elmaradt ápolási munkák miatt meglevő erdeink csaknem $\frac{1}{3}$ részén gyenge minőségű, nem kedvező összetételű állományok, rontott erdők állnak. Ezek felszámolása szintén a jövő feladatai közé tartoznak.

Faellátásunk importhányadának csökkentése

A második ötéves tervről szóló törvény előírja, hogy a faki-termelést 1965-ben 1960-hoz képest 90%-kal, s ezen belül az iparifa termelést 130%-kal kell növelni. Üzemtervezés terén el-értük, hogy az ország összes erdőterületének 90%-ára megbíz-ható adataink vannak, és ezek az adatok szolgáltatnak alapot arra, hogy a fatermelést évről évre növelve az előírt 90%-kal szemben 150%-kal, 4,5 millió m³-re fokozzuk. Ez 600 000 m³ többtermelést jelent. Az iparifa felhasználás importhányada ennek ellenére az 1960. évi 60%-ról 1965-ig 66,3%-ra növekszik. A szükségletek ugyanis nem azokban a választékokban nőnek, amelyek fedezésére a fakitermelési többletet fel tudnánk használni.

Fakitermelési többleteink jórésztét fafajadottságaink követ-keztében csak tűzifában tudjuk majd hasznosítani, mert a fa-kitermelés növelése elsősorban cser-, gyertyán- és akácállomá-nyainkban várható.

Faellátásunk importhányadát tehát egyedül a fakitermelés növelésével nem tudjuk csökkenteni. A megoldást a faipar fej-lesztése hozhatja meg.

A faipari üzemek fejlesztésével a kisebb értékű nyersfából többszörös értékű farostlemezt, újságpapírt stb.-t nyerünk. Ez sok millió Ft megtakarítást eredményez.

VII. ERDÉSZETI NÖVÉNYNEMESÍTÉS

AZ ERDÉSZETI NÖVÉNYNEMESÍTÉS CÉLJA ÉS FELADATAI

Az erdészeti növénynemesítés célja olyan egyedek, fajták, fajok kiválogatása vagy előállítása, melyek általános teljesítő-képesség vagy egy meghatározott tulajdonság tekintetében felülmúlják az eddigieket.

Lényegében mindenfajta nemesítő tevékenység erre irányul. Ezért — bár a módszerek sokszor különbözök — az alapelvekben nincs különbség a mezőgazdasági, a kertészeti és az erdészeti nemesítés között, mint ahogyan az általános öröklődési törvények is egyformán érvényesek minden növényre.

A mezőgazdasági és kertészeti nemesítés gazdag tapasztalatait eredményesen hasznosíthatjuk tehát az erdészeti nemesítés területén is. Nem csoda, hogy az erdészet első nemesítői is többnyire mezőgazdasági, kertészeti nemesítők voltak.

A nemesítés egyszerűbb módszereit — ha nem is mindig tudatosan — az ember ősidők óta alkalmazza. Az ősember akkor, amikor a céljának legjobban megfelelő állatot vagy növényt szaporította tovább, lényegében már nemesítő munkát végzett.

Sokszor évezredek teltek el, amíg a vadnövényből a mai nemes előállott. Gondoljunk a búza, a paradicsom, az alma kiinduló vadfajaira.

A mezőgazdaság ezt az utat már végigjárta. Az erdészet azonban egy-két kivételtől eltekintve ma is vad fajokkal dolgozik. A mi vadfajaink annak a tarackbúzának felelnek meg, amiből évezredek múltán a mai búza lett.

Hosszú nemesítő munka áll tehát előttünk, de olyan átütő sikerek jogos reménye is, amikkel a mezőgazdasági nemesítés ma már sokkal kevésbé számolhat, mint az erdészet.

Néhány fafaj, így elsősorban a nyár már ma is bizonyítja a nemesített anyaggal elérhető gazdasági eredményeket.

A távoli jövőt tekintve legfőbb feladatunknak a *fatömeg* növelését kell tekintenünk.



80. ábra. Balra vadalma, jobbra nemes alma

Céljainknak legjobban az egyenes, hengeres, koronán átmenő törzsű, vékony ágú, hengeres koronájú egyedek felelnek meg. Az ellenálló képességet az élő és az élettelen környezet károsításaival szemben kell kifejlesztelnünk. Különleges hazai viszonyaink, kopár területeink alkalmas fafajainak, fajtainak megteremtésére is gondolnunk kell.

Az elmondottakon kívül fontos szempont a gyors növekedés, a faanyag jó műszaki tulajdonsága, a könnyű szaporíthatóság. Különleges cél lehet pl. a papíripar számára nagyfajsúlyú, hosszú-, vékonyrostú, magas cellulóz-tartalmú nyárfajták nemesítése. Irányulhat a nemesítés a gyanta-, a csersavtartalom fokozására.

A mezőgazdasági és az erdészeti nemesítés között a nagy hasonlóság ellenére lényeges különbségek is fennállnak.

A mezőgazdaság egy nemes fajta minden egyedétől megköveteli, hogy kiváló legyen, hiszen minden vagy csaknem minden egyed fennmarad az „aratásig” és így kihat a termés mennyiségére.

Ezzel szemben az erdészet területén sokkal több a kitelepített, mint a véghasználatot megérő egyed.

A mezőgazdaság tehát nagyfokú kiegyenlítettségre törekszik és ennek érdekében konstans fajtákat állít elő, vagy újra és újra keresztezi a kiváló utódokat adó szülőket, vagy — ha lehetséges — ivartalanul szaporít.

A magas vágásfordulóval dolgozó erdőgazdálkodás viszont egyáltalán nem törekszik az örökletesen túlságosan egyöntetű

állományok kialakítására. Ehhez egyrészt igen hosszú idő kel-
lene, másrészt nem is előnyös, mert váratlan károsítók fellépése
esetén a mezőgazdaság egy évet veszít; de az erdőgazdálkodás
veszíthet 40—50 évet is!

Az erdészet tehát legtöbbször már az első utódnemzedékkel
(F₁) elérheti nemesítő célját.

Napjainkban közismertek a heterózis kukoricával elért ki-
emelkedő eredmények. Ez az út az erdészetben is járható. Itt
is elég azonban, ha a keresztezésből származó egyedek 30—40
%-a kiemelkedő teljesítményt ad.

Ma már csaknem az egész világ fahiánnyal küzd. A józan
előrelátás parancsolóan megköveteli tőlünk, hogy az okszerű
erdőgazdálkodáson túl egyre behatóbban foglalkozzunk az erdés-
zeti növénynemesítés feladataival.

Az erdészeti nemesítés tanulmányozása során felhasználjuk
mindazokat az ismereteket, amelyeket az erdészeti növénytan,
az erdőműveléstan idevágóan eddigi tanulmányaink során nyújt-
hatott, kiegészítve néhány elengedhetetlen genetikai ismerettel.
(A genetika: biológiai tudomány, amely a leszármazás révén
egymással rokon egyedek hasonlóságának és különbözőségének
okait, a tulajdonságok öröklődésének módját vizsgálja.)

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A tudatos erdészeti növénynemesítés múltja mindössze 30—
40 esztendő. Ennek oka elsősorban, hogy a fa évezredek során
a szükségleteket meghaladó mennyiségben rendelkezésére állott
az embernek. Nem gondolt hát nemesítésre, amikor még ma is
vannak olyan területei a világnak, ahol őserdőket égetnek fel,
hogy helyet adjanak a mezőgazdasági művelésnek. A céltuda-
tos erdőgazdálkodás néhány száz éve először olyan kultúrterü-
leteken kezdett megvalósulni, ahol fahiány jelentkezett.

Régen az erdőhasználat a szükségletnek legjobban megfelelő
méretű és fajtájú egyedek kitermelését jelentette. Mivel pedig
az igények elsősorban a vastag, egyenes, jónövésű példányokra
irányultak, ezért legtöbbször az ilyeneket termelték ki. Ennek
az évszázadok óta folyó állandó átfésülésnek, kedvezőtlen ki-
válogatásnak — főleg a régebbi települések körül — az lett az
eredménye, hogy az erdőkben a lassabban növvő anyag maradt
vissza, erdeink leromlottak.

A magszármazás kérdésével különösen a századforduló idején
kezdtek tömegesen foglalkozni. Neves kutatók egész sora vizs-

gált különböző fafajokat és ismerte fel, hogy a különböző származású magból azonos körülmények között nevelt állományok gyakran meglepő teljesítménybeli eltéréseket mutatnak.

Felismerték az egyes fák utódaiban fellépő rendkívüli különbségeket, ill. azok átöröklődését is. (Pl. egyenes és görbe növény, villásodás, koronaalak stb.)

A fentiek ismeretében megérthetjük, hogy világszerte milyen hatalmas károkat okozhat a különböző kereskedelmi cégek és magpergetők által forgalomba hozott ismeretlen származású, vagy az adott körülmények között meg nem felelő mag.

Sajnos, példakért nem kell külföldre mennünk. Egyes fafajok magjából kényszerűségből ma is igen sok külföldi magot hozunk be — mely ráadásul legtöbbször még ismeretlen eredetű is — és hazai magszükségletünk zömét is olyan állományokról elégítjük ki, melyeket a továbbtenyésztésből ki kellene zárunk.

Legfőbb feladatunk tehát erdeink nagyfokú leromlásának megállítása, a még meglevő örökletesen kiváló állományok és egyedek megmentése és felhasználása új kiváló állományok létesítésére. Ezt az erdészek számára szép és nehéz feladatot csak tervszerű nemesítő munkával tudjuk megoldani.

Az erdészeti növénynemesítés múltja Magyarországon

A magyar erdészeti növénynemesítés első lépései csaknem egybeesnek az Európa egyéb országaiban megindult első kísérletekkel.

Első adataink az 1920—30-as évekről vannak. Debrecen város erdejében ez időben végeztek ivaros akáckeresztezéseket (*R. pseudacacia* x *R. monophilla*) szárazságtűrőbb akácfajta létrehozása érdekében.

Fleischmann Rudolf, ismert mezőgazdasági növénynemesítő 1930-ban kezdte meg akác-nemesítő munkáját Kompolton. Kár, hogy úttörő munkájának az erdészek sorában nem akadt folytatója, és így eredményei is nagyrészt veszendőbe mentek.

Gombóc Endre egyet. tanár (1882—1944), aki a nyárok monográfiájával foglalkozott behatóan, sikeres keresztezést végzett fehér- és rezgőnyár között.

Ma az erdészeti kutatás és így az erdészeti növénynemesítés is az *Erdészeti Tudományos Intézet* kezében összpontosul. A nemesítő munka így sokkal szervezettebben és kedvezőbb anyagi körülmények között folyhat, mint eddig bármikor.

Az ERTI nemesítő munkája a nyárrakkal indult. Olyan gyorsanövő fafajokkal, amelyeknek nemesítésétől a leghamarabb

remélhetjük fahiányunk bizonyos mérvű csökkenését. A munkát *Koltay György* Kossuth-díjas erdőmérnök-kutató indította el.

A nyárnemesítéssel közel egy időben kezdődött meg hazánkban a fenyők nemesítése is. Az erdészeti növénynemesítés hazai központja az *ERTI Észak-Dunántúli Kísérleti Állomása (Sárvár)* és annak *Kámoni Kirendeltsége*. Az Állomás fajtagyűjteményei képviselik hazánk minden fontosabb származási helyét, ezenfelül tartalmaznak igen sok külföldi anyagot is.

Első hazai oltványtelepeink *Bánó István* munkája nyomán létesültek.

Az ERTI kapcsolatot tart fenn a világ csaknem minden erdészeti kutató intézetével. Így lehetővé válik a fajtagyűjtemények kölcsönös kiegészítése, a nemesített fajták cseréje és vizsgálata, egymás kutatási eredményeinek megismerése stb.

Az ERTI-n kívül nemesítő munka folyik még Sopronban az *Erdészeti és Faipari Egyetemen* és az *Erdészeti Technikumon*.

Évek óta folyik legfontosabb fafajaink magtermő állományainak, törzsfáinak kijelölése, törzskönyvezése. A nemesítő munka is fokozatosan kiterjed minden állományalkotó fafajunkra. Természetesen a tudományos kutatás a gyakorlati erdőgazdálkodás megértése és támogatása nélkül nem sok eredményt remélhet.

BIOLÓGIAI ALAPISMERETEK

A következőkben az ivartalan és ivaros szaporodás módjaival foglalkozunk. Csak röviden érintjük a növénytanban és erdőművelésben már tanultakat, míg részletesebben a növénynemesítés szempontjából nagyobb jelentőségű oltásokat és az ivaros folyamat különleges kérdéseit.

Az ivartalan szaporítás

Mivel az erdészeti növénynemesítésben számunkra sokszor igen fontos, hogy az anyanövény kiváló tulajdonságait változatlanul továbbhassuk az utódoknak, arra kell törekednünk, hogy lehetőleg minden fajtát tudjunk szaporítani vegetatív úton (olcsón, nagy százalékban).

Az ivartalan szaporítás leggyakrabban alkalmazott módjai: a dugványozás és az oltás.

Vannak igen könnyen gyökeresedő növényeink (pl. fűzek, nemesnyáarak), míg másokat csak igen nehezen lehet gyökeresedésre bírni (pl. fenyők).

Az utóbbi néhány évtized kutatásai megmutatták, hogy a *növényi növekedés-szabályozók* (auxinok) szerepe a gyökeresedés bekövetkeztében és annak gyorsaságában igen jelentős. Ilyen auxinokat nemcsak a növények termelnek, azok mestersegesen is előállíthatók és felhasználásukkal igen sok nehezen vagy egyáltalán nem gyökeresedő dugványt sikerül gyökeresedésre bírni.

Az auxinok közül leggyakrabban a béta-indolecetsavat, indol-vajsavat, alfa-naftilecetsavat, különböző fenoxivegyületeket (pl. a 2,4-D) használjuk.

Az alkalmazott koncentrációk általában 0,01—0,001% között mozognak. Leggyakrabban használt a 0,001—0,002%-os töménység és a 24 órás kezelési időtartam.

A serkentő anyagokat legtöbbször áztatás útján juttatjuk a növénybe. A dugványokat kötegeljük és a kötegeket a megsabott időre az oldatba állítjuk úgy, hogy azok alsó harmadát a folyadék ellepje.

A rosszul- vagy nemgyökeresedő fafajoknál általános tapasztalat, hogy a fiatal, 1—2 éves csemetékről szedett dugványok lényegesen jobban gyökeresednek, mint az idősebb fákról szedett anyag.

Erdészeti vonatkozásban az eddigi kísérletek tanúsága szerint valószínűleg az 1—3 éves csemetékről szedett ún. *félfás* dugványokkal érhetünk el legjobb eredményt. A félfás dugványokat július 15-től szeptember 15-ig termeljük. A munka nagyrészt augusztusban végezzük. Ez a szaporítási mód a kertészeti gyakorlatban is bevált.

Serkentő anyagok alkalmazásával úgyszólván minden erdészetileg fontos fafaj dugványozható, még azok is, amelyek egyébként egyáltalán nem gyökeresednek, mint pl. a tölgy. Sajnos azonban legtöbb ilyen fafajnál eddig *csupán néhány* %-os eredményt értek el, ami rendkívül drágítja a munkát.

Oltással ugyanúgy előállíthatunk klonokat, mint a dugványozással.

A kertészeti gyakorlat eddig több mint száz oltási módot dolgozott ki. Mivel az oltás költségesebb eljárás, mint a dugványozás, csak akkor alkalmazzuk, ha a növényt dugványozással nem tudjuk szaporítani, ill., ha magtermelő plantázsokat akarunk létesíteni és ezekhez korán termőre forduló oltványokra van szükségünk.



81. ábra. Kétéves csemetéből vágott és gyökereztetett mocsárfenyő dugvány

Oltásnál ügyelni kell:

- a) Megfelelő időben — az alanyok erőteljes megindulásakor — oltunk.
- b) Jó szerszámokkal dolgozunk. Az életlen kés roncsolja a sejteket, egyenetlen metszlapot, rossz megeredést eredményez.
- c) A vágáslapok, ill. a kambális részek pontosan egymásra illjenek, különben az összeforradás részleges lesz, esetleg teljesen elmarad.
- d) Végezzünk gondos kötözést.
- e) A sebfelületet — elsősorban lombfák oltása esetén — a kiszáradás, fertőzés elkerülése érdekében kenjük be oltóviasszal, paraffinnal.
- f) Dolgozunk tisztán, gyorsan.

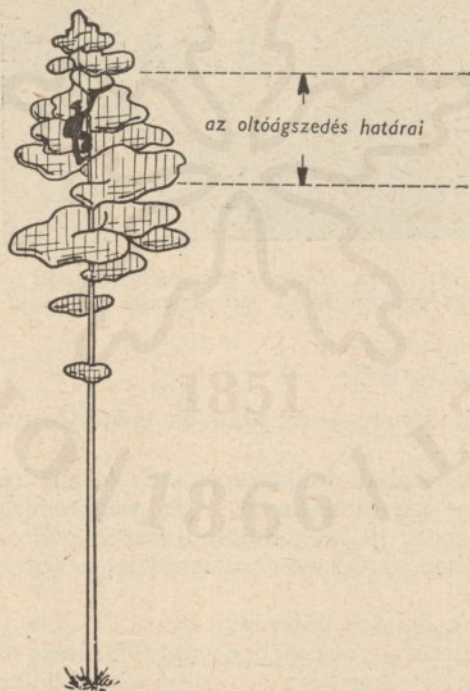
g) Az oltványt óvjuk, karózzuk. Az erőteljes növekedésnek induló oltóág ugyanis könnyen lehajlik, kitörik.

h) Összeforradás után a kötést időben lazítsuk meg, távolítsuk el. Ennek elmulasztása esetén a kötőanyag belevágódik az oltványba és végső esetben annak pusztulását okozza.

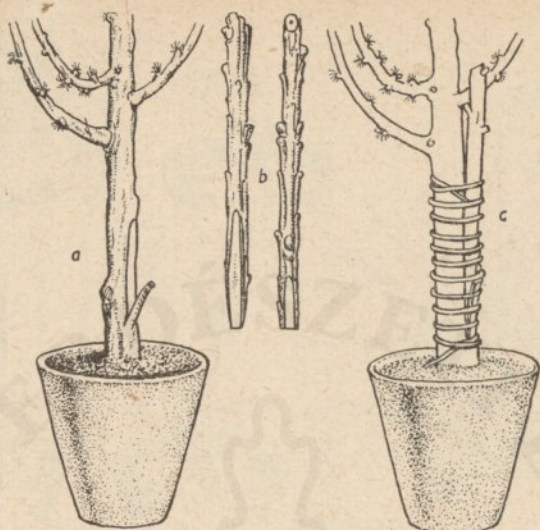
Az oltást végezhetjük szabadban, becserepezett üvegházi alanyokon és kézben. Utóbbi esetben a felszedett alanyt csak oltás után ültetjük el cserépbe vagy a szabadban.

Hosszabb szárazság idején, nagy melegben, esőben ne oltsunk. Legjobb a borús, enyhe idő. A megeredés nagyban függ a kertész munkájától. Az üvegházi oltás általában jobb eredményt ad, de természetesen költségesebb is. Ma már a legtöbb fafajt kielégítő eredménnyel olthatjuk szabad földben.

Általában az az oltási mód a legjobb, amelynél az alany sebzése a legkisebb, az alany és oltvány érintkező felülete a leg-



82. ábra. Az oltógallyakat a korona felső (de nem csúcsi!) külső részéből szedjük



83. ábra. Oldallapozás

a) Kissé befelé haladó metszés az alanyon, b) az oltóág két metszlapja, c) kész oltvány (Balás G. után)

nagyobb, gyors és olcsó. E követelményeknek leginkább a szemzés felel meg.

Az oltóágakat általában a korona felső külső részéből vesszük. Ha erre nem ügyelünk — egyivarú egylaki fák esetében —, oltványaink zömmel csak hím- vagy nővirágokat hoznak. Jól beérett, erőteljes, egészséges ágakat szedjük. Oltógallyként fenyőknél a gallyak csúcsát használjuk fel, kivéve a vörösfenyőt, melynél a 2—4 éves vastagabb közbülső részek jobb eredményt adnak.

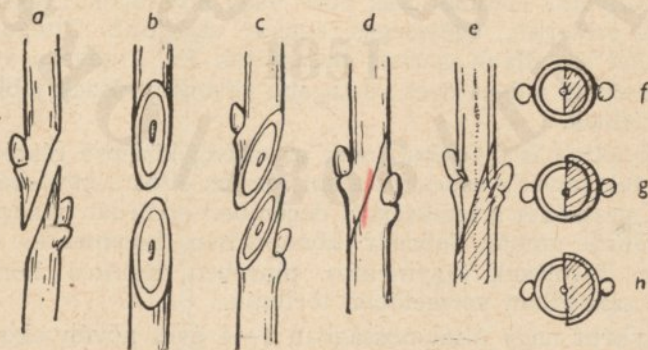
Lombfáknál is általában csak az oltóág középső részét használjuk fel, mivel a csúcsi és alapi rész az oltásra kevésbé alkalmas. A vesszőket a lombfákról december—február hónapokban, a fenyőkről január, február hónapokban, fagymentes időben szedjük. Tárolásuk fagymentes pincében, nyirkos homokban vagy a szabadban vermelőben történik.

Alanyként nagy általánosságban 1—4 éves növényeket használunk. Legmegfelelőbbek általában a kb. ceruzavastagságú, egészséges, erőteljes, mindenféle betegségtől mentes alanyok. Túl erős alanyok esetén sok oltványunk elfagy.



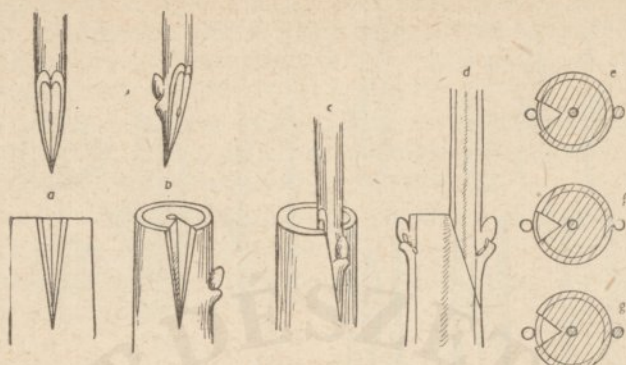
84. ábra. Hasítékba oltás vörösfenyőn

- a) Az alany visszametszése, b) a visszametszett alany, c) a hasíték elkészítése, d) a hasítékba helyezett oltóág, e) a kész oltvány (S Larsen után)



85. ábra. Párosítás

- a—c) a megvágott alany- és oltóág, d) a kész oltás, e) az oltvány hosszmetsete, f—g) a jó oltás keresztmetsete, h) a rossz oltás keresztmetsete (Balás G. után)



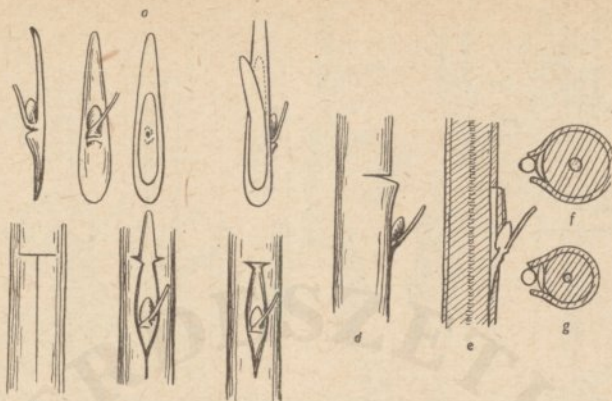
86. ábra. Kecskelábékezés

a—b) a megvágott alany- és oltóág, c) a kész oltás, d) hossz.netszet, e—f) a jó oltás keresztmetszete, g) a rossz oltás keresztmetszete (Balás G. után)



87. ábra. Ablaktálás

a) A megvágott alany- és oltóág, b) az alanyhoz kötözött oltóág alsó végét vízbe állítjuk



88. ábra. Szemzés

a) A megvágott szem, b) a megvágott alany, c—d) a kész szemzés, e) a szemzés hosszszelvénye, f) a jó szemzés keresztmetszete, g) a rossz szemzés keresztmetszete (Balás G. után)

A fenyő oltógallyak alsó részéről a tűket le kell metszegetni úgy, hogy csupán a rügy alatt maradjon néhány. Ezután végezzük az oltást. Az alany vezérhajtását, és ha túl sűrű a korona, úgy néhány oldalágát is, eltávolítjuk, majd később az oltott rész növekedésével az alanyt fokozatosan addig metszegetjük, míg mintegy 4 hónap múltán csak az oltóágat hordó részét hagyjuk meg.

A fenyőkön a leggyakrabban használt oltási módok: az oldalékezés, az oldallapozás és vörösfenyő esetén a hasítékba oltás.

A lombfákon alkalmazott leggyakoribb oltási módok: a párosítás, a kecskelábékezés, a héj-alá oltás, az ablaktálás, a szemzés.

Az ivaros szaporodás

Az ivaros folyamat az erdészeti növénytanból ismert.

Amint tudjuk, a vegetatív szaporodás genetikailag nem hoz semmi újat a faj számára. Ezzel szemben ivaros szaporodás esetén teljes megújhodás történik. Az utódok többé-kevésbé eltérő szülői tulajdonságokat örökölvén nagyobb változatosságot, esetleg egészen új tulajdonságokat mutatnak. Alkalmazkodóképességük ezért nagyobb, esetenként a szülőkéét is felülmúlja.

Az önmegporzás örökléstanilag a vegetatív szaporodáshoz áll közelebb. Ezért érthetően fejlettebbnek kell tartanunk az ide-

gen megporzást. E fejlettebb formára való törekvés fel is ismerhető fás növényeink törzsfajlásában. A növényeken egy sor — az idegen beporzást szolgáló — virágszerkezeti, biológiai stb. jellegzetesség bizonyítja ezt a tényt.

Ivaros keresztezéseink végrehajtása során ellenőrzésül gyakran szükségünk van a pollen mesterséges hajtására. E célra különböző 2—3%-os cukoroldatot használunk.

Különböző időben virágzó fajok keresztezése esetén gondoskodnunk kell a pollen eltartásáról.

A virágport száraz, hideg helyen több hétig, esetleg hónapokig is eltarthatjuk.

AZ ERDÉSZETI NÖVÉNYNEMESÍTÉS MÓDSZEREI

Honosítás

Honosításon értjük azt az eljárást, amelynek során külföldi fafajokat, fajtákat igyekszünk megtelepíteni olyan területeken, ahol eddig azok nem tenyésztek.

A honosítás kezdetben csupán néhány exóta behozatalát jelentette egy-egy főúri parkba. Csak később került sor az erdészet számára is eredményt ígérő fajokból kisebb csoportok, állományok telepítésére.

A honosítás ma az egész világot átfogó tervszerű nemesítő tevékenység, mely a fafajok egész sorát vonta be *származási kísérletekbe*.

Ezek a származási kísérletek hivatottak választ adni arra a kérdésre, hogy milyen fajok vagy fajták a legalkalmasabbak az adott területen a telepítésre.

Csak nagy általánosságban áll az a tétel, hogy az adott területen a kialakult termőhelyi fajta a legjobb. Arról nem is beszélve, hogy az ilyen állományokra éppen úgy áll, mint akár milyen más állományra is, hogy rendkívül heterogének, az átlag fölé itt is csak beható nemesítői munkával juthatunk. Nemesítő munkánk tehát a termőhelyi fajtaival nem zárul, hanem kezdődik.

A származási kísérletek tervezésekor célszerű ugyan ügyelni arra, hogy a származási és a telepítési hely klímája között ne legyenek nagy eltérések, de még jobb, ha inkább kisebb kísérleti parcellákon, de felöléljük a kérdéses fafaj egész áréáját, és

az így lefolytatott előkísérletek alapján választjuk ki és visszük nagyobb területre az ígéretes származékokat.

Igy még olyan fafajoktól is eredményt remélhetünk, amelyekkel egyszer már más származási helyről származó anyaggal csődött mondtunk.

Igaz az, hogy egy fajta földrajzi eltolásának határa van, de tudnunk kell azt is, hogy a sikertelenség oka sokszor nem a származás, hanem a rossz, értéktelen anyafák.

Néhány fafaj (akác, duglaszfenyő, vörösfenyő, vöröstölgy stb.) és egy sor külföldi és hazai származási kísérlet már régen felmérhető eredménye hangsúlyozza a honosítás fontosságát és igazolja azt a hazánkban napjainkban kibontakozó széles körű kutatási tevékenységet, amely számos fenyő- és lombfa származási kísérletbe állítását célozza.

Tulajdonképpen származási kísérletnek minősülnek a hazai és külföldi fafajokból összeállított és a további nemesítő munka számára nélkülözhetetlen *fajtagyűjtemények* is.

Arra, hogy mennyire alkalmasak a gyűjtemény egyes fajtái céljaink elérésére, további telepítési kísérletek, a keresztezéssel nyert utódok bírálata ad választ.

A honosítást ugyanis általában nem alkalmazzuk önmagában, hanem összekapcsoljuk a nemesítés később tárgyalandó módszereivel, a tömegkiválogatással, a keresztezéssel.

Végeredményben tehát az idegen fafajok meghonosítása egy út a sok közül, amely előbbre viheti többtermelésünket.

Kiválogatás

A tömeg- és egyedkiválogatás fogalma

A különböző örökletes alkatú egyedekből összetett populációkban az utódok környezeti alkalmazkodó képessége is különböző. Az eredmény: a legéletképesebb utódok fennmaradása.

A természetes kiválogatódás a faj fennmaradása irányában hat. Ennek az eredménye az, hogy állományainkban kevés a szerfa-egyed, mert a létért folytatott küzdelemben a széles koronájú, durva ágú, bőven virágzó fa jobban boldogul és inkább fennmarad, mint a mi gazdasági céljainknak megfelelőbb egyenes, hengeres, ágtiszta törzsű, finom ágú egyed.

Ezért a természet által létrehozott állományokban elengedhetetlen az ember gazdasági céljait messzemenően szem előtt tartó mesterséges kiválogatás.

A nemesítői gyakorlat két fő kiválogatási módot ismer: a tömeg- és az egyedkiválogatást.

A kiválogatás legegyszerűbb módja a *tömegkiválogatás*, amely abból áll, hogy állományainkból továbbsszaporítás céljára kiválogatjuk a nemesítési célkitűzésünknek legjobban megfelelő, legkiválóbb példányokat. Ezen példányok magját együttesen kezeljük, utódait sem különítjük el. (*Pozitív tömegkiválogatás.*) Tömegkiválogatást végezhetünk egy alkalommal, de ismételten is.

A tömegkiválasztást végezhetjük negatív módon is. Ebben az esetben a beteg, görbe, alászorult stb. egyedeket válogatjuk ki és távolítjuk el az állományból, a visszamaradó állomány minőségi javítása érdekében. (*Negatív tömegkiválogatás.*)

Egyedkiválogatás esetén minden egyes kiválasztott egyedet, ill. magját külön kezeljük, az utódokat külön-külön elbíráljuk, a meg nem felelőket kiselejtezzük. A jobbak az új fajta kiindulási anyagát adják.

Amint látjuk tehát, az egyedkiválogatás lehet önálló nemesítői módszer, de alapja is lehet a keresztezéses nemesítésnek.

Pozitív tömegkiválogatás

A pozitív tömegkiválogatás azt jelenti, hogy az állományban vagy bárhol megtalált legkiválóbb egyedek kisebb-nagyobb csoportját válogatjuk ki, jelöljük meg és használjuk fel továbbsszaporításra, ill. gondoskodunk fenntartásukról. Ez a tevékenység eredményezte mai kultúrnövényeinket. Ez az eljárás az erdészeti növény-nemesítés legkönnyebb és el nem hanyagolható eredményeket ígérő módszere.

Az erdőművelő, amikor az állományon belül kiválasztja a keskeny koronájú, finomágú, egyenes, hengeres, végigfutó törzsű, ún. „V”- vagy ígéretes fákat, azokat tartósan megjelöli, majd az évek során azok érdekében végzi állománynevelő munkáját: pozitív tömegkiválogatást végez.

Pozitív tömegkiválogatást végzünk a *maggyűjtés, a magtermelő állományok kijelölése során* is.

A vetőmag beszerzés széles skálán történik. Egyik szélsősége: az idegen, ismeretlen származású mag, a másik a plantázsmag.

Erdősíthetünk helyi vegyes magból, összekeverhetjük meghatározott mag-felhasználási körzetek magját, gyűjthetünk magot a törzskönyvezett magtermelő állományokról.

Genetikai ismereteink birtokában ma már világos, hogy az egyedileg kiválogatott törzsfákból létesített plantázsok magja a

legmegfelelőbb; majd a magtermelő állományokban gyűjtött mag következik.

Az Erdészeti Tudományos Intézet a legfontosabb fafajainkra részben már elvégezte, részben most végzi a magtermelő állományok kijelölését.

Bár a magtermelő állományok jelentős minőségi javulást jelentenek, azt is tudnunk kell, hogy a magtermelő állományoktól nem várhatunk az állomány átlagától jobb utódokat.

Magtermelő állományaink célja a fatermelés is. Emiatt a legjobb fák mellett mindig lesznek genetikailag gyengébb és sajnos, rendszerint bőven virágzó egyedek.

A svédek előbbre léptek e téren. Őn. *élő magraktárakat* hoztak létre. Ezek erősen kigyérített pluszállományok, melyekből az elsődleges cél a magtermelés érdekében minden gyenge egyedet eltávolítottak.

Mivel a kijelölt magtermelő állományok örökletesen rossz egyedei miatt a mag nem lehet tökéletes, meg kell oldanunk a *magplantázatok telepítését* is. Ha az örökletesen kiváló egyedeket kiválók is porozzák meg, a hozam nyilvánvalóan magasabb lesz. (A plantázatok kérdésével a későbbiek során részletesebben foglalkozunk.)

Magbehozatalhoz a magszükséglet fedezésére csak külföldi fajok esetében folyamodhatunk. (Pl. duglaszfenyő.) A magszármazásra természetesen ilyenkor is gondosan ügyelnünk kell.

Pozitív tömegkiválogatást végezhetünk a csemetekertben is, amikor az egészséges, jónövésű, betegségeknek ellenálló csemetéket részesítjük előnyben. Kiválogathatjuk az erőteljes növekedésű spontán hibrideket is.

Negatív tömegkiválogatás

A negatív tömegkiválogatás lényegében ősidők óta alkalmazott eljárás, melyet az erdőgazdaság azóta alkalmaz, amióta egyáltalán tudatos erdőművelésről beszélhetünk.

A negatív kiválogatás azt jelenti, hogy az állományból *eltávolítunk minden olyan egyedet, amely nem felel meg gazdasági célkitűzéseinknek.*

Ez a munka folyik a csemetekertekben, a magtermelő állományokban is, amikor a kedvezőtlen típusokat eltávolítjuk.

A módszernek természetesen előfeltétele az, hogy az állományban legyenek olyan egyedek, amelyek céljainknak megfelelnek.

A szakszerű állománynevelésnek — kezdetleges volta ellenére — a valóságban sohasem nélkülözhető módszere a negatív kiválogatás. A beteg, alászorult, villás, böhöncös stb. törzsek eltávolítása mindenkor természetsszerű feladat. Számos megfigyelés igazolja pl., hogy a böhöncös, rossz alakú tölgy-, bükkcsoportok alatt az újulat is ilyen. A természetes felújítás előtt álló idős állományokból célszerű tehát a meg nem felelő egyedek eltávolítása.

Ha erdősítünk, csemeteanyagunk nemcsak hogy nemesítetlen, de néha még ismeretlen magból is származik. Ennek a csemeteanyagnak az osztályozása, a meg nem felelők kiválogatása nem más, mint negatív kiválogatás.

Csemetekerti kiválogatással kétségkívül növelni tudjuk jövőendő állományaink teljesítményét. Néhány rossz tulajdonság (böhöncös, söprűs korona stb.) öröklődése már fiatal korban felismerhető. Valószínű, hogy a fiatal korban erőteljesen növvő csemeték tulajdonságukat éveikig, sőt évtizedekig megőrzik. Nagyon óvatosan kell válogatnunk, főleg az iskolázott anyagban, mert a közepes csemete is lehet később jó. Az egyértelműen hitvány anyagot azonban semmiképpen ne dédelgessük.

Ha a természetes újulatot vizsgáljuk, abban is ezerféle öröklöttségű utódot találunk. Jót és rosszat egyaránt. Ez természetes is, hiszen a különböző tulajdonságokkal rendelkező szülők tulajdonságai a szabad beporzás útján keletkezett utódokban továbbkeveredtek. Itt is szükség van tehát a kiválogatásra.

A természetes újulatban a negatív kiválogatás akkor ígér eredményt, ha az újulat elég egyenletes. A vegyeskorú újulatban ui. évről évre más létfeltételek adódnak. Itt sem a növekedés, sem a rezisztencia nem ítélné meg megnyugtatóan.

Kedvezőbbek a lehetőségeink, ha az állomány mesterséges magvetésből, vagy még inkább, ha csemeteültetésből származik. Utóbbiban az egymástól függetlenül növvő csemeték jó fenotípusáról joggal következtethetünk a jobb örökletes tulajdonságokra.

Általában azonban a negatív kiválogatástól sem remélhetünk az állományok genetikai egyensúlyában jelentős eltolódást, kirobbanó sikert. Legtöbbször az elért csekély eredményt is elűnteti a következő generációban a bőven virágzó, de genetikailag értéktelen egyedek virágpora.

A tömegkiválogatást az erdőművelés talán soha nem fogja nélkülözni. Munkánknak mindenestre hosszú évtizedekig ez lesz a gerince. Tudnunk kell azonban, hogy a tulajdonképpeni nemesítő munkának a tömegkiválogatás csupán a kezdete.

Egyedkiválogatás

Az egyedkiválogatás a nemesítői munka egyik legfontosabb, nagy szakértelmet és körültekintést igénylő részfeladata. Jelentősége kettős. Egyrészt alkalmas kiindulási anyagot szolgáltat keresztezéses nemesítői munkánkhoz; másrészt olyan egyedeket eredményezhet, amelyek értékes, azonnal hasznosítható gyakorlati eredményeket hozhatnak addig is, amíg a hosszabb időt igénylő tökéletesebb nemesítői módszerekkel célt érünk. Ilyen egyedkiválogatás eredményezte pl. a *Populus marilandica*-t, melyet a *P. nigra* és *P. serotina* természetes hibridpopulációjából emeltek ki, mint egyetlen kiváló nőivarú egyed.

A legegyszerűbb eset tehát az, ha az állományban megtaláljuk azokat az egyedeket, amelyek az általunk támasztott követelményeknek mindenben megfelelnek, semmiféle értécsökkentő tulajdonságuk nincs. Ezeknek az egyedeknek vegetatív elszaporításával — ha ez gazdaságosan megoldható — azonnal célt érünk, mert a vegetatív utódok változatlanul továbbviszik a szülői tulajdonságokat. Ez azonban igen ritka eset. Legtöbbször a kiváló egyedek is csak részben elégítik ki céljainkat és így a keresztezés és kiválogatás feladata az, hogy igyekezzék több egyed, fajta, faj kedvező tulajdonságait megfelelően egyesíteni.

Az egyedkiválogatás önmagában nem jelenti a növény alakítani vagy élettani megváltoztatását, csupán a nemesítés számára megfelelő típusok kiemelését. Kész eredményt csak a vegetatív szaporítás esetén adhat.

A törzsfák kiválogatásának alapelvei

Erdészeti növénynemesítésünk sikere, a plantázsokban termelt mag minősége a rendelkezésre álló törzsfák genetikai értékétől függ.

Törzsfán a természetes kiválogatódás eredményeként létrejött olyan kiváló egyedet értünk, amely fenotípusa alapján megítélve jelen és jövőbeli gazdasági célkitűzéseinknek a legjobban megfelel; környezetének azonos korú és fajú egyedeit egy vagy több tulajdonságban jelentősen felülmúlja és egyéb tulajdonságai is legalább átlagosak.

A törzsfák elsősorban a nemesítői céloknak legmegfelelőbb hazai termőhelyi fajták egyedei legyenek. Nemesítő munkánk során azonban nem nélkülözhetjük a külföldi törzsanyagot sem.

Az eszményi törzsfa olyan növényegyed, melyben a legerősebben egyesülnek a kedvező természetes tulajdonságok és a gazdasági követelmények.

A nemesítési cél szerint megkülönböztetjük:

1. a fatömeget,
2. a faanyag minőségét és
3. a rezisztenciát fokozó törzsfákat.

A törzsfákkal szemben vannak általános követelményeink, mint pl. az egészséges állapot, az erőteljes növekedés, a jó törzs- és koronaalak, a végigfutó törzs, a finom ágak, a jó ágtsztyulás stb.

Természetes azonban, hogy a szigorúan és kevésbé szigorúan vett követelmények a nemesítői céltól függően változnak. Pl.: a fatömeget fokozó törzsfák esetén legfőbb követelményünk az, hogy a törzsfá mellmagassági O-je és magassága jelentősen múlja felül a környező azonos korú fákét, de nem vesszük szigorúan pl. az egyenességet, a hengerességet.

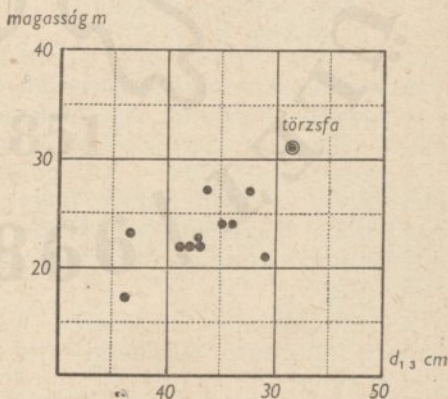
A minőséget fokozó törzsfák esetén fő követelmény lehet pl. a magas cellulóztartalom (cellulóz- és papíripar), a szintelen geszt (szürke nyár), a szép rajzolat (furnér) stb.

A rezisztenciát fokozó törzsfáktól elsősorban az élő- és életelen környezet károsításaival szembeni ellenállást követeljük meg. (Fagy-, szárazság-, sőtűrés; ellenállóképesség az állati, a rovar- és gombakárosítókkal szemben.)

A gyakorlatban a legtöbbszor nem választhatók szét ilyen tisztán tulajdonságaik szerint a törzsfák. Lesznek olyanok, amelyek több követelménynek is megfelelnek, míg mások csupán egyet elégítenek ki.

Törzsfákat mindenféle termőhelyről válogassunk. Gyenge termőhelyeken a jó tulajdonságok szembe- szökőlt bek. Ha szélsőséges termőhely számára nemesítünk, akkor kiindulási anyagunkat is első- sorban innen kell válogat- nunk. A természet által létrehozott anyagnál itt nemigen lesz jobb kiin- dulás.

A bevált termőhelyi faj- ták törzsfáinak kiváloga- tására különös gonddal ügyeljünk, főleg ha ki- vesző fajtáról van szó.



89. ábra. Egy fatömeget fokozó törzsfá méreteinek összevetése a körülötte álló hasonló korú egyedekével

Nagy általánosságban helyes átlagon felüli állományokból, állománycsoportokból válogatni, mert igazán magas örökletes értékű anyagot mégis elsősorban ezekből remélhetünk.

A döntés az *egykorú* állományokban mindig könnyebb. Ezekben a vastag, magas, egyenes, hengeres, finomágú egyedekről mindig nagyobb biztonsággal tételezhetjük fel, hogy e tulajdonságaik örökletes alkatukból erednek, mint a *vegyeskorú* állományok ugyanilyen fáiról.

A vegyeskorú erdőkben ui. még a közvetlen szomszédok sorsa is erősen különbözik. Ezekben a növekedési erély megítélése a legnehezebb. A finomágúság, a koronaalak, az egyenesség, a hengeresség, a fakadás időpontja azért itt is alapot adhat a kiválogatásra.

A nemesítő számára különös örökletes értékkel bírnak a szabad állásban is kiváló növekedésű egyedek.

A kiválogatás ideje lombfáknál és a vörösfenyőnél — hacsak nem szabadállású a fa — főleg a lombtalan állapot. Ilyenkor nem takar a lombsátor és így a törzs- és koronaalak alaposabban elbírálható.

Erőteljes, lehetőleg magzókorú fákat válasszunk ki.

Az alsó korhatár:

nyár, fűz, akác	10—20 év,
nyír, éger	20—30 év,
tölgy, bükk	80—90 év,
egyéb lombos fák	50—60 év.
fenyők	50—60 év.

A korhatárt nem kell mereven értelmeznünk. Túltartott fák is javaslatba hozhatók, bár ezeknél a nehezebb összehasonlítás miatt szigorúbb mértékkel kell mérnünk.

A nemesítő számára — különösen, ha új tulajdonságokat akar életrehívni — igen fontos, hogy a faj teljes meglevő formagazdagsága rendelkezésre álljon. A törzskönyvezett magtermelő állományoknak mint *rezervátumoknak* e téren is nagy a jelentőségük.

A legtöbb fafaj természetes előfordulási területe ma még ismert, feltárható. Sok helyi fajta néhány év vagy évtized alatt el fog tűnni.

Minél nagyobb területen, minél több törzsfát jelöljünk tehát, hiszen számolnunk kell azzal is, hogy a kiválasztottak egyrésze az utódbírálatok során kiesik. Kevés törzsfa felhasználása esetén fennáll a beltenyésztés veszélye is.

A kiválogatás szempontjából igen értékesek a faj őshonos szigetelőfordulásai.

Az Erdészeti Tudományos Intézet az egész ország területén folyamatosan végzi a különböző fafajok, elsősorban nyárok, fenyők törzsfáinak kijelölését, ill. törzskönyvezését, a nemesítés, a vegetatív szaporítás számára.

A törzsfák kiválogatása két lépcsőben történik:

1. előzetes kiválogatás,
2. végleges kiválogatás, törzskönyvezés.

A helyi szakemberek — elsősorban a kerületvezető erdész — az erdőterületet járva feltétlenül észreveszik a kiváló példányokat, amelyeket a már ismert szempontok alapján elbírálván célszerű végleges kijelölésre javaslatba hozni. Ezeket a fákat ideiglenes jellel ellátva be kell jelenteni az Erdészeti Tudományos Intézetnek.

Ha az Erdészeti Tudományos Intézet szakemberei a javaslatba hozott fát megfelelőnek tartják, akkor végleges jellel látják el (kettős sárga olajfesték-gyűrű és szám), törzskönyvezik, helyszínrajzot és fényképet készítenek róla. A törzsfákat fel kell jegyezni az üzemtervbe és az üzemi térképekre is. A sűrű személcseré miatt ez különösen fontos.

Hazánkban a különböző fafajokból 1964-ig mintegy 1000 db törzsfát válogattunk ki.

Folyamatban van a törzsfák anyagának (oltóág, dugvány, virágpor) nemzetközi cseréje is. A törzsfák a kutató intézetek törzsfá gyűjteményeiben kerülnek elhelyezésre, ahol egyrészt a rendkívüli értékű anyag biztonságát, másrészt a szélesebb alapokon nyugvó nemesítés lehetőségét szolgálják.

A törzsfák bírálata

A további nemesítő munka érdekében meg kell állapítanunk, hogy a fenotípusa alapján kiválasztott törzsfá genotípusa is kiváló-e vagy sem. A fenotípust a genotípus és a környezet együttes hatása alakítja ki. Azt, hogy e két hatótényező közül melyik milyen mértékben játszott szerepet a törzsfá kialakításában, eldönthetjük

- a) klónvizsgálattal és
- b) utódnemzedék vizsgálattal.

Klónvizsgálaton a törzsfák vegetatív utódainak (dugvány, oltvány) egybevetését értjük. Mivel a klón egyedei örökletesen egységesek, azonos környezetben változatosságuk jelentéktelen.



90. ábra. 175. számú *P. alba* L ♀ törzsfacsoport.
Kunpeszér, Kiskunsági Á. E. G.

(Foto: Kopecky)



91. ábra. I/1. számú *Larix decidua* Mill. törzsfa,
Sopron, Tanulmányi Áll. Eg.

A klónok közötti különbségek tehát csak genetikai okokra vezethetők vissza. Így pl., ha egy klón tulajdonságai különböző termőhelyeken nem mutatnak lényeges változásokat, akkor ezek igen stabil tulajdonságok.

Egy adott helyen jelentkező klónkülönbségek viszont lehetővé teszik a legalkalmasabb egyedek kiválogatását.

Klónvizsgálattal jól feltárható a törzsfák növekedése, törzsalakja, az elágazás módja, a villásodás, a rezisztencia stb.

A klónvizsgálat célját szolgálják a *populétumok* is, melyekben őshonos nyáraink legjobb klónjait hasonlítjuk össze a nálunk eddig termesztett ún. nemesnyárakkal, a legjobb külföldi fajtákkal, ill. a hazánkban előállított hibridekkel.

Sajnos az eredményeket zavarja az eléggé ma sem ismert alanyhatás és az oltóágak különbözősége. A klónvizsgálat arra sem adhat választ, hogy az utódnemzedék milyen mértékben fogja örökölni a felismert tulajdonságokat.

A törzsfák genetikai értékéről tehát igazán megbízható tájékoztatást csak az *utódnemzedék vizsgálata* adhat. A klónellenőrzés az utódvizsgálatnak igen jó kiegészítése.

A törzsfák utódnemzedékeit ellenőrizhetjük

a) szabadbeporzásból és

b) mesterséges keresztezésből származó csemetékkel.

A *szabadbeporzás* természetes velejárója az a hátrány, hogy csak az anyafát ismerjük. A virágport adó fák bizonytalanok és a különböző környezethatások eredményeként mindig változhatnak is. Így hát megbízhatóbb genetikai eredményre csak több éven át folytatott ellenőrzés alapján számíthatunk. Ha egy anyafa minden évben jó utódokat ad, átadható a gyakorlatnak magtermelésre. A módszer hátránya a nagy terület- és időszükséglet.

A törzsfák genetikai vizsgálatának legmegbízhatóbb útja az *ellenőrzött keresztezésből* származó utódok gondos és tartós elemzése.

Legpontosabban akkor járnánk el, ha minden törzsfát minden törzsfával kereszteznénk. A reciprok keresztezéseket is számításba véve ez rendszerint olyan óriási munka lenne, hogy más utat kell keresnünk.

Eljárhatunk úgy, hogy a törzsfák-klónokat egy-, több- vagy az összes klón virágporkeverékével porozzuk be, és fordítva: egy kiválasztott klón egyedeire visszük rá valamennyi klón virágporát.

Igen megbízható eredményre számíthatunk, ha minden törzsfaklont legalább négy kiválasztott klónnal (tesztklón) keresztezzünk külön-külön. Így az utódnemzedék-vizsgálathoz szükséges területigény természetesen négyszeresére nő. (Az utódnemzedék vizsgálattal később külön fejezetben foglalkozunk.)

Oltványtelepek (plantázsok)

Az oltványtelepek célja: értékes törzsfák fenntartása, a kísérleti munka, az ivaros keresztezések szolgálata, az örökletesen kiváló mag nagytömegű előállítás. Ezek szerint megkülönböztetünk:

1. klóngyűjteményeket,
2. kísérleti telepeket és
3. magtermelő plantázsokat.

Amikor a törzsfák oltványait a nemesítő munka céljára egy telepen összegyűjtjük, klóngyűjteményeket létesítünk. Lényegében klóngyűjtemények azok az előző fejezetben megismert klónvizsgálati telepítések is, amelyekkel a törzsfák genetikai vizsgálatát végezzük.

Az utóbbi néhány évtizedben világszerte megindult az ilyen oltványtelepek létesítése. Különösen kiemelkednek e téren a svédek eredményei. Ilyen oltványokkal dolgozott Pjatnyickij tölgy-, S. Larsen vörösfenyő-keresztezései során. Hazánkban is megvalósult már több fenyő- és lombfaj klóngyűjteménye, míg mások létesítése folyamatban van.

A magtermelő plantázs előnye: értékes mag termelése, ellenőrzött, könnyebb és veszélytelenebb maggyűjtés, rendszeresebb termés, ígéretes idegen fajok felhasználhatósága.

A törzsfák előzetes elemzése nélkül telepített magplantázsok nem jelentik ugyan a mag genetikai feljavítását, de a kiindulási anyaggal azonos genetikai értékű utódokat joggal remélhetünk. Az így nyert mag tehát értékesebb lesz a magtermelő állományok magjánál, mivel a nemkívánatos virágpor hatását teljes egészében módunkban áll kizárni. Eppen ezért nem célszerű addig várni, amíg a hosszantartó utódvizsgálatok lehetővé teszi a genetikailag legkiválóbb törzsfák plantázsba foglalását.

A plantázsokban a törzsfák magtermő felületét megsokszorozva a földközelpbe hozzuk. A plantázs néhány méter magas fáiról a maggyűjtés könnyebb, kevésbé képzett magszedőkkel is végrehajtható. Nincs szükség az anyafák évenkénti megmászására és megsértésére. Ez költséges és káros is. A kedvezőtlen

helyen levő vagy távoleső törzsfákat így összehozhatjuk egy területre.

Évente fogynak idős állományaink és velük a kiváló egyedek is. Sokszor még az a mag sem kerül begyűjtésre ezekről a fákról, amit a döntéskor leszedhetnénk, ha a döntés évében egyáltalán van termés. Ezek a kiváló példányok oltással vegetatív utódaikban megtarthatók a döntés után is.

Több európai országhoz hasonlóan hazánkban is fokozatosan rátérünk — elsősorban a fenyők esetében — a plantázs-mag termelésére.

A magtermelő plantázsokat tág hálózatban (például 6×4 méter), a gyümölcsösökhöz hasonlóan telepítjük. Egy-egy plantázsban legalább 20 törzsfa oltványai szerepeljenek, mert különben beltenyésztéses leromlással számolhatunk. Különösen akkor legyünk óvatosak, ha a plantázsmagból nyert állományból is magot akarunk gyűjteni. Az évezredek óta természetes úton felújult kisebb szigetek fái közeli rokonok. Itt különösképpen indokolt az óvatosság.

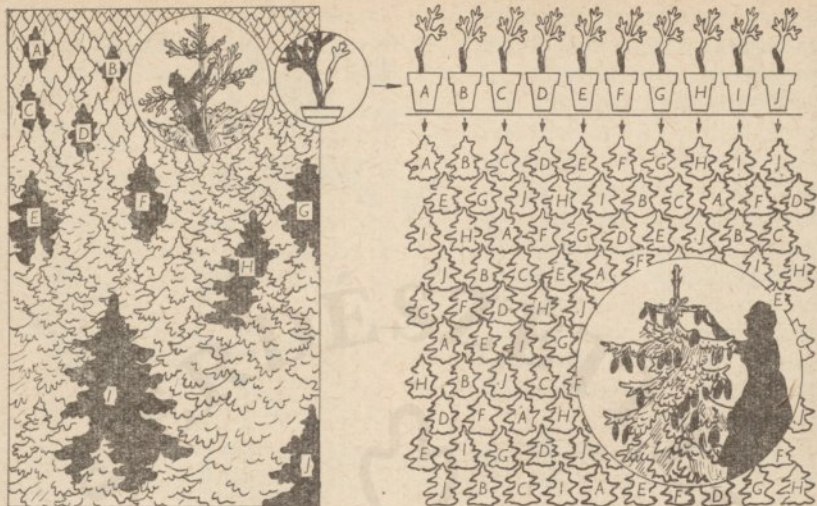
A magtermelő plantázsoknál 300—500 m biztonsági távolságot tartunk meg. A fenyőplantázst telepítsük lombállományba, vagy ha ez nem lehetséges, vegyük körül 20—30 m-es lomb-erdő-sávval.

A megtelepített plantázst a későbbiek során rendszeresen ápolnunk kell. A hozam fokozása érdekében alkalmazzunk trágyázást is. Esetleges károsítók fellépése esetén természetesen a permetezést is meg kell oldanunk. A plantázs-telepítés munkája feltétlenül tudományos irányítást, felügyeletet igényel.

Az oltványok korai termőrefordulását okozhatja az alany hatása, az összeforradás mikéntje, de előidézhetjük mesterségesen is az oltvány törzsének időleges elszorításával, kéreggyűrűzés-sel, az ágak lekötésével, a gyökerek átvágásával, átültetéssel stb.



92. ábra. Erdeifenyő törzs két évvel az elszorítás után. A drótot most már el kell távolítani



93. ábra. Magtermelő plantázs létesítése

Balra: magtermelő állomány, benne 10 kijelölt törzsfa; a körben oltógally-szedés, Jobbra: Fenn a 10 törzsfa oltványai; lenn az oltványok elrendezése a plantázsban. A körben tobozgyűjtés egy oltványról (W. Langner után)

Új fajták előállítása keresztezés útján

Keresztezésen értjük a fajtaelőállítás azon módszerét, amelynek során két különböző tulajdonságú növényt kapcsolunk össze, új tulajdonságokkal rendelkező utódok létrehozása érdekében.

Természetesen a keresztezéseket nem végezhetjük találmira. Ismernünk kell a nemesítői célt, amelynek érdekében

1. ki kell válogatnunk a legmegfelelőbb szülőpárokat,
2. döntenünk kell a legcélravezetőbb módszer megválasztását illetően,
3. szakszerűen végre kell hajtanunk a keresztezést,
4. gondoskodnunk kell az utódok legjobbainak tervszerű kiválogatásáról és felneveléséről.

Az ivaros keresztezéseket egyes spontán előállott hibridek kiváló növekedésének felismerése indította el. Az első ilyen adat Skóciából származik, ahol az európai és a japáni vörösfenyő szabad beporzásból származó hibridutódainak a szülőket jelentősen és tartósan felülmúló növekedésére figyeltek fel.

Azoknak a fafajoknak a magja, amelyeknek nálunk csak nőivarú egyedei vannak (pl. *Populus marilandica*) természetsszerűleg teljes egészében hibridmag.

A kiválasztott szülők rendszerint két fajtához vagy fajhoz tartoznak és keresztezésüktől azt reméljük, hogy az utód többé-kevésbé egyesíteni fogja magában a szülők jó tulajdonságait. Pl. egy fagyérzékeny, de jó növekedésű fa növekedési erélyét egy fagyálló, de rossz növekedésű fa fagyállóságával.

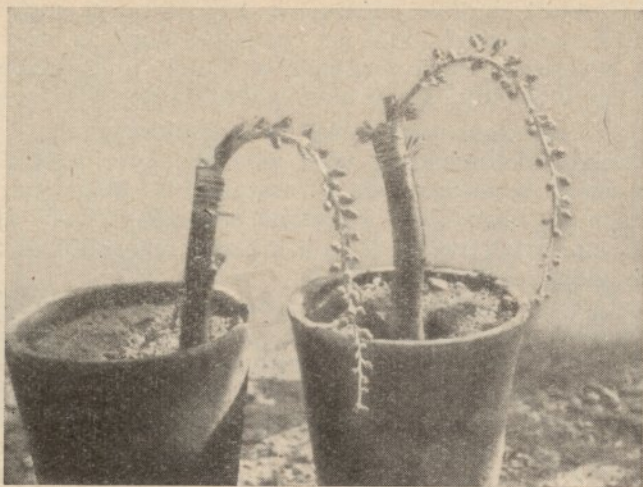
Keresztezés alkalmával az utód valóban egyesítheti a szülők tulajdonságait, természetesen a rosszakat is. Mégis az ismert nemesítői módszerek közül a legtöbb eredményt ígérő út a keresztezés, amelynek segítségével a kitűzött nemesítői célt a leg-rövidebb időn belül elérhetjük.

Amint tudjuk, az erdészeti nemesítésben nincs szükségünk az utódok genetikai állandósítására. A kiválogatást és keresztezést sem kell tehát generációkon keresztül folytatnunk, mert az eredeti szülők keresztezésével az értékes utódok újra és újra előállíthatók, vagy vegetatív úton elszaporíthatók.



94. ábra. H. 441 (*P. canescens* x *P. alba*) keresztezés
utódnemzedéke

(Foto: Kopecky)



95. ábra. Hajtatás egybarkás oltvánnyal (ERTI Kísérleti Állomás által kidolgozott módszer)

(Foto: Kopecky)

A keresztezésből származó termőre fordult utódok felhasználhatók további keresztezésekhez, vagy visszakeresztezhetők a szülőkkel.

Wettstein füzekre és nyárákra olyan eljárást dolgozott ki, amely az ivaros keresztezéseket függetleníti a helytől, időjárástól és nagymértékben az időtől is. Eszerint a virágrügyes nyár- és fűzágakat levágva és vízberakva a tervezett keresztezések üvegházban, szobában is elvégezhetők. A magok ezeken a lemetezett ágakon is egészségesen kifejlődnek, beérnek.

Más egyszerűbb módszerek: a virágrügyes gallyak oltása, ablaktálása, a vízkultúrában meggyökeresedett gallyak becserpezése. E módszerek előnye az, hogy így évről évre újabb begyűjtés nélkül is rendelkezünk megfelelő keresztezési anyaggal.

Az ERTI a keresztezéses nyárnemesítés feladatait a következőkben összegezte: „Őshonos, bélkorhadás-, szurkosság- és csomorosságmentes, jó törzs alakú és növekedésű, a betegségekkel szemben ellenálló nyárfajaink és fajtáink felhasználásával olyan kiváló növekedésű nyárfajták nemesítése, amelyeknek fotoperiodusos igénye megfelel a hazánkban uralkodó napszakhossznak, a tenyészteti időszakot az elfagyás veszélye nélkül maradéktalanul kihasználják, roszdagomba károsítással, bélkorha-

dással, valamint rákmegbetegedéssel szemben ellenállók, törzsüknek nagy a szerfakihozatala, és — amennyiben lehetséges — jól dugványozhatók.”

A cél elsősorban olyan nemesített őshonos fajták vagy hibridek előállítására, amelyeknek legalább egyik szülője őshonos.

Heterózis

Heterózison értjük azt a folyamatot, amely az F_1 hibridnek azon sajátágához vezet, hogy az egy. vagy több jellegének kialakulásában (növekedésben, életképességben, ellenállóképességben stb.) felülmúlja a szülőket. Ha tehát a szülőket helyesen választjuk meg, úgy már az F_1 -ben felfokozott életerejű, a szülőknél jobb utódokat kapunk.

A mezőgazdasági növénynemesítés hazánkban és a külföldön egyaránt nagyszerű eredményeket ért már el a heterózisnemesítés területén (kukorica, cukorrépa stb.).

A heterózisnemesítés az erdészeti számára még nem minden területen kimunkált, de hatalmas lehetőségeket ígérő módszer. Leggyorsabb és legeredményesebb a fajtaheterózis, amihez a különböző termőhelyi fajták igen jó kiindulási anyagot adnak. Így pl. egyes ökotípusok keresztezése heterózist eredményezett erdeifenyő, rezgőnyár, feketenyár esetében. Általában földrajzilag és alaktanilag távoli fajták, valamint rendszertanilag közelálló fajok keresztezéséből remélhetünk életképebb, ellenállóbb utódokat.

Faj- és nemzetségkereszteзések. Már Koelreuter kísérletei bebizonyították, hogy — bizonyos határok között — a szülők nagyobb rokonsági különbsége következtében az utódokban heterózis jelentkezik. *Jablokov* különböző *Juglans* fajok keresztezése során észlelt növekedésben és edzettségben hibridfölnyét. Hazánkban *Kopeczky* különböző *Populus* fajok hibridnemzedékében tapasztalta a fák növekedésében, minőségjavulásában, ellenállóképességük fokozódásában a hibridfölnyét.

A fajhibridekben jelentkező hibridfölnyét a vegetatív úton szaporítható növényeknél klónozással igen egyszerűen hasznosíthatjuk.

Fajtakereszteзés. Ez a módszer a heterózis-nemesítés leggyorsabb és legegyszerűbb módszere. Ki kell keresnünk a megfelelő párokat és keresztezéssel összevonni azok kedvező tulajdonságait. A fajtakereszteзés az új fajta előállításán túl tájékoztatást nyújt a beltenyésztéses heterózis-nemesítés várható eredményére vonatkozóan is. A fajtakereszteзés általában kisebb hib-

ridfőlényt eredményez, mint a beltenyésztett származéksorok keresztezése.

A *beltenyésztéses heterózis* nemesítésnél a keresztezést a kiválasztott két fajta több generáción keresztül végzett beltenyésztése előzi meg. Itt természetesen a szükséges származéksorok előállítása már hosszabb időt igényel. A beltenyésztés szükséges rossz. Eredménye gyenge csemete, rossz növekedés, leromlás. Ugyanakkor azonban, ha elegendő számú az F_1 , úgy annak elemzése során felszínre kerülhet sok rejtett jó tulajdonság is. A különféle kedvező tulajdonságokat, amelyeket az egyes beltenyésztett származéksorokban elkülönítettünk, keresztezéssel összehozhatjuk és új, nagy teljesítményű heterózis-fajtákat hozhatunk létre.

Csak beható kísérletek igazolhatják, hogy erdei fafajainknál milyen faj vagy fajtahibridek eredményeznek kisebb-nagyobb hibridfőlényt. Különböző országokban — és a vörösfenyőből, a nyárfából hazánkban is — állítottak már elő heterózist mutató különböző hibrideket (erdeifenyő, vörösfenyő, nyír, nyár, tölgy, kőris, szil, szelídgesztenye, dió stb.), sőt amint bebizonyult, ilyen hibridek a természetben maguktól is előálltak (pl. *Larix europaea* x *L. leptolepis* = *L. europalepis*) és ma is előállhatnak.

A heterózis eljárás roppant előnye, hogy faj- és fajtakereszteзések esetén már az F_1 -ben döntő eredményt hoz. Hátránya, hogy az F_2 , F_3 -ban a heterózishatás csökken vagy elenyészik, valamint az, hogy a fajhibridek sokszor terméketlenek (sterilek). Ezek a hátrányok azonban vegetatív szaporítással vagy az F_1 évenkénti rendszeres újraelőállításával kiküszöbölhetők.

Ivaros kereszteзések végrehajtása

Annak érdekében, hogy ellenőrzött beporzást végezhesünk, a kiválasztott törzsfákat, ill. azok virágait szigetelnünk kell. A szigetelés kétféle lehet: térbeli (természetes) és mesterséges.

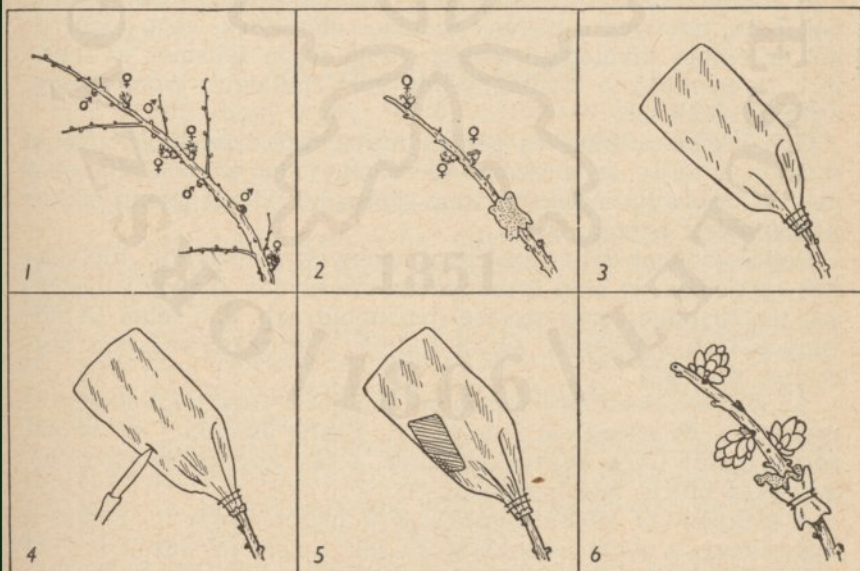
Térbeli szigetelést alkalmazhatunk minden olyan esetben, amikor egyivarú, kétlaki növényekkel van dolgunk. Ilyenkor egymás mellé telepítjük a kiválasztott hím- és nőgyedeket, a beporzást a természetre bízva. Ez esetben a nővirágokat szigetelnünk természetesen nem kell. Csupán arra kell ügyelnünk, hogy a telepítés kellő távolságra legyen minden nemkívánatos külső megporzási lehetőségtől.

Így nyerhetünk pl. nagytömegű hibridmagot, a *Populus alba* nőivarú és a *P. tremula* hímegyedeinek váltottsorú telepítéséből.

Mesterséges szigetelés esetén a nővirágot, virágzatot, esetleg az egész növényt különböző szigetelő anyaggal (papír, celofán, pergament, tüll, géz, üveg stb.) burkoljuk be és így tartjuk távol a nemkívánatos idegen virágport. Ritkább szigetelőanyagot (pl. géz) csak a rovarporozta növényeknél alkalmazhatunk. Természetesen a kétivarú virágok esetében még a portokok teljes kifejlődése és kinyílása előtt csipesszel el kell távolítanunk a bibe mellől a porzókat (kasztrálás) és a szigetelés csak ezután történhet meg.

A kiválasztott törzsfáról előzőleg begyűjtött virágport a szigetelő átszúrásával különböző porlasztókkal vagy finom ecsettel visszük rá a bibére. Utána a szúrt nyílást beragasztjuk és a szigetelőt csak akkor távolítjuk el, amikor már megszűnt a nemkívánatos virágpor veszélye.

Annak a ténynek ismeretében, hogy az öntermékenyülés leomlással jár, szigetelhetjük az egész fát egyetlen állványra erősített védőhuzattal. Az erőteljes növekedésű hibridek közül nem lesz nehéz kiválasztani az öntermékenyülésből származó gyenge csemetéket.



96. ábra. A mesterséges megporzás végrehajtása a vörösfenyőn.
(S. Larsen után)

Nehezen keresztezhető növények esetén igen kevés csíráképes magot kapunk, ezért lehetőleg nagytömegű keresztezést végezzünk.

Szükség esetén gondoskodnunk kell a pollen tárolásáról és hajtatasáról is.

A felsorolt munkák természetesen alacsonyabb oltványokon könnyebben elvégezhetőek, mint a 20—40 m magas törzsfákon.

Mutáció, poliploidia

Mutáció: a növényben hirtelen fellépő, öröklődő új megváltozás. A természetben állandóan lejátszódó folyamat, de mesterségesen is kiváltható. Fellépésének törvényszerűségeit még nem ismerjük, ezért megfelelően irányítani sem tudjuk. Különböző hatóanyagokkal és kezelési módokkal azonban (röntgen-besugárzással, szélsőséges hőmérséklethatásokkal, különböző vegyi anyagokkal stb.) növelhetjük a mutációk számát, melyek közül — és ha nagytömegben dolgozunk, akadhatnak ilyenek — a gazdasági céljainknak megfelelőket kiválogatjuk, vagy további nemesítő munkánkban felhasználjuk.

A természetben a mutáció zöme eltűnik és csak azok maradnak fenn, amelyek a növény számára előnyösek, vagy amelyeket az ember kiválogató tevékenysége során felismer és fenn tart. Ilyen mutáció eredménye pl. valószínűleg: a csomorosság, a piramisalak stb.

Gén-, kromoszóma- és genom mutációról beszélünk. Utóbbi esetben a teljes kromoszóma-szerelvény megváltozik. Ha ez a megváltozás a kromoszóma-szám többszöröződését jelenti, akkor *poliploidáról* beszélünk.

Poliploidoknak tehát azokat a növényeket nevezzük, melyeknek sejtjeiben az alap kromoszóma-szerelvény (*haploid*) háromszoros (triploid), négyszerese (tetraploid) stb. van jelen (A növények testi sejtjeiben, amint tudjuk, a kromoszómaszám kétszeres: diploid.)

Az első erdészetiileg jelentős poliploidot — egy triploid rezgőnyárat — *Nilsson-Ehle* fedezte fel. Utána *Jablokov* és *Johnson* is talált ilyen egyedeket. Ezek a fák növekedésben felülmúlták a hibrid rezgőnyáratokat.

A poliploidok előállításának egyik legjobb útja a magok, a szár- vagy a gyökér-tenyészőcsúcsok kolchicin kezelése.

Mind a mesterséges, mind a természetes poliploidia következménye sokféle lehet. Járhat a testtömeg gyarapodásával, de okozhat teljes vagy részleges leromlást is. Amellett rendszerint

az újonnan poliploidokká vált szervezetekben, főleg az ivarsejt-képzésben zavarok lépnek fel, ami nagyfokú, esetleg teljes terméketlenséghez vezet.

Elsősorban a tetraploidok előállításától várható nemesítési eredmény, mert ezek a normális diploidokkal keresztezve erőteljes növekedésű triploidokat eredményezhetnek.

A kutatók már sok fafajnak megtalálták természetes poliploid alakját, de előállítottak mesterségesen is poliploidokat (éger, rezgőnyár, erdeifenyő, lucfenyő, vörösfenyő, nyír stb.).

A kutatás iránya kettős. Egyrészt állandóan keresnünk kell a természetes poliploidokat, másrészt azonban a mesterséges poliploidok előállítását is be kell vonnunk kutatásunk körébe. (Ez a nemesítési módszer természetesen megfelelő jártasságot igényel a kromoszómaszámlálás területén.)

A természetes poliploidok lényegesen jobb kiindulási anyagot adnak az erdészeti számára, mint a vázolt zavarokkal küzdő mesterséges poliploidok.

A poliploidia még nem jelent új fajtát, csupán kiindulási anyagot szolgáltat.

Ennek az eljárásnak is rendkívül előnye, hogy már az F_1 -ben kedvező eredményt adhat. Ez az eredmény vegetatív úton azonnal rögzíthető.

Ellenállóságra nemesítés

Igen fontos, hogy erdei fáink ellenállóak legyenek minden fajta betegséggel, károsítással szemben. Idevágó nemesítő munkánkat kétféleképpen végezhetjük.

1. Felkutatjuk a természetben az ellenálló egyedeket.
2. Keresztezéssel igyekszünk ellenálló fajtákat előállítani, természetes és mesterséges fertőzéssel ellenőrizve munkánk eredményességét.

Az élő környezet elsősorban a baktériumok, a gombák, esetleg rovarok, gerincesek károsítását jelenti. Az élettelen környezet káros hatása megnyilvánulhat hőmérsékleti, talajbeli szélsőségekben, vízhiányban stb.

A csemeteanyag fagyállóságának meghatározása fagyasztással (hűtőberendezés) vagy a fajták cukortartalmának egybevetésével történik. Az ellenállónak bizonyult egyedeket (pl. fagyzugokban!) rendszeresen válogassuk ki.

A szárazságtűrési vizsgálata különböző fajták kísérleti telepítésével, csemetekertekben esővédő tetők alkalmazásával, a levegő relatív páratartalmának mesterséges csökkentésével tör-

ténhet. *Genkel* a csírázó magvak 1—3-szori kiszáritásos „edzését” ajánlja.

A honosítás is eredményezhet ellenálló fajokat, fajtákat.

A heterózist adó hibrideknek sokszor a betegségellenállósága is nagyobb. Így pl. a *Larix europaea* x *Larix leptolepis* hibridek ellenállóak a vörösfenyő-rákkal szemben.

Gomba vagy egyéb károsító által fertőzött állományainkból is válogassuk ki az ellenállónak bizonyult egyedeket, mert ezek a nemesítő munka értékes kiindulási anyagát képezik.

Az ellenálló egyedek kiválogatása nem nehéz feladat. Viszont jelentős nehézséget okoz az a tény, hogy a károsító (pl. gomba) nagyfokú változékonysága állandó újabb veszélyt jelent az egyszer már ellenállónak bizonyult fajtára is. Fajtáink ellenálló-képességét tehát állandóan fokoznunk kell, folyton figyelemmel kísérve az ellenállónak ismert kész fajtákat is.

Utódbírálat

A törzsfák klónvizsgálati anyagát, szabad- és ellenőrzött beporzásból származó utódait *utódbírálatnak* kell alávetnünk.

(A módszert illetően idesorolhatjuk ezen felül a származási kísérleteket is.)

Sajnos, az erdészeti növénynevelés terén végzett utódbírálat — szemben a mezőgazdaság hasonló munkájával — hosszú éveket, sőt évtizedeket igényel. Az erdész az egy- vagy néhány éves csemetéről nem tud minden tulajdonságra kiterjedő végleges véleményt mondani. Néhány tulajdonság ugyan már egészen korán felismerhető (csemeteállapotban), általában azonban a végleges elbírálással legalább a rudaskorig várunk kell.

Utódbírálatunkban igen nagy részletességgel ki kell térnünk egyedenként és évenként a vastagsági és magassági növekedésre, az ágak számára, méreteire, a törzzsel bezárt szögükre, az ágtszűrés mértékére, a korona alakulására, a törzs egyenességére és hengerességére, a gesztképződésre, a toboztermésre, a betegségellenállóságra és általában minden olyan — sokszor különleges — tulajdonságra, amit mint nemesítő célt magunk elé tűztünk.

Az utódbírálat a vizsgálandó törzsfák számától függően, de mindenképpen jelentős területet igényel. Ha ugyanis vizsgálódásainkat ki akarjuk terjeszteni az állományszerkezeti, faterméstani vonatkozásokra is, akkor egyedenként mintegy 0,2—0,3 hektár az a legalsó területhatár, amelyen még reális következtetéseket remélhetünk.

A vizsgálatokat célszerű különböző termőhelyeken megisméltelnünk.

A rövidlejáratú kísérletek adatait minden évben fel kell vennünk; a hosszúlejáratúaknál nagyobb időközök (3—5 év) is elégségesek.

A minden részletre kiterjedő, hosszadalmas utódbírálat első-sorban az Erdészeti Tudományos Intézet feladata.

A vizsgálati anyag kitelepítése előtt tisztában kell lennünk a kísérleti terület megválasztásának, a kísérleti parcellák célszerű elrendezésének alapelveivel.

Kísérleti területünk lehetőleg sík, legfeljebb enyhén lankás legyen és talajában, kitettségében stb. lényeges eltérés nem jelentkezhetik. A terület ne támaszkodjék egyik oldalán sem közvetlen erdőállományra, mert annak szegélyhatása (gyöker, árnyék) még akkor is különbözően hathat fajtáinkra, ha téglalap alakú parcellákkal dolgozunk és azok merőlegesen futnak ki az erdőszegélyre.

Parcelláink alakja négyzet vagy téglalap legyen.

Telepítéseink szélein azonos fafajból szegélyt kell létesítenünk. Ennek teljesítményét természetesen nem értékeljük.

Bármilyen telepítési módot választunk, alapvető követelmény az *ellenőrző (kontroll) területek közbeiktatása*. E nélkül eredményeinket nincs mivel összehasonlítani. Az egyes fajták vagy származékok teljesítőképességét egymással ugyan összevethetjük, bennünket azonban inkább az érdekel, hogy a különböző származékok teljesítménye felülmúlja-e az ellenőrzésül választott helyi fajtákat, vagy sem.

Különböző termőhelyeken természetesen *ugyanaz* a kontroll nem lesz megfelelő, mert maga is különböző mértékben változik.

Keresztezéseink utódbírálata természetesen kiterjed az egyes utódokra külön-külön is. Értéket az utódok legjobbjai is csak akkor képviselnek, ha tartósan felülmúlják a szülőalakokat, ill. az ellenőrzésül elfogadott fajtákat.

A leggondosabban megválasztott kísérleti terület talaja sem egyöntetű. A vizsgálatainkat leginkább befolyásoló talajeltérések kiküszöbölésének módja: az *isméltés*. Az isméltés a vizsgálatra tervbe vett származékoknak a kísérleti területen több azonos méretű és kezelésű parcellára történő kitelepítését jelenti.

Általában 3—6-szoros isméltéseket alkalmazunk. Leggyakoribb a 4-szeres isméltés. Ebben az esetben tehát 1—1 származék a kísérleti terület különböző helyein összesen 4 parcellán szerepel. Nyilvánvaló, hogy az isméltések útján nyert átlagadatok

A				B				C				D				E								
1	5	3	2	4	3	2	5	1	4	2	4	3	5	1	3	2	4	5	1	3	4	1	2	5

97. ábra. Soros parcella-csoportok (blokkok)

megbízhatóbb eredményt fognak adni, mint az egyszeri telepítés.

Az ismétlés jelentheti a kísérletnek több — földrajzilag távol eső — helyen egy időben történő lefolytatását is.

A fajtaösszehasonlító kísérletek célja a különböző fajták egybevetése, élettani viselkedésük, külső bélyegek, növekedésük, fatömeggyarapodásuk stb. alapján.

Az utódbírálatok nagy területigényének csökkentése érdekében először célszerűbb kis parcellákon, *rövidlejárátú* kísérletekkel dolgozni (10—20 év, 10—40 növény) és ezután az alkalmasnak ítélt kevesebb fajtával rátérni a *hosszabblejárátú* nagyobb terjedelmű kísérletekre (30—50 év, 0,05—0,1 ha parcellaterület).

A kísérleti területek beosztásának a gyakorlatban legelterjedtebb két módszere:

1. véletlen elrendezésű blokkok alkalmazása,
2. latin-négyzetes módszer.

Az első esetben területünket egyforma nagyságú parcellacsoportokra (blokkokra) osztjuk fel (A, B, C, D, E) és ezeken belül a fajták egy-egy azonos területű parcelláját (1, 2, 3, 4, 5) tetszőlegesen helyezzük el.

A latin-négyzetes módszer alkalmazása esetén kísérleti területünket sakktáblaszerűen parcellákra osztjuk. Az egyes fajtákat a parcellákon tetszőlegesen, de úgy helyezzük el, hogy minden fajta oszloponként és soronként csak egyszer forduljon elő.

Ezt a módszert — mivel az ismétlések száma megegyezik az összehasonlítandó fajták számával — 8 fajta felett semmiképpen sem célszerű alkalmazni.

Ha a fajták száma meghaladja a 8-at, akkor már a véletlen elrendezésű blokkok használata az ajánlatos.

A véletlen elosztású blokkok egyik legfejlettebb változata a Behrens-féle, „igazságos elosztású” blokk. Ez is blokkelrende-

5	4	6	3	2	1
1	2	3	4	5	6
2	1	5	6	3	4
3	6	2	1	4	5
4	5	1	2	6	3
6	3	4	5	1	2

98. ábra. 6×6 -os latin-négyzet

zés azzal a megszorítással, hogy minden blokk és minden oszlop mindegyik fajtát egyszer és csakis egyszer tartalmazza.

A kísérleti parcellák elhelyezése során gondosan ügyelnünk kell a valóban tetszőleges (véletlen) elosztásra. Legcélszerűbb sorsolással eldöntenünk egy-egy fajta parcelláinak helyét. Az alkalmazott vizsgálati módszerek ugyanis csak így adnak megbízható eredményt.

A kísérleti területek adatainak feldolgozását, azok matematikai-statisztikai értékelését az ERTI munkatársai végzik. E módszerek megismertetése azonban már nem feladatunk.

		1. oszlop	2. oszlop	3. oszlop	
A blokk	1	10	5	4	3
	7	2	12	6	8
B blokk	11	3	9	7	4
	12	8	1	10	5
C blokk	9	4	11	8	12
	5	6	2	3	1

99. ábra. Behrens-féle igazságos elosztás. 12 fajta, 3 ismétlés

Erdészeti nemesítésünk konkrét feladatai

Elsősorban a rövid időt igénylő, egyszerűbb eljárásokat kell alkalmaznunk, figyelembe véve népgazdaságunk szükségletét, meglevő állományaink fafajösszetételét és a tervezett fafajmegoszlást. Ilyen alapon a számításba jövő legfontosabb fafajaink: a gyorsan növő lomb- és fenyőfajok, a tölgyek, a bükk, a gyertyán.

Fentiek figyelembevételével a fontosság sorrendjében minden fafajból ki kell jelölnünk magtermő állományainkat, el kell végeznünk azok törzskönyvezését. A maggyűjtés megszervezése és a mag maradéktalan begyűjtése ezekről az állományokról igen fontos feladat. Meg kell oldanunk a kijelölt állományokról begyűjtött kevés mag gazdaságos felhasználását.

Alapvető feladatunk a nemesítés szempontjából számbajöhető összes fafajunk törzsfáinak kijelölése, a megfelelő külföldi anyag beszerzése. Ezek adják ivaros keresztezéseink, magtermelő oltványtelepeink alapját.

Rendszeresen folytatnunk kell a különböző ivaros keresztezéseket, a törzsfák utódbírálatát, a hibridek kiválogató vizsgálatát.

Magszükségletünk fedezésére erdőgazdaságaink területén legfontosabb fafajainkból magplantázásokat kell telepítenünk. Ezek a nagyértékű mag biztosításán túl alapul szolgálnak ivaros keresztezéseink végrehajtásához is.

Hazai és külföldi mag felhasználásával széles körű származási kísérleteket kell beállítanunk az ország különböző területein.

A fentiekben vázolt feladatokon túlmenően természetesen még számos fontos nemesítői célt jelölhetünk meg, melyekkel javíthatjuk fafajaink tulajdonságait, fokozhatjuk azok fatömeghozamát, ellenállóképességét.

A származási kísérletek, az utódvizsgálatok során kiválónak bizonyult fajtákat pedig sürgősen át kell adnunk a gyakorlatnak, hogy az gondoskodjék gyors, szakszerű és széles körű felhasználásukról.

A nemesítéstől nem várhatunk csodafákat, de kötelességünk, hogy a kísérletezésen számos kérdésben régen túljutott erdészeti növénynemesítés eredményeinek felhasználásával mindent megtegyünk a magyar erdők minőségének javítása, fatömeghozamának emelése érdekében.

TARTALOMJEGYZÉK

I. Szálalóerdő

A szálalás módszerének kialakulása	3
A régi és a mai szálalóerdő	5
A szálalóerdő előnyei és hátrányai	7
Ismertebb szálalóerdők	9
Krutsch-féle készletgondozó erdőhasználat	11

II. Sarjerdőgazdálkodás

Alapfogalmak	12
Fontosabb fafajok sarjerdőgazdálkodása	15
Különleges sarjerdőalakok	17

III. Állományápolás, erdőnevelés

1. A nevelővágások alapfogalmai	21
A nevelővágások célja	21
Az állományok fejlődési szakaszai, korcsoportok	22
A fák osztályozása a nevelővágások során	25
2. A nevelővágások osztályozása	30
Felszabadító tisztítás	30
Elegyarányszabályzó tisztítás	33
A tisztítások szerszámai	35
A telepítés (újulat) védelme	36
A gyérítésekéről általában	39
Törzskiválasztó gyérítés	41
Növendékfokozó gyérítés	45
A nyesés	47
3. A nevelővágások különleges feladatai	50
A nevelővágásra kerülő állományok záródása	50
A cserjeszint szerepe és gondozása	51
Az erdőszegély kialakítása és nevelése	51
A nevelővágások előkészítése, a jelölés	53
A minta- és ellenőrző területek kijelölése	53
A nevelővágások tervezése és minősítése	54
4. A fontosabb fafajok erdőnevelése	56
Erdei- és feketefenyvesek erdőnevelése	56
Luc- és jegenyefenyvesek erdőnevelése	64
Tölgyesek erdőnevelése	69
Bükkösök erdőnevelése	75

A nemes- és hazai nyárok erdőnevelése	81
Az akác erdőnevelése	85
Gyertyánosok erdőnevelése	88
Egeresek erdőnevelése	90
A magaskőrís erdőnevelése	91
<i>IV. Különleges erdőművelési feladatok</i>	
1. Homokfásítás	92
Az Alföldfásítás története	92
A homokterületek általános jellemzése	94
A szél homokszállító hatása	96
A homoktalajok jellemzése növénytársulások alapján	98
A gyengébb minőségű és futóhomokos homoki asszociációk	98
A jobb minőségű homoki asszociációk	99
Az erdősítések tervezése homokos területeken	100
Az erdősítések talajelőkészítése	101
A káros szélhatás csökkentése, a futóhomok megkötése	103
A homoktalajok javítása	104
A homoki erdősítésekhez felhasznált csemete minősége, az ültetés módja	106
A homoki erdők állományápolása	108
Fafajmegválasztás	109
2. Szikfásítás	113
Szikés talajok jellemzése	113
Szikés talajok talajtani osztályozása	114
A szikes talajok fatermelése értékének megállapítása	116
A szikfásítás gyakorlati végrehajtása	117
3. Kopárfásítás	130
A kopárterületek általános jellemzése	130
A kopárterületek előkészítése az erdősítéshez	131
Földes kopárok talajelőkészítése	134
Sziklakopárok talajelőkészítése	137
Kopár területek talajjavítása	140
Az ültetés módja és ideje	141
Az erdősítések ápolása és védelme	142
A vízmosások megkötése	147
4. Ártéri erdőművelés	152
Az ártérről általában	152
Az ártéri erdők termőhelyi viszonyai	153
Az ártér fái és cserjéi	157
Fafajmegválasztási kísérletek	159
Az ártéri erdőművelés problémái	166
5. Tőzeg- és láptalajok erdősítése	169
A tőzeg- és láptalajok jellemzése	169
Talajelőkészítés	170
Fafajmegválasztás	171
Az erdősítési munkák végrehajtása	171
Állományápolás a tőzeges területeken	173
Sajátságos károsítások a tőzeg- és láptalajokon	174
6. Rontott erdők átalakítása	174
A rontott erdők keletkezésének okai	174
A rontott erdők átalakításának módszerei	176
Fafaj megválasztás az átalakításhoz	180

V. Erdőn kívüli fásítások

1. Nagyüzemi mezőgazdasági területek fásítása	181
Mezővédő erdősávok	182
A mezővédő erdősávok hatása	182
Mező- és legelővédő erdősávok tervezésének általános szabályai	184
Az erdősávok térbeli elhelyezése	185
Az erdősávok szerkezete	188
Fafaj megválasztás	189
A fásítások talajelőkészítése	195
Legelők fásítása	196
Erdősávok a gyümölcsösök és szőlők védelmére	199
2. Lakótelepek fásítása	199
Tanyák és majorok fásítása	199
Ipartelepek fásítása	200
Városok és községek fásítása	201
Városok és községek utcáinak fásítása	201
3. Közutak fásítása	202
4. Vasutak környékének fásítása	204
5. Öntözőberendezések fásítása	205
6. A fásítások telepítése, ápolása és védelme	209

VI. Erdőgazdálkodásunk fejlesztésének alapvető célkitűzései

VII. Erdészeti növénynevelés

1. Az erdészeti növénynevelés célja és feladatai	215
2. Történeti áttekintés	217
Az erdészeti növénynevelés múltja Magyarországon	218
3. Biológiai alapismeretek	219
Az ivartalan szaporítás	219
Az ivaros szaporodás	226
4. Az erdészeti növénynevelés módszerei	227
Honosítás	227
Kiválogatás	228
A tömeg- és egyedkiválogatás fogalma	228
Pozitív tömegkiválogatás	229
Negatív tömegkiválogatás	230
Egyedkiválogatás	232
Oltványtelepek (plántázatok)	238
Új fajták előállításának keresztezés útján	240
Heterózis	243
Ivaros keresztezések végrehajtása	244
Mutáció, poliploidia	246
Ellenállóságra nevelés	247
Utódbírálat	248
5. Erdészeti nevelésünk konkrét feladatai	252

Telnapadibó
Elegy analízis
Nő-motívusok
Korai - Gyakori - Végső

Mezőgazdasági Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

Felelős kiadó a Mezőgazdasági Kiadó igazgatója

Felelős szerkesztő Jánosi Antal

Műszaki szerkesztő Osvár József

Második, átdolgozott kiadás

Nyomásra engedélyezve 1964. VIII. 24-én.

Megjelent 1101—2150 példányig,

16 ív terjedelemben, 100 ábrával

— 8121 —

Készült az MSZ 5601—59

és 5602—55 szabványok szerint

64.5284 Egyetemi Nyomda, Budapest

K. A. Ivanovics:

A mezőgazdasági iskolai tanítás és nevelés alapjai

Mezőgazdasági technikumi tanáraink, szaktanfolyami előadóink tudásától és pedagógiai művészetétől függ az új mezőgazdasági szakemberek nevelésének sikere. Ivanovics professzor, a Moszkvai Tyimirjazev Mezőgazdasági Akadémia pedagógiai tanszékének vezetője könyvéből megtanulhatjuk a szovjet neveléstudomány alapjait, megismerhetjük a legkiválóbb technikumi tanárok gyakorlati tapasztalatait. Részletesen ismerteti a tanítás módszerét, az ismeretek ellenőrzését és értékelését, az üzemi oktatás megszervezését és rendszerét, a tudományos vívmányok és az élenjáró tapasztalatok elterjesztésének módszereit.

A szerző azt, hogy mi a kommunista erkölcs, a szovjet hazafiság lényege, s hogyan neveljük a tanulókat ezek szellemében — a marxizmus-leninizmus klasszikusainak s az orosz irodalom nagyjainak munkáiból vett idézetek segítségével mutatja meg.

S A J T Ó A L A T T

**Mezőgazdasági technikumi tanároknak,
szaktanfolyamvezetőknek nélkülözhetetlen!**







1000

