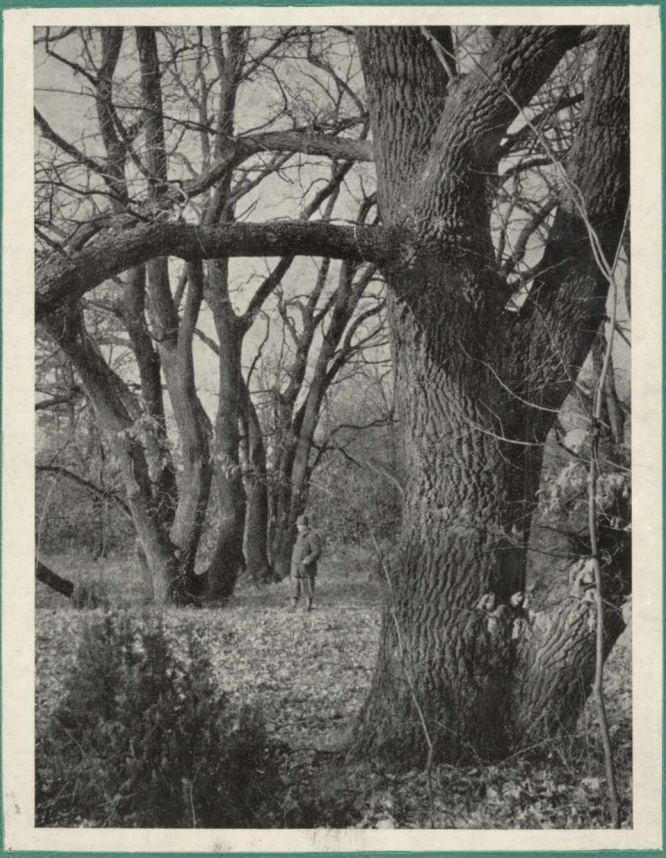
ERDÉSZETI KUTATÁSOK 56. ÉVFOLYAM 1960. 1—3. SZÁM

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Erdészeti kutatások

Az 1899-ben alapított
Erdészeti Kísérletek
56. évfolyama

1960. 1—3. szám



MEZŐGAZDASÁGI
KIADÓ

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ERDÉSZETI KUTATÁSOK

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

AZ 1899-BEN ALAPÍTOTT ERDÉSZETI KÍSÉRLETEK 56. ÉVFOLYAMA

1960

1—3. SZÁM

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Fedélábra: Pusztai tölgyes maradványa a Kisalföldön (Gönyü, 4/h erdőrészlet)
(Foto: Michalovszki I.)

На первой странице обложки: Остаток степных дубяков на Венгерской малой возвышенности (Гэньэ, выдел № 4/х)
(Фото: И. Михаловского)

Tittelbild: Reste der Steppeneichenwälder der Kleinein Ungarischen Tiefebene (Gönyü, Bestandesabteilung 4/h)
(Foto: I, Mihalovszki)

Főszerkesztő

PARTOS GYULA

Szerkesztő

KOLOSSVÁRYNÉ PERÉNYI MÁRTA

© *Erdészeti Tudományos Intézet, 1960*

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
BUDAPEST 1961

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

AZ AKÁCOSOK ÚJRAFELVÉTELÉNEK EREDMÉNYEI

FEKETE ZOLTÁN
a MTA levelező tagja

BEVEZETÉS

1937-ben jelent meg az ,,Akác-fatermési táblák a Magyar Alföld számára" című munka.* [1] Ennek befejező szakaszából (A jövő teendői) idézem a következő szövegrészt:

,,Amint kezdetben említettem, akác-fatermési tábláim 160 próbaterületnek egyetlen felvétele alapján készültek. Bár igyekeztem minden rendelkezésemre álló eszközt felhasználni arra, hogy a számsorok helyességét biztosítsam, nyílvánvaló, hogy ezeket a táblázatokat mégsem lehet véglegesen befejezetteknek tekinteni.Évtizedeken át folytatott, többszöri felvételezés szükséges ahhoz, hogy a fatömegtényezők változásának menete minden kétséget kizáróan megállapítható legyen. Lehet, hogy ezek a megfigyelések az első kísérlet eredményeit igazolják, de valószínű, hogy azért szükségesek lesznek bizonyos módosítások."

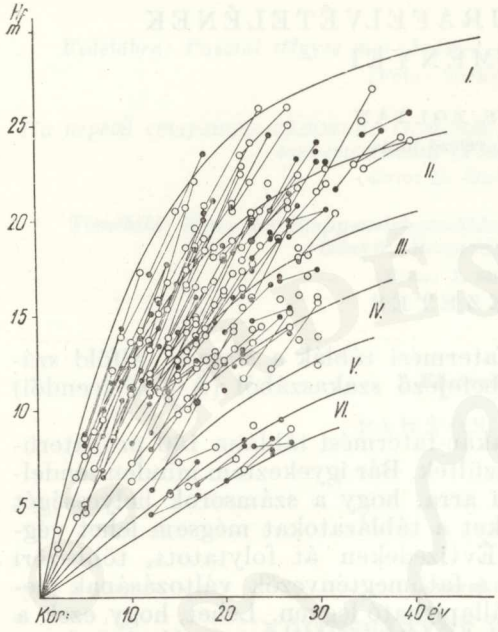
Eredetileg azt terveztük, hogy a felvételeket minden ötödik évben megismételjük mindaddig, amíg a kísérleti faállományok véghasználat alá nem kerülnek. Ezt a tervet azonban a közbejött világháború meghiúsította. Egyetlen újrafelvételezést sikerült csak végrehajtanunk. A háborús évek alatt a helyszíni munkák érthető okokból nem voltak elvégezhetők s a kiszállással és külső munkával járó nehézségek még a háború után is évekig fennállottak. Közben a próbaállományok egy részét letarolták, a gyérítések pedig nem voltak rendszeresen kijelölhetők. A próbaterületek sarkán álló oszlopok sok helyen eltüntek, az olajfestékes jelzések a felismerhetetlenségig kifakultak s az állandó nyilvántartás hiánya miatt sok próbatér feledésbe is ment. Ezért később az újrafelvételek folytatása vagy nem volt lehetséges, vagy legalábbis nem biztatott sikerrel. A munkálatok végzéséhez szükséges hitelkeretek sem voltak biztosíthatók, ezért az újrafelvételek folytatásáról le kellett mondanunk.

Megkíséreltük azonban az első újrafelvétel eredményeit felhasználni azoknak a törvényszerűségeknek a felderítésére, amelyek a meglevő akác-fatermési táblák számsorainak a helyesbítését megokolttá tehetnék. Ez sikerült is.

Már az Erdészettudományi Közlemények 1958. évi számában rámutattam arra [2], hogy az akác sarjerdő-állományok növekedése az első felvétel alkalmával végrehajtott erélyesebb gyérítések hatására erősen nekilendült

* Lényegében hasonló elvet alkalmaztunk az 1958-ban megjelent bükk-fatermési táblák [4] szerkesztése során is.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



1. ábra. A felsőmagasság növekvése az első és a második felvétel ideje közt (átlag 5 év alatt).

és a *fatömeg gyarapodása* gyorsabb emelkedést mutat, mint amilyenre a régi fatermési tábla adatai szerint számítani lehetett. Hasonló képet ad az 1. ábra, amely ugyanabban a tengelyrendszerben mutatja be a mag és a sarjerdő *felsőmagasságának* a növekedését az első felvételtől az újrafelvételig eltelt rövid korszak alatt. Ez is arra vall, hogy megfelelő gyérítési rendszer alkalmazásával kedvezőbb eredmény érhető el, mint a régebbi, túlzottan óvatos eljárással. Ezzel tehát máris nyilvánvalóvá vált újabb fatermési táblák készítésének a megokoltsága.

Felmerült az a kérdés, hogy külön szerkesszük-e meg az új fatermési táblákat a magról nevelt szálerdő s külön a sarjerdő számára, vagy pedig, tekintet nélkül a származásra, egyesítsük-e a vizsgálatok anyagát s közös alapon vezessük-e le a táblázatok számsorait.

Kétségtelen, hogy a fatermési táblák legfőbb célja a fatömeg meghatározása. Ehhez a faállomány külső szerkezeti tényezőin kívül ismernünk kell a kort és az átlagos, vagy még helyesebben a felsőmagasságot s ezek alapján meghatároznunk a termőhelyi osztályt. Ha be tudjuk bizonyítani, hogy azonos magasság esetén a szál- és a sarjerdő fatömege ugyanabban a korban egyenlő, akkor komoly érv szól a közös fatermési tábla készítése mellett. Hogy pedig az említett bizonyítás valóban lehetséges, arról az 1937-ben megjelent fatermési táblák maguk tanúskodnak. Idézem itt az Erdészettudományi Közlemények 1958. évfolyamában megjelent kimutatást. (1. táblázat).

A fatömegek egyezése szinte meglepő.

Tény azonban az, hogy a sarjerdő és a magról nevelt erdő *törzsszáma* között ugyanabban a korban és azonos fatömeg esetén is tetemes eltérések lehetnek. A mesterségesen, csemeteültetéssel létesített fiatalosban a fák szabályos hálózatban állanak s számuk a gyakorlatilag ésszerű határt nem lépi túl. A sarjerdő ellenben vágás után ennél esetleg sokszorosan több sarjat fejleszthet, s ilyenkor a fatermési táblák adatai igen eltérhetnek a valóságtól. De ez csak az egészen fiatal korban van így. A korán megkezdett és kellő mértékben végrehajtott gyérítésekkel hamar elérhetjük azt az állapotot, amely a mag- és a szálerdő törzsszámbeli különbségét többé-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. táblázat. A szálerdő és a sarjerdő fatömegének összehasonlítása azonos felsőmagasság esetén

Erdőalak	Kor év	Termőhely I. H_f m	I. $V_ö$/ha m^3	II. H_f m	II. $V_ö$/ha m^3	III. H_f m	III. $V_ö$/ha m^3	IV. H_f m	IV. $V_ö$/ha m^3
Szálerdő	10	13,5	118	11,2	85	9,4	64	7,6	43
	20	19,4	243	16,5	184	14,1	138	11,7	99
	30	22,3	328	19,5	258	16,9	197	14,0	144
	40	23,7	381	21,1	305	18,3	235	15,2	170
Sarjerdő	10	13,5	119	11,2	87	9,4	62	7,6	43
	20	19,4	243	16,5	182	14,1	137	11,7	98
	30	22,3	328	19,5	256	16,9	197	14,0	143
	40	23,7	386	21,1	301	18,3	232	15,2	171

kevésbé megszünteti. Ez tehát nem lehet a közös fatermési táblák készítésének komoly akadálya.

E megállapítás s a belőle folyó elvek kifejtése után áttérhetünk a végzett munkálatok ismertetésére.

A VIZSGÁLATOK ANYAGA

Az 1937-es fatermési táblák készítésének alapanyagát 160 próbaállomány szolgáltatta. Ezeknek fontosabb adatait a munka részletesen ismerteti (16—23. lap). Közülük 97 volt a sarjeredetű, 63 az ültetett erdő. Az újrafelvétel mindazokra az állományokra kiterjedt, amelyek még lábon állottak s amelyek állapota az eltelt 5 éves korszak végén megfelelt a kísérleti céloknak (ti. nem történt bennük szakszerűtlen gyérítés, nagyobb arányú lopás, széldöntés stb.). Ezeknek a számuk 126. Ebből 30 esik a mageredetű, 96 a sarjerdőre. Az állományokat ugyanazon elvek szerint és ugyanolyan pontossággal vettük számba, mint az első felvétel alkalmával.

Az első és a második felvétel közt eltelt idő 4 és 6 év között mozgott. Az újrafelvétel adatai az akác-próbaterek törzskönyvében vannak feljegyezve.

Hogy az akácosok magasságának a korral való összefüggéséről szélesebb alapon álló, átfogó képet kapjunk, nem elégedhetünk meg a rendelkezésünkre álló 126 próbaállomány erre vonatkozó adataival, hanem (*dr. Magyar János* professzor szíves közbenjárásával) megszereztük az OEF-nél őrzött üzemtervek anyagából 518 pusztavacsi, 1386 Szabolcs-Szatmár megyei, 1303 zalai és 403 Fejér megyei elegyetlen akácos

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

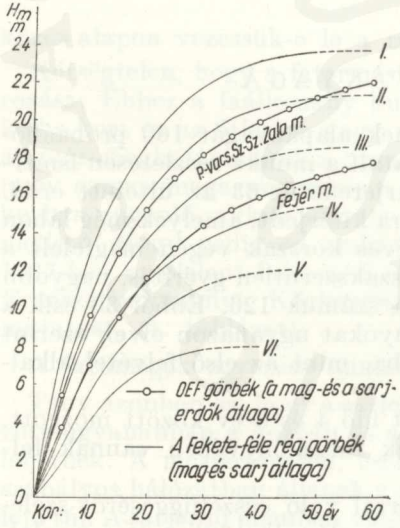
átlagos magassági adatát is. Így összesen 3610 magassági adatunk volt (a 126 próbaállomány adatain kívül). Igaz, hogy ezek a magasságmérések nem kísérleti célokat szolgáltak s nem is voltak ellenőrizhetők, de minthogy azokat szakképzett egyének végezték, megbízhatóságukhoz kétség nem fér s aggály nélkül feltehető, hogy az *átlagok* biztossága elvének ebben a vonatkozásban is érvényesülnie kell. *Nagy számokról* lévén szó, az esetleges egyéni hibák ingadozása az átlagban kiegyenlítődik.

Az egész felvételi anyag részleteire nézve messzemenő felvilágosítást adnak az Erdőmérnöki Főiskola Erdőrendezéstani Tanszékén őrzött eredeti felvételi könyvek és kimutatások.

A FATERMÉSI TÁBLÁK SZERKESZTÉSE

(A táblák a tanulmány végén találhatók.)

A termőhelyi osztályok alakítását meg kellett előznie a magassági szórásmező alsó és felső határa meghatározásának. Tudjuk, hogy ez egyike a legkényesebb feladatoknak. A szélsőségek tájáról mindig kevés adatunk van. Ez a határgörbék meghúzását bizonytalanná teszi. Ha pedig a szélsőségi szegélyvonalak nem megbízhatók, akkor a közibük iktatott termőhelyi sávok futása is hibás lehet. Azért, a helyes tájékoztatás céljaira felhasználtuk a fentebb említett 3610 átlagos magassági adatot, a következőképpen.



2. ábra. 3610 faállomány átlagos magassági görbéi (a vastagabb köröcskés két görbe) és az 1937-es fatermési táblák magassági görbéi (vékonyabb vonalak) termőhelyi osztályok szerint

Külön-külön megszerkesztettük mind a négy tenyésztájra a mag eredetű és a sarj eredetű állományok magassági görbéjét, a kor függvényeképpen. Ezeket vizsgálva megállapíthattam, hogy: 1. a pusztavacsi, szabolcs-szatmári és zalai görbék meglehetősen összetartanak, sőt keresztezik egymást, a Fejér megyei görbe ellenben mélyen alattuk fut. 2. A mag és sarj eredetű állományok közti összefüggések nem mutatnak határozott törvényszerűséget. A jelentkező keveredésnek nyilván a statisztikai anyag egyöntetűségének a hiánya az oka. Ezért a mag- és sarjerdő adatait összecsaptuk s ezen az alapon számítottuk ki az átlagos magasság görbéinek az összrendezőit.

A 2. ábrán vastagabban kihúzott, kis karikákkal megszaggatott két görbe közül a felső a pusztavacsi, szabolcs-szatmári és zalai egyesített görbék kisimított átlaga, az alsó pedig az átlagos magasság Fejér megyei

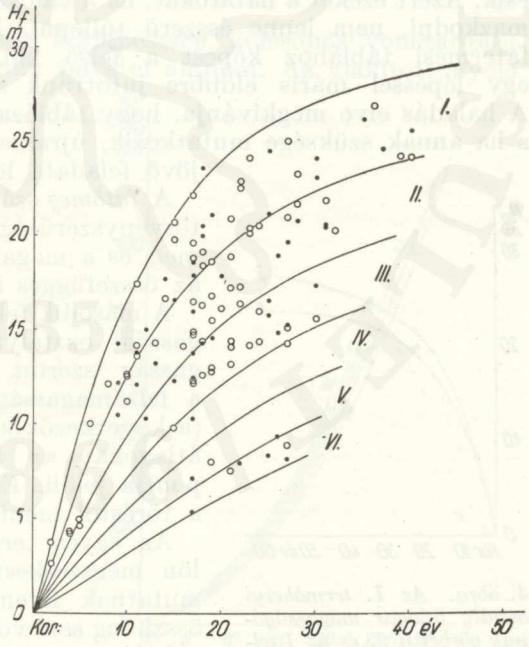
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

görbéje. A két görbe futása egészen rokon természetű. A felső a jobb termőhelyeket, az alsó a gyengébbeket képviseli. A vékonyabb vonalú görbék az 1937-i fatermési táblák számsorainak felelnek meg. Ezek szerkesztése annak idején mindössze 160 próbaállomány adatai alapján történt. Láthatólag gyengébb emelkedést mutatnak, mint a 3600 adat átlaggörbéi. Az új fatermési táblák számsorainak levezetésében tehát az ebből levonható tanulságok útmutatásához kellett alkalmazkodnunk.

A magassági szórásmező felső és alsó szegélyvonalát az OEF görbék kölcsönös helyzetének a figyelembevételével kihelyezéssel (extrapoláció) szerkesztettük meg, a már több helyen ismertetett módon. A kihelyezéssel addig haladtunk, amíg a felvételi adatok szélsőségei azt megkívánták. A szórásmező határgörbéi közé aztán hat termőhelyi osztálynak a sávját iktattuk be, a jobb termőhelyi osztályok felé arányosan emelkedő sávszélességekkel [5]. Ezeknek felezővonala szolgáltatta a főállomány átlagos magassági adatait a fatermési ábra I—VI. termőhelyi osztálya számára (13. rov.).

A *felsőmagasság* meghatározását a felső- és az átlagos magasság viszonyának a kipuhatolása előzte meg. Ehhez mind az első, mind a második felvétel eredményeit felhasználtuk. Így 160 + 126 = 286 próbafelvétel adatai álltak rendelkezésünkre. A két felvételből külön-külön levezetett viszonyszámok közt csekély volt az eltérés. Minthogy azonban a második felvétel már egyöntetű elvek szerint gyérített faállományokra vonatkozott, a továbbiakra nézve ennek eredményeit tekintettük irányadónak. Megállapíthatjuk egyébként, hogy az átlagos és a felsőmagasság közti különbségek a *főállományban* általában nem nagyok. A mellékállományt is magában foglaló *egész* állományban természetesen jóval nagyobbak lehetnek. Hogy mennyivel, az főleg attól függ, hogy milyen a törzsszámarány a fő- és a mellékállományrész közt.

Miután a főállományra nézve az átlagos magasságból levezetett felsőmagassági határgörbéket megszerkesztettük, az így kapott szórásmezőt hat termőhelyi sávra bontottuk fel. A 3. ábra azt mutatja, hogyan oszlanak meg az újrafelvételre került próbaállományok az egyes termőhelyi osztályok között.



3. ábra. A próbaállományok megoszlása a termőhelyi osztályok közt (második felvétel)

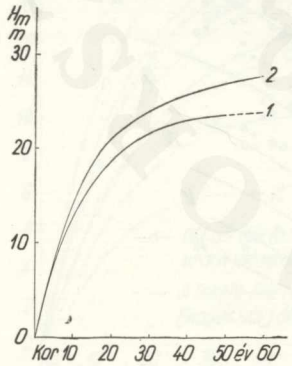
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A termőhelyi sávok határértékeit a fatermési tábla 2. és 3. rovata mutatja ki.

Tekintsünk itt vissza az 1. ábrára. Ez a növekvés gyors nekilendülését mutatja az első felvételkor kijelölt gyérítés végrehajtása után. A próbaállományok felsőmagasságának pályadarabjai zömükben erőteljesebb növekvést mutatnak, mint a termőhelyi osztályok régi határgörbéi. Méltán feltehető tehát a kérdés: miért nem szabtuk az új görbék futását teljesen ehhez a tapasztalathoz, s miért elégedtünk meg csekélyebb emelkedésű görbékkel? Ez kétségtelenül magyarázatot kíván.

Meg kell gondolnunk, hogy csak öt évre terjedő megfigyelési anyagunk van s annak legnagyobb része is a 30 évnél kisebb korokra esik. Merésznek látszanék az első erősebb gyérítés hatásaképpen mutatkozó ilyen ütemű gyarapodást hosszabb tenyészeti időre (pl. 50—60 évre) is feltételezni s a görbéket egyéni elgondolás szerint ezen az alapon megszerkeszteni. Hihetjük ugyan, hogy okszerű gazdálkodással el lehet majd egyszer érni akácosaink igen nagymérvű javulását; de ha azt kívánjuk, hogy fatermési tábláink a *jelenlegi* viszonyoknak s ne egy elképzelt jövőbeli eszményi állapotnak feleljenek meg, akkor nem volna helyes olyan messzemenő következtetésekből kiindulni, amelyek akácosaink mostani állapotának általánosságban nem felelnek meg. Ez kérdésessé tenné a táblák gyakorlati alkalmazásának megbízhatóságát.

A felső és az alsó szélsőségek görbéi a *mai* állapotnak felelnek meg. Majdnem valamennyi ma létező akácosunk e közé a két szélsőség közé esik. Azért ezeket a határokat, ha a valószerűség elveihez kívánunk alkalmazkodni, nem lenne ésszerű túllépni. Hiszen azzal, hogy az 1937-es fatermési táblához képest a felső határt úgyis emeltük (4. ábra), egy lépéssel máris előbbre jutottunk a várható, javult állapot felé. A haladás elve megkívánja, hogy táblázatainkat állandóan ellenőrizzük, s ha annak szüksége mutatkozik, újraszerkesszük. Ez majd a távolabbi jövő feladata lesz.



4. ábra. Az I. termőhelyi osztály átlagos magasságának görbéi a 2. és az 1. felvétel közt (felső, illetve alsó görbe).

A *fatömeg* számsorainak a levezetését arra a törvényszerűségre alapítottuk, amelyik a fatömeg és a magasság összefüggéseit jellemzi. Ez az összefüggés igen szoros.

A második felvétel adatai alapján hat magassági osztályt alakítottunk az átlagos magasság szerint s mindegyikre kiszámítottuk a felsőmagasság és a vágáslap feletti fatömeg (a következőkben *összesfa*) átlagát. A csoportátlagokat az 5. ábrán a kis körök középpontja jelöli. Ezek vezetésével van szerkesztve a töréstől mentes görbe.

Az egyes termőhelyi osztályokra külön-külön megszerkesztett görbék azonban már nem mutatnak ilyen szabályos futást és a kellő összhang sem volt meg köztük. Ezért szükségesnek látszott az anyag terjedelmének növelése céljából az első felvétel adatait is belevonni a

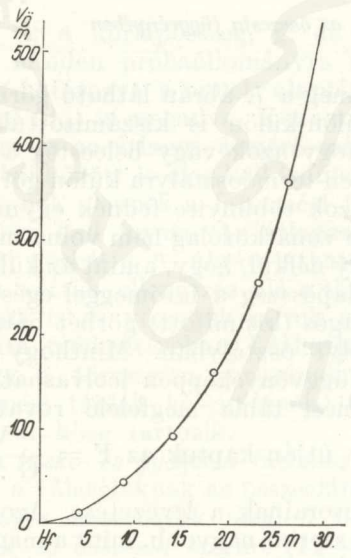
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

számításba. De akkor is csak az I—IV. termőhely görbéit lehetett egymástól megnyugtató módon elkülöníteni. Az V. és VI. osztályra nem volt elég adatunk. A számsorok végleges levezetése és összeegyeztetése aztán számítás útján történt. Az összesfa adatait a 6. ábrán látható görbékről olvastuk le s írtuk be a fatermési táblákba (4. rov.).

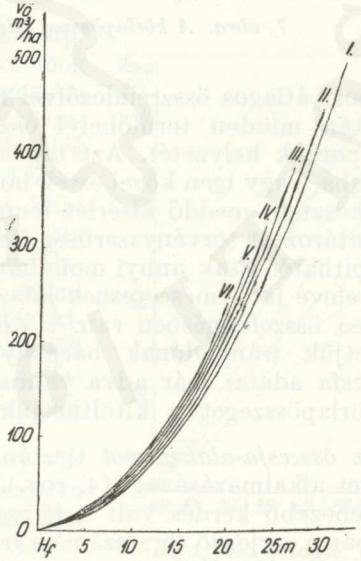
Az 5. rovatban kimutatott *folyónövedék* tulajdonképpen az 5—5 éves időszakoknak megfelelő korszaki átlagnövedék, amellyel a folyónövedéket az egyszerűség kedvéért helyettesítjük. Ez a növedék az I. termőhelyen, a 35 és a 40 éves kor között például: $\frac{328 - 311}{5} = 3{,}4$ m³. Ezzel mintegy feltételezzük, hogy a fatömeg ez alatt a rövid korszak alatt számtani haladvány szerint növekszik, holott ez a gyarapodás gyengén hajlott ív alakjának felel meg. Az ezzel elkövetett hiba azonban csekély, s ezért a gyakorlatban általában alkalmazott ez az egyszerűsítés megokolt. Az átlagnövedék (6. rov.) adatait a fatömegnek a korral való osztása útján kapjuk.

A 7. és 8. rovatban a főállomány vastag- illetőleg vékonyfa-tömegének az adatait találjuk. Ezeknek a választékoknak az értelmezésében eltértünk az 1937-i táblák készítésekor követett elvtől, mely szerint a *vastagfa* a vágáslap feletti faanyagnak 7-cm-nél nagyobb átmérőjű részét foglalta magában, a többi része *vékonyfa*. Ma a gyakorlat az akácra nézve csak az 5 *cm átmérőig* terjedő részeket tekinti vékonyfának, a többit a vastagfához számítja. Ezért az új fatermési táblák készítését is ehhez az elvhez szabtuk.

A *körlapösszeget* az összesfa és a körlapösszeg kölcsönös vonatkozása szerint határozzuk meg a második felvétel alapján. Az alakított nyolc

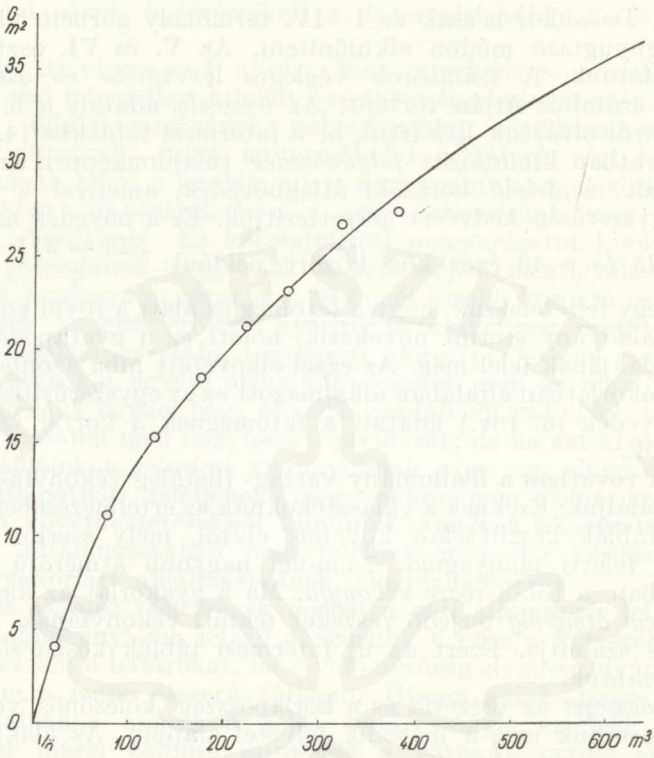


5. ábra. Az összesfa átlagos görbéje, a felsőmagasság függvényeképpen.



6. ábra. Az összesfa görbéi a felsőmagasság függvényében, termőhelyi osztályonként

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



7. ábra. A körlapösszeg átlagos görbéje, az összesfa függvényében

csoport átlagos összrendezőivel rajzoltuk meg a 7. ábrán látható görbét. Ezután minden termőhelyi osztályra külön-külön is kiszámítottuk a súlypontok helyzetét. Azt tapasztaltuk, hogy azok vagy beleestek a főátlagba, vagy igen közel estek hozzá. Minden termőosztályra külön görbét szerkeszteni meddő kísérlet lenne, mert azok többnyire fednék egymást és határozott törvényszerűség a részletekre vonatkozólag nem volna megállapítható. Csak annyi mondható ki aggály nélkül, hogy, amint az különben eleve is természetesnek látszik: a körlapösszeg a fatömeggel egészen szoros összefüggésben van, s ezért az átlagos (kisimított) görbét bátran vehetjük irányadónak bármely termőhelyi osztályban. Minthogy az összesfa adatai már adva vannak, azok függvényeképpen leolvashatjuk a körlapösszeget s kitölthetjük a fatermési tábla megfelelő rovatát.

Az *összesfa-alakszámot* tisztán számítás útján kaptuk az $F = \frac{V}{G \cdot H}$ képlet alkalmazásával (14. rov.).

Nehezebb kérdés volt a *törzsszám* számsorainak a levezetése. Azonos korban a sarjerdő törzsszáma a tapasztalat szerint nagyobb, mint a magról kelt szálerdőé. Különösen az egészen fiatal korban lehetnek nagyobb eltérések. Mesterséges erdősítés esetén, ha minden négyzetméterre egy-egy

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

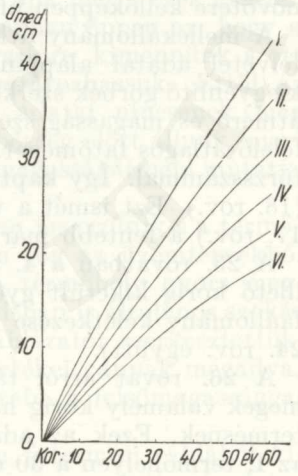
2. táblázat

Kor	Eltérés a közös átlagtól		
	Törzs à ha	Sarj	Mag
év	± db	%	
10	153	+5,5	—6,0
20	75	+6,8	—7,4
30	50	+7,0	—8,2
40	36	+8,0	—9,5

csemetét ültetünk, 10 000 csemete áll 1 ha-nyi területen, a sarjerdőben azonban sokkal több is lehet, mert nemcsak a tuskók sarjadzanak bőven, hanem a gyökérsarjak is tömegesen verődnek fel. Ha sűrítő árkokat is húzunk, akkor meg éppenséggel nagy tömegben lépnek fel a gyökérsarjak, s az első évek faegyedei olyan számban vannak jelen, mint az ültetett erdőben soha.

Megszerkesztettük a főállományra nézve külön a mag eredetű és külön a sarj eredetű állományok törzsszámgörbéjét, valamint az összes adat átlagos görbéjét is. Ettől a következő eltéréseket találtuk: (2. táblázat).

Ez a kis kimutatás azonban korántsem adhat kifogástalan képet az eltérések valódi természetéről. A vizsgálati anyag nem volt egyöntetű, mert a rosszabb termőhelyekről kevés adatunk volt. Azért az összes adat átlagos görbéje nem szolgálhatott mintául valamennyi termőhelyi osztály számsorának a levezetéséhez. Sokkal inkább fel volt használható mintául az I. termőhelyi osztály görbéje, amelynek a véletlenül elfogadhatóan meghúzható VI. th-i görbe szerkesztésében is irányító szerepe volt. A II —IV. termőhelyi osztály görbéjét aztán arányos közbesítéssel kaptuk. Ezeket a számsorokat azonban még össze kellett egyeztetni azzal a törzsszámmal amelyet az $N = \frac{G}{g}$ egyenlet alapján számítottunk ki. G: a körlapösszeg, g: az átlagos körlap. Ez minden próbaállományra nézve eleve meg van határozva s ennek alapján az átlagos átmérő (d_m) is megadva. Közvetve tehát a törzsszám és az átlagos átmérő számsorai, illetőleg görbéi között is meg kell lennie az okszerű összhangnak s ennek a fatermési táblában is kifejezésre kell jutnia. Az átlagos átmérő kor szerinti görbéi a 8. ábrán láthatók. Ezen az alapon vettük ellenőrzés alá a törzsszámok számsorait is és végeztük rajtuk az egyeztetés kívánta módosításokat. Láthatjuk mindezekből, hogy a törzsszám rovatának kitöltése a fatermési táblák készítésének bonyolultabb feladatai közé tartozik.



8. ábra. Az átlagos mellmagassági átmérő átlaggörbéi, termőhelyi osztályonként

A *tuskó- és gyökérfa* fatömegét (9. rov.) ennek a választéknak az összesfához való viszonya alapján határoztuk meg. 7 osztályt alakítottunk az összesfa szerint (11—50 m^3-től 301—350 m^3-ig) s a csoportok súlypontjain át húztuk meg a tuskó- és gyökérfa görbéjét. Erről

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

történt a leolvasás a fatermési tábla számára. Amint már fentebb említettük, ez a választék az összesfába (4. rov.) nincs beleszámítva.

Az eddig mondottak a *főállományra* vonatkoztak. A fatermési táblák 15—22. rovata külön foglalkozik a *mellékállománnyal*, azaz a faállománynak azzal a részével, amelyet az időnként ismétlődő gyérítések alkalmával *előhasználatképpen* szoktunk kitermelni. A visszamaradó rész: a főállomány.

A mellékállomány törzseinek számát (22. rov.) a főállomány törzsszámkülönbségei adják a gyérítési korszakok elején és végén meglevő törzsállomány eltéréseképpen. Mi öt éves korszakokat feltételeztünk s eszerint mutattuk ki a mellékállomány törzsszámát. A gyakorlat azonban ritkán tartja magát a pontosan előre megszabott gyérítési korszakokhoz, hanem a gazdaság belterjessége, illetőleg az erdőművelési okszerűség kívánalmai szerint hol rövidebb, hol hosszabb időközökben gyéríti a faállományt. Erre nézve általános érvényű, számszerű előírást adni nem lehet. A fatermési táblák erre vonatkozó adatainak tehát csak tájékoztató jelleget lehet tulajdonítani. Természetes, hogy mennél gyakrabban ismétlődik a gyérítés, annál kevesebb lesz az egyes gyérítések alkalmával kitermelt törzsek száma és annál kisebb az esetenként kapott fatömeg. Az akácost tanácsos kezdetben gyakran és erősen gyéríteni. Az első gyérítéssel (illetve tisztítással) korán kell elősegítenünk az állomány helyes irányú fejlődését. Ezzel különösen a sarjerdőben nemigen várhatjuk be az ötödik évet, hanem gyakran már az egy-két éves korban bele kell nyúlnunk az állomány feljődésébe. Mikor viszont a gazdaságilag kívánatos állományalak a többszöri gyérítés során kellőképpen kialakult, az erdőt már tovább hagyhatjuk magára. Lehet, hogy a jövőben a jobb termőhelyeken az eddigieknél jóval hosszabb vágásfordulókat is fogunk alkalmazni. Az ilyen (40—60 éves) akácosokban, amelyekben a meghagyott törzsek növőtere kellőképpen biztosítva van, a gyérítéssel nem sok dolgunk lesz.

A mellékállomány átlagos *átmérőjét* és *átlagos magasságát* a második felvétel adatai alapján határoztuk meg, korcsoportok alakításával s kiegyenlítő görbék szerkesztésével. A kor függvényeképpen kapott átlagos átmérő és magasság szerint olvastuk ki a fatömegtáblákból [3] a megfelelő átlagos fatömeget. Ezt szoroztuk aztán a 22. rovatban kimutatott törzsszámmal. Így kaptuk a mellékállomány összesfatömegét 1 hektárra (18. rov.). Ezt ismét a vastag- és a vékonyfa szerint részleteztük (16. és 17. rov.) a fentebb már kifejtett elvek alalpján.

A 23. rovatban a 4. és a 18. rovat összegét találjuk. A 24. rovat az illető korig kikerült gyérítési fatömegek összegezése, a 25. rovat pedig a faállomány keletkezése óta létrejött összes fatermést muttatja ki (4. és 24. rov. együtt).

A 26. rovat arról tájékoztat, hogy az előhasználati (gyérítési) fatömegek valamely korig hány százalékát teszik az addig létrejött összes fatermésnek. Ezek az adatok igen tanulságosak. Látjuk például, hogy ez az I. termőhelyen a 30 éves korig 36,4 %, tehát igen tekintélyes része a fatermésnek. Az a 290 m^3 fatömeg, amelyet a 30 éves korban, mint visszamaradó főállományt látunk, csak 63,6 %-a annak a fatömegnek, amely eddig a korig létrejött. A többi az előhasználatokra esik, feltéve

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

persze, hogy a gyérítés alkalmával minden kieső törzset valóban használat alá fogtunk és semmit sem hagytunk tövön elpusztulni. Ez különösen az egészen fiatal korban ritkán sikerül, mert a gyérítéssel nehezen tudjuk a természetes kiválást teljesen nyomon követni.

A 27. rovat értelmezése tekintetében utalok az 5. rovatról mondottakra. A növedékszázalék (28. rov.) pedig azt mutatja, hogy a folyónövedék hány százalékát teszi annak a fatömegnek, amelyik a megfelelő 5 éves korszak elején létezett. A 35. és 40. év közé eső növedékszázalék az I. termőhelyen például: $100 \cdot \frac{9{,}0}{509} = 1{,}8\,\%$ (egy tizedesre kikerekítve).

A FATERMÉSI TÁBLÁK HASZNÁLATA

Erre nézve a szakember számára külön magyarázatot adni általában fölösleges. De, minthogy az új táblázatok rovatozása némileg eltér a régiekétől és különösen azért, mert számos kisebb akácos van törpe birtokosok kezén, célszerűnek látszik az alkalmazás módjára vonatkozólag a szükségesnek mutatkozó magyarázatot megadni.

A termőhelyi osztály meghatározására a 2. és 3. rovat szolgál. Ha valamely adott faállomány korát és felsőmagasságát ismerjük, csak azt kell megállapítanunk, hogy ez a magasság melyik termőhelyi osztályba esik a 2. és 3. rovatban kimutatott magassági határértékek közé. Ha például egy negyvenkét éves faállomány felsőmagassága 27 m, akkor ennek az I. termőhelyi osztály felel meg (határértékek: 24,4 m és 29,0 m).

A felsőmagasság a legmagasabb fák magasságának számtani átlaga. Mi négy magassági osztályt alakítottunk. Az első osztályba tartozó törzsek adták a felsőmagasságot. Gyakorlatilag elég, ha a faállomány területén elosztva 10—12 legmagasabb növésű fát mérünk meg s ezek átlagát számítjuk ki. A fatermési táblák egyik előnye azonban éppen az, hogy a fontosabb adatok birtokában nem is kell a helyszínre kimennünk s ott méréseket végeznünk, hogy a fatömeget meghatározhassuk. Ettől az előnytől azonban elesünk, ha a felsőmagasság adatai nincsenek meg irodai feljegyzéseink közt. Ma pedig ez előtt a nehézség előtt állunk, mert az üzemterv jelenlegi alakja az erdőrészletek felsőmagasságát nem mutatja ki.

Remélnünk kell, hogy ez a hiány a közel jövőben megszűnik s a termőhelyi jóságnak ez a legbiztosabb jellemzéke sem fog az üzemtervekből kimaradni. Addig is azonban felhasználhatjuk a termőhely gyors meghatározására az *átlagos magasságot*, amint ez a múltban is általános szokás volt. Ebből a célból az alább látható külön táblázatot szerkesztettük, melyben az átlagos magasság termőhelyi határértékei vannak megadva. Használatuk éppen úgy történik, amint azt fentebb a felsőmagassággal kapcsolatban leírtuk.

Ha a kort és a termőhelyi osztályt ismerjük, a fatermési táblából kiolvashatjuk a teljes sűrűségű, elegyetlen faállományra vonatkozó adatokat. Ha az állomány elegyes és nem teljes sűrűségű, akkor a fatömegre, a növedékre, valamint a körlapösszegre és a törzsek számára vonatkozó

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat *A főállomány átlagos magasságának határértékei (m)*

Kor	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
	termőhely						
év	felsőhatár						alsóhatár
5	9,5	7,0	5,0	3,7	2,7	2,0	1,4
6	11,0	8,0	5,9	4,4	3,2	2,3	1,7
7	12,3	9,2	6,8	5,1	3,8	2,8	2,0
8	13,5	10,2	7,7	5,7	4,3	3,2	2,3
9	14,8	11,2	8,5	6,3	4,8	3,6	2,6
10	15,9	12,0	9,1	6,9	5,3	4,0	3,0
11	17,0	12,9	9,9	7,5	5,7	4,4	3,3
12	18,0	13,7	10,5	8,1	6,2	4,7	3,6
13	18,9	14,5	11,1	8,6	6,6	5,0	3,9
14	19,8	15,2	11,7	9,1	7,0	5,4	4,2
15	20,6	15,9	12,4	9,6	7,4	5,8	4,5
16	21,3	16,5	12,9	10,0	7,9	6,1	4,8
17	21,9	17,0	13,3	10,4	8,2	6,4	5,0
18	22,4	17,5	13,7	10,8	8,5	6,7	5,3
19	22,9	18,0	14,2	11,2	8,9	7,0	5,5
20	23,4	18,5	14,7	11,6	9,2	7,3	5,8
21	23,8	18,9	15,0	12,0	9,5	7,6	6,0
22	24,1	19,3	15,4	12,3	9,9	7,9	6,3
23	24,4	19,6	15,7	12,6	10,1	8,1	6,5
24	24,7	19,9	16,0	12,9	10,4	8,4	6,8
25	25,0	20,3	16,4	13,3	10,7	8,7	7,0
26	25,3	20,6	16,7	13,5	11,0	8,9	7,2
27	25,6	20,9	16,9	13,8	11,2	9,1	7,5
28	25,8	21,1	17,2	14,0	11,4	9,4	7,7
29	26,1	21,4	17,5	14,3	11,7	9,6	7,9
30	26,3	21,6	17,8	14,6	12,0	9,8	8,1
31	26,5	21,8	18,0	14,8	12,2	10,0	8,3
32	26,7	22,0	18,2	15,0	12,4	10,2	8,5
33	26,9	22,3	18,4	15,2	12,6	10,4	8,6
34	27,1	22,5	18,6	15,4	12,8	10,6	8,8
35	27,3	22,6	18,8	15,6	13,0	10,8	9,0
36	27,5	22,8	19,0	15,8	13,1	10,9	9,1
37	27,6	23,0	19,1	16,0	13,3	11,0	9,2
38	27,8	23,2	19,3	16,1	13,4	11,2	9,4
39	27,9	23,3	19,4	16,3	13,5	11,3	9,5
40	28,0	23,5	19,6	16,4	13,7	11,5	9,6
41	28,1	23,6	19,7	16,6	13,9	11,6	9,8
42	28,3	23,7	19,8	16,8	14,0	11,7	9,9
43	28,4	23,8	20,0	16,9	14,1	11,8	10,0
44	28,5	23,9	20,1	17,0	14,2	12,0	10,1
45	28,6	24,1	20,2	17,1	14,3	12,1	10,2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat folytatása

Kor	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
	termőhely						
év	felsőhatár						alsó-határ
46	28,7	24,2	20,3	17,2	14,4	12,2	10,3
47	28,8	24,3	20,4	17,3	14,5	12,3	10,4
48	28,9	24,4	20,5	17,4	14,6	12,4	10,5
49	29,0	24,5	20,6	17,5	14,7	12,4	10,5
50	29,1	24,6	20,8	17,6	14,8	12,5	10,6
51	29,2	24,7	20,9	17,6	14,9	12,6	10,7
52	29,3	24,8	21,0	17,7	15,0	12,7	10,8
53	29,4	24,9	21,1	17,8	15,1	12,8	10,9
54	29,5	25,0	21,2	17,9	15,2	12,9	11,0
55	29,5	25,1	21,3	18,0	15,3	13,0	11,0
56	29,6	25,2	21,4	18,1	15,4	13,0	11,1
57	29,7	25,3	21,4	18,2	15,5	13,1	11,2
58	29,8	25,4	21,5	18,3	15,6	13,2	11,2
59	29,9	25,4	21,6	18,4	15,7	13,3	11,3
60	30,0	25,5	21,7	18,5	15,7	13,4	11,4

4. táblázat *A sűrűség viszonya a záródáshoz*

Záródás* %	Termőhely					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	Sűrűség %					
10	11	11	12	13	15	24
15	17	17	18	20	23	36
20	23	23	24	26	30	49
25	28	29	30	33	38	61
30	34	35	36	39	46	73
35	40	41	42	46	54	85
40	46	47	48	52	62	97
45	51	52	54	59	69	
50	57	58	60	66	77	
55	63	64	66	73	84	
60	69	70	72	79	92	
65	74	76	78	86	100	
70	80	81	84	93		
75	86	87	90	99		
80	92	93	97			
85	98	99				

* A záródás csak a visszamaradó (fő-) állományra vonatkozik

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

adatokat a sűrűségi és az elegyarányviszonyszám szerint módosítanunk kell, hogy az 1 hektárra vonatkozó mennyiséget megkapjuk.

A sűrűséget a záródás szerint határozzuk meg. Az utóbbinak megbecslése aránylag könnyű és már rövid gyakorlat után elég biztos. A valóditól való eltérés többnyire a 10% -on alul marad. Minthogy az akác igen fényigényes fafaj, a sűrűséget úgyszólván sohasem vehetjük egyenlőnek a záródással: az utóbbit mindig emelnünk kell, hogy a sűrűségi viszonyszámot megkapjuk. Az emelés mértékére nézve a 4. táblázat ad tájékoztató felvilágosítást.

Az elegyarány megítélése már több gyakorlatot kíván s bonyolultabb esetekben nagyobb hibákkal is járhat. Az akácosokra nézve azonban ennek a veszélye nem nagy, mert ezt a fafajt túlnyomólag elegyetlen állományokban tenyésztik.

A FATERMÉSI TÁBLÁK PONTOSSÁGA

Egyik jó tulajdonság gyakran a másik rovására érvényesül. A fatermési táblákkal történő becslés a gyorsaság tekintetében fölötte áll minden becslési módnak, pontosság dolgában azonban a közvetlen helyszíni becslések egyikével sem versenyezhet. Ennek egyik oka az, hogy a termőhelyi osztályok sávja máris jelentékeny szórást enged meg. Pontos eredményt tehát (elméletileg) csak akkor várhatnánk, ha a becsülendő faállomány termőhelyi minősége éppen megfelelne a fatermési táblák valamelyik termőhelyi osztályának. Ez pedig ritkán fordul elő. Minden más esetben számolnunk kell valamilyen (tevőleges vagy nemleges) hibával. Kérdés, milyen határok közt mozoghat ez ?

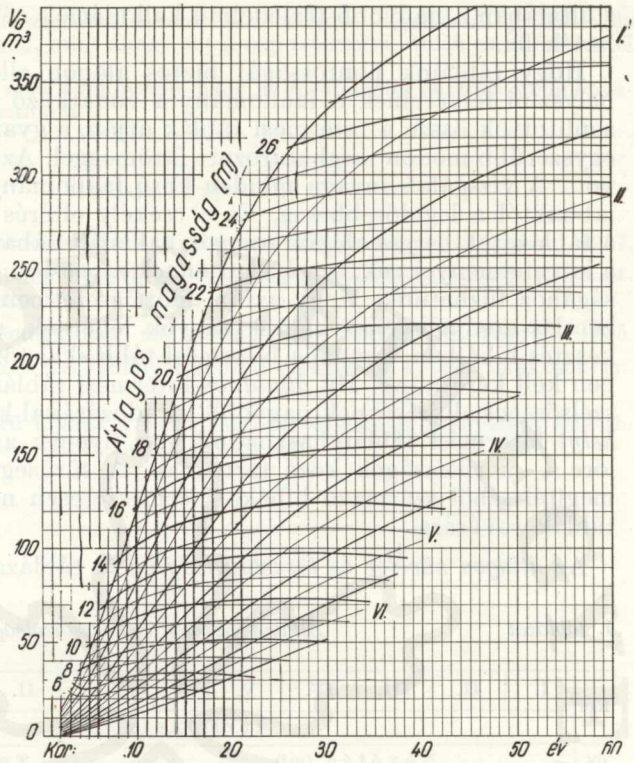
Nyilvánvaló, hogy mennél szélesebbek a termőhelyi sávok, annál nagyobbak lehetnek az átlagtól való eltérések is. Ezeket a hibákat elkerülhetjük, ha a függvényábrás fatermési táblákat használjuk. Ilyet mutat be a 9. ábra.

A rajzon az 1 hektárra eső összes fatömeg átlagértékeinek a vékonyabb vonalú, a termőhelyi osztályok határértékeinek pedig a vastagabb vonalú görbék felelnek meg. A haránt irányú görbék az *átlagos* magasságot mutatják. Ha valamely korban a becsülendő faállomány átlagos magassága pontosan egyezik a fatermési táblában kimutatott magassággal, akkor a kiolvasott fatömeg is megfelel az illető termőhelyen és korban várható átlagos fatömegnek. Például, ha a kor 18 év és a magasság 20 m, akkor a fatömeg: 201 m^3. Ha azonban a magasság az átlagtól eltér, akkor a táblákkal már elkerülhetetlen $\pm$ hibát követünk el.

Vizsgáljuk, hogy nagy általánosságban mekkora ez a $\pm$ százalékos hiba. A 9. ábra szerint a 30 éves korban az összes fatömeg az I. termőhelyi osztályban 246 és 335 m^3 között mozog. A szélsőségek eltérése tehát az átlagtól $(335 - 246) : 2 = \pm 44{,}5$ m^3, azaz százalékosan: $100\ (44{,}5 : 290) = 15{,}3\ \%$. Ha sok erdőrészletünk van, feltételezhetjük, hogy az adatok egyenletesen oszlanak meg a termőhelyi sávon belül s így az átlagos elméleti hiba a felső vonalon felül, illetőleg alul a 30 éves korra vonatkozólag: $15{,}3 : 2 = \pm 7{,}7\ \%$. Ehhez egészen közel álló értékeket kapunk a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

30 éves korban bármely termőhelyi osztályra. Hogy ez a százalék ugyanarra a korra nézve állandó, annak oka a fatermési táblák szerkesztési módjában rejlik, mert amint azt a maga helyén kifejtettük, a termőhelyi sávokat arányosan növekvő szélességűeknek terveztük s ezáltal biztosítottuk a különböző termőhelyeken belül előfordulható eltérések viszonylagos egyenlőségét. Ebben a tekintetben az újabb magyar fatermési táblák eltérnek a legtöbb külfölditől, amelyek egyenlő szélességű termőhelyi sávokat alkalmaznak s így a rosszabb termőhelyen elkövethető százalékos eltérések nagyobbak mint a jobb termőhelyeken.



9. ábra. Függvényábrás fatermési tábla

A függvényábrás fatermési táblák használatával *átlagosan* 8—9, szélsőséges esetekben 16—18 %-kal fokozhatjuk a becslés pontosságát.

Megjegyzendő, hogy az ilyen ábrát célszerű nagyobb mércében, jó minőségű milliméterpapíroson elkészíteni. Ez a közbesítéseket megkönnyíti. Az is természetes, hogy a rajzban az átlagos magasság görbéi helyett a felsőmagasság görbéit tüntethetjük fel. Mi azért alkalmaztuk az előbbieket, mert ma még az üzemtervekben csak ezt találjuk meg. Meg kívánjuk azonban jegyezni, hogy a felsőmagasság ismert előnyeinél fogva kívánatos lenne az üzemtervnek ezt a hiányát minél előbb pótolni.

Minthogy azonban a köbtartalom abszolút szórása azonos magasság esetén is nagy lehet, számolnunk kell azzal, hogy *egyes* faállományok becslésében a fatermési táblák adatai és a valóság között sokkal nagyobb, akár 20—30 %-os eltérések is lehetnek. A faállomány összetétele egyébként is nagyon elüthet a szabályostól s ebből is tetemes eltérések származhatnak. A táblák nagyszámú faállomány adatainak az *átlagát* képviselik s megbízható eredmények szolgáltatására csak akkor alkalmasak, ha *sok* erdőrészlet *együttes* vagy *átlagos* fatömegét kívánjuk velük meghatározni. Ilyenkor igen jó szolgálatot tehetnek. Azért például a hozadékszabályozás

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

s általában a nagyobb terjedelmű kalkulációk céljaira előnyösen használhatók fel.

Hogy tábláink pontosságát biztos alapon ellenőrizzük, 278 szabatos helyszíni felvételnek a faállományra vonatkozó fatömegeredményeit hasonlítottuk össze a fatermési táblák útján, a gyarkorlatban szokásos, legegyszerűbb módon meghatározott fatömeggel. Az átlagos eltérés —0,42 % volt. A vizsgálat anyaga minden korú faállományra kiterjedt, a legfiatalabbaktól a legidősebbekig. Ez a csekély eltérés amellett bizonyít, hogy a táblázatok helyes alapon nyugosznak s általában eleget tesznek azoknak a követelményeknek, amelyeket ennek a becslési eszköznek a megbízhatóságához fűzhetünk. Hogy aztán adott esetekben az eltérések a helyszíni becslés eredményéhez képest nagyok lehetnek, annak okát nem a szerkesztés hibáiban, hanem a fatermési táblákkal történő becslés természetében kell keresnünk. Ha *általános* fatermési táblákkal dolgozunk, akkor a szélsőséges eltéréseknek nagyobb ingadozásával kell számolnunk, mint ha *helyi* fatermési táblát használunk. Az ilyenek azonban nálunk — egyelőre — a ritkaságok közé tartoznak. A sűrűség és az elegyarány téves megítéléséből származó hibákat természetesen nem írhatjuk a fatermési táblák rovására.

Az *átlagos növőtér* és *törzstávolság* az 5. táblázatban található.

5. táblázat *Átlagos növőtér és törzstávolság*

Kor	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	termőhely											
év	Növőtér (m²)						Törzstávolság (m)					
5	3,0	2,8	2,5	2,2	2,1	2,0	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4
10	5,3	4,6	4,1	3,9	3,6	3,6	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9
15	7,3	6,6	6,0	5,6	5,3	5,0	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2
20	10,5	9,2	8,4	7,7	7,2	6,8	3,2	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6
25	14,2	12,7	11,0	10,1	9,2	8,5	3,8	3,6	3,3	3,2	3,0	2,9
30	18,4	16,2	14,1	12,5	11,4	10,5	4,3	4,0	3,8	3,5	3,4	3,2
35	23,0	19,9	17,5	15,3	13,8	—	4,8	4,5	4,2	3,9	3,7	—
40	28,1	24,0	20,9	18,0	—	—	5,3	4,9	4,6	4,2	—	—
45	33,4	28,6	24,6	21,3	—	—	5,8	5,3	5,0	4,6	—	—
50	39,1	33,1	28,3	—	—	—	6,3	5,8	5,3	—	—	—
55	44,8	37,9	—	—	—	—	6,7	6,2	—	—	—	—
60	51,0	42,4	—	—	—	—	7,1	6,5	—	—	—	—

ZÁRÓSZÓ

A kísérleti célokat szolgáló akác-próbaállományok újrafelvételének eredményei lehetővé tették és szükségesnek mutatták az 1937-ben megjelent magyar akác-fatermési táblák hiányainak kiküszöbölését, rovatainak a gyakorlat igényeihez szabott módosítását, a kettős táblarendszer egyszerűsítését s ennek ellenére minden egyes korfokra

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

való kiterjesztését. Az előhasználatok mérvének növelésével az okszerű gazdálkodás elveihez is közelebb jutottunk, mint ahogy azt a régi fatermési táblák az első felvétel alapján megengedték.

Mindezek feljogosítanak arra a feltevésre, hogy az újrafelvétel hasznos eredményeket hozott a gyakorlat számára.

Irodalom

1. *Fekete Zoltán:* Akác-fatermési táblák a Magyar Alföld számára. Sopron, 1937.
2. *Fekete Zoltán:* A kísérleti akácosok újrafelvételével kapcsolatos kérdések. Erdészettudományi Közlemények, 1958. 65. lap.
3. *Fekete Zoltán:* Akác-fatömegtáblák és szerfabecslési táblázatok. Sopron, 1935.
4. *Fekete Zoltán:* Fatermési és faállományszerkezeti vizsgálatok a hazai bükkösökben. Budapest, 1958.
5. *Magyar János:* Egyszerű eljárás a termőhelyi osztályoknak aránylagos különbségekkel való alakitására. Erd. Lapok, 1938. 330. l.

Érkezett: 1959. XI. 23.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa: alsó	felső	Összesfa	Folyó növedék	Átlag növedék	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos: mellm. átmérő	magasság	összesfa-alakszám
év	m		köbméter							m^2	cm	m	
											I. termőhelyi		
5	6,9	9,8	38		7,60		38	8	3310	6,5	5,0	8,2	0,709
6	8,0	11,8	49		8,17	7	42	11	2930	8,0	5,8	9,6	
7	9,2	12,8	61		8,71	18	43	13	2650	9,4	6,6	10,6	
8	10,4	14,6	74	12,8	9,25	31	43	16	2395	10,8	7,4	11,8	
9	11,5	15,5	88		9,78	47	41	19	2190	12,0	8,2	12,9	
10	12,6	16,6	102		10,20	63	39	22	2091	13,3	9,0	14,0	0,550
11	13,4	17,7	116		10,55	78	38	24	1830	14,4	9,7	14,9	
12	14,3	18,6	129		10,75	93	36	26	1700	15,4	10,4	15,8	
13	15,1	19,5	141	12,8	10,85	107	34	28	1580	16,4	11,2	16,6	
14	15,8	20,3	154		11,00	120	34	30	1460	17,2	12,1	17,5	
15	16,4	21,1	166		11,07	133	33	32	1377	18,0	12,9	18,3	0,504
16	17,0	21,7	178		11,13	147	31	34	1266	18,8	13,7	18,9	
17	17,6	22,4	189		11,12	160	29	35	1180	19,4	14,5	19,5	
18	18,1	23,0	201	11,2	11,17	172	29	37	1100	20,0	15,3	20,0	
19	18,6	23,6	211		11,11	183	28	38	1030	20,7	16,1	20,5	
20	19,2	24,1	222		11,10	194	28	39	956	21,2	16,8	21,0	0,500
21	19,6	24,5	231		11,00	206	25	40	900	21,7	17,5	21,4	
22	20,0	24,9	239		10,86	214	25	41	830	22,2	18,3	21,8	
23	20,4	25,3	248	8,0	10,78	223	25	42	796	22,5	19,1	22,1	
24	20,6	25,6	255		10,63	231	24	43	750	22,9	19,8	22,4	
25	21,1	25,9	262		10,48	238	24	44	703	23,2	20,5	22,7	0,498
26	21,5	26,2	268		10,31	245	23	44	671	23,5	21,2	23,0	
27	21,7	26,5	274		10,15	251	23	45	639	23,8	21,9	23,3	
28	22,0	26,7	280	5,6	10,00	257	23	45	607	24,1	22,6	23,5	
29	22,2	27,0	285		9,83	263	22	46	575	24,4	23,3	23,8	
30	22,4	27,2	290		9,67	269	21	46	544	24,6	24,0	24,0	0,491

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Mellékállomány							A fő- és mellékállomány együttes fatömege	Az összes előhasználat fatömege	Az egész fatermés fatömege	Az előhasználatok aránya	Az egész fatermés növedéke		
Kor	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos átmérő	Átlagos magasság	A törzsek száma					folyó		átlag
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m³	%	m³
osztály														
5	—	6	6	1	3,4	5,9		44	6	44	13,6			8,80
6														
7														
8												16,6	37,7	
9														
10	5	14	19	5	6,4	10,4	1219	121	25	127	19,7			12,70
11														
12														
13												19,2	15,1	
14														
15	21	11	32	7	9,3	13,7	714	198	57	223	25,6			14,87
16														
17														
18												18,6	8,3	
19														
20	32	5	37	8	11,9	16,2	421	259	94	316	29,7			15,80
21														
22														
23												15,4	4,9	
24														
25	33	4	37	8	14,4	18,1	253	299	131	393	33,3			15,72
26														
27														
28												12,6	3,2	
29														
30	31	4	35	7	16,7	19,5	159	325	166	456	36,4			15,20

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa		Összesfa	Növedék: Folyó	Növedék: Átlag	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos: mellm. átmérő	Átlagos: magasság	Összesfa-alakszám
	alsó	felső											
év	m		köbméter							m^2	cm	m	
											I. termőhelyi		
31	22,6	27,4	295		9,52	274	21	47	522	24,9	24,7	24,2	
32	22,8	27,6	299		9,34	279	20	47	500	25,1	25,3	24,4	
33	23,0	27,8	303	4,2	9,18	283	20	47	478	25,3	26,0	24,6	
34	23,2	27,9	307		9,03	288	19	48	456	25,5	26,7	24,8	
35	23,4	28,1	311		8,89	292	19	48	434	25,6	27,4	25,0	0,487
36	23,5	28,2	315		8,75	296	19	48	418	25,8	28,0	25,1	
37	23,7	28,4	319		8,62	300	19	48	402	26,0	28,7	25,3	
38	23,9	28,5	322	3,4	8,47	303	19	49	386	26,1	29,3	25,5	
39	24,0	28,6	325		8,33	306	19	49	371	26,3	30,0	25,6	
40	24,2	28,8	328		8,20	310	18	49	356	26,4	30,7	25,7	0,483
41	24,3	28,9	331		8,07	313	18	49	338	26,5	31,3	25,9	
42	24,4	29,0	334		7,95	316	18	50	320	26,6	31,9	26,0	
43	24,5	29,1	337	2,8	7,84	319	18	50	308	26,7	32,6	26,1	
44	24,6	29,2	340		7,73	322	18	50	302	26,8	33,2	26,2	
45	24,7	29,3	342		7,60	325	17	50	299	27,0	33,9	26,4	0,481
46	24,9	29,4	345		7,50	328	17	50	282	27,1	34,6	26,5	
47	25,0	29,5	347		7,38	330	17	50	275	27,2	35,2	26,6	
48	25,1	29,6	350	2,4	7,29	333	17	50	268	27,3	35,8	26,7	
49	25,2	29,7	352		7,18	336	16	50	260	27,4	36,4	26,8	
50	25,3	29,8	354		7,08	338	16	51	256	27,5	37,0	26,9	0,479
51	25,3	29,9	358		7,02	342	16	51	248	27,6	37,6	27,0	
52	25,4	30,0	360		6,90	344	16	51	240	27,7	38,2	27,1	
53	25,5	30,1	362	2,2	6,83	346	16	51	235	27,8	38,8	27,1	
54	25,6	30,2	363		6,72	348	15	51	228	27,9	39,4	27,2	
55	25,7	30,3	365		6,64	350	15	51	223	28,0	40,0	27,3	0,477
56	25,8	30,3	367		6,55	352	15	51	218	28,0	40,6	27,4	
57	25,9	30,4	369		6,47	354	15	51	208	28,0	41,2	27,5	
58	26,0	30,5	371	2,0	6,40	357	14	51	201	28,1	41,8	27,6	
59	26,1	30,6	373		6,32	359	14	51	200	28,2	42,4	27,7	
60	26,2	30,7	375		6,25	361	14	51	196	28,2	42,9	27,8	0,476

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Mellékállomány							A fő- és mellékállomány együttes fatömege	Az összes előhasználat fatömege	Az egész fatermés fatömege	Az előhasználatok aránya	Az egész fatermés növedéke		
Kor	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos átmérő	Átlagos magasság	A törzsek száma					folyó		átlag
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m³	%	m³
os	ztály		(folytatás)											
31														
32														
33												10,6	2,3	
34														
35	29	3	32	6	18,9	20,7	110	343	198	509	38,9			14,54
36														
37														
38												9,0	1,8	
39														
40	26	2	28	5	20,8	21,4	78	356	226	554	40,8			13,85
41														
42														
43												7,8	1,3	
44														
45	23	2	25	4	22,3	22,1	57	367	251	593	42,3			13,18
46														
47														
48														
49												6,6	1,1	
50	20	1	21	4	23,7	22,6	43	375	272	626	43,5			12,52
51														
52														
53												6,0	0,9	
54														
55	18	1	19	3	24,9	23,0	33	384	291	656	44,4			11,93
56														
57														
58												5,4	0,8	
59														
60	16	1	17	3	25,9	23,4	27	392	308	683	45,1			11,38

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa: alsó	felső	Összesfa	növedék: Folyó	Átlag	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos: mellm. átmérő	magasság	összesfa-alakszám
év	m		köbméter							m^2	cm	m	
											II. termőhelyi		
5	5,0	6,9	26		5,20	—	26	5	3640	4,8	3,9	6,0	0,901
6	6,0	8,0	34		5,67	—	34	7	3260	6,0	4,7	6,9	
7	6,9	9,2	43		6,14	4	39	10	2920	7,1	5,4	7,8	
8	7,8	10,4	52	8,8	6,50	12	40	11	2590	8,1	6,1	8,8	
9	8,6	11,5	61		6,78	22	39	13	2380	9,1	6,8	9,7	
10	9,5	12,6	70		7,00	32	38	15	2195	10,2	7,5	10,6	0,648
11	10,2	13,4	79		7,18	42	37	17	2010	11,1	8,2	11,4	
12	10,9	14,3	87		7,25	52	35	19	1880	12,0	8,8	12,2	
13	11,6	15,1	96	8,8	7,38	62	34	21	1740	12,8	9,5	12,9	
14	12,2	15,8	105		7,50	72	33	22	1620	13,6	10,2	13,5	
15	12,8	16,4	114		7,60	82	32	24	1511	14,3	10,9	14,2	0,563
16	13,3	17,0	123		7,69	92	31	26	1410	14,9	11,6	14,7	
17	13,9	17,6	132		7,76	102	30	27	1310	15,5	12,2	15,2	
18	14,3	18,1	140	8,4	7,78	111	29	28	1220	16,1	12,9	15,7	
19	14,8	18,6	148		7,79	120	28	30	1150	16,7	13,6	16,1	
20	15,3	19,2	156		7,80	129	27	31	1082	17,3	14,3	16,6	0,543
21	15,6	19,6	164		7,81	137	27	32	1020	17,8	14,9	17,0	
22	16,0	20,0	171		7,77	145	26	33	960	18,2	15,6	17,4	
23	16,4	20,4	177	6,4	7,70	152	25	34	900	18,6	16,2	17,7	
24	16,8	20,6	182		7,58	159	23	34	830	18,9	16,8	18,0	
25	17,1	21,1	188		7,52	165	23	35	786	19,3	17,5	18,3	0,531
26	17,5	21,5	193		7,42	171	22	36	755	19,6	18,1	18,6	
27	17,8	21,7	198		7,33	176	22	36	715	19,8	18,7	18,9	
28	18,1	22,0	203	4,8	7,25	182	21	37	680	20,1	19,3	19,1	
29	18,3	22,2	207		7,14	187	20	38	642	20,4	19,9	19,4	
30	18,5	22,4	212		7,07	192	20	38	618	20,6	20,6	19,7	0,523

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Kor	Mellékállomány							A fő- és mellékállomány együttes fatömege			Az előhasználatok aránya	Az egész fatermés		
	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos		A törzsek száma		Az összes előhasználat	Az egész fatermés		folyó növedéke		átlag
					átmérő	magasság								
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m^3	%	m^3
osztály														
5	—	—	5	1	2,8	4,4		31	5	31	16,1			6,20
6														
7														
8												11,6	37,4	
9														
10	4	10	14	3	5,5	8,1	1445	84	19	89	21,3			8,90
11														
12														
13												13,2	14,8	
14														
15	12	10	22	5	8,0	10,9	684	136	41	155	26,5			10,33
16														
17														
18												13,4	8,6	
19														
20	18	7	25	6	10,2	13,1	429	181	66	222	29,7			11,10
21														
22														
23												11,4	5,1	
24														
25	20	5	25	6	12,3	14,8	296	213	91	279	32,6			11,16
26														
27														
28												9,6	3,4	
29														
30	20	4	24	6	14,2	16,2	168	236	115	327	35,2			10,90

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa: alsó	A felső-magasság határa: felső	Összesfa	Folyó növedék	Átlag növedék	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos: mellm. átmérő	Átlagos: magasság	Összesfa-alakszám
év	m		Köbméter							m^2	cm	m	
										II. termőhelyi			
31	18,7	22,6	216		6,97	197	19	39	595	20,9	21,1	19,9	
32	19,0	22,8	220		6,88	201	19	39	570	21,1	21,6	20,1	
33	19,2	23,0	223	3,8	6,76	206	17	40	542	21,3	22,2	20,3	
34	19,4	23,2	227		6,68	210	17	40	522	21,5	22,8	20,5	
35	19,6	23,4	231		6,60	214	17	40	503	21,7	23,5	20,7	0,514
36	19,7	23,5	234		6,50	218	16	41	484	21,9	24,0	20,9	
37	19,9	23,7	237		6,41	221	16	41	466	22,1	24,5	21,0	
38	20,0	23,9	241	3,2	6,34	225	16	42	449	22,2	25,1	21,2	
39	20,2	24,0	244		6,26	228	16	42	433	22,4	25,7	21,4	
40	20,3	24,2	247		6,18	231	16	42	416	22,5	26,3	21,5	0,507
41	20,4	24,3	250		6,10	234	16	43	400	22,7	26,8	21,7	
42	20,6	24,4	252		6,00	237	15	43	390	22,8	27,4	21,8	
43	20,7	24,5	255	2,6	5,93	240	15	43	376	22,9	27,9	21,9	
44	20,8	24,6	258		5,86	243	15	43	360	23,0	28,5	22,2	
45	20,9	24,7	260		5,78	245	15	43	350	23,2	29,1	22,2	0,506
46	21,0	24,9	262		5,70	247	15	44	338	23,3	29,6	22,3	
47	21,1	25,0	265		5,64	250	15	44	326	23,4	30,1	22,4	
48	21,2	25,1	267	2,4	5,56	253	14	44	316	23,6	30,6	22,5	
49	21,3	25,2	269		5,49	255	14	44	308	23,7	31,2	22,6	
50	21,5	25,3	272		5,44	258	14	45	302	23,8	31,7	22,7	0,503
51	21,5	25,3	274		5,37	260	14	45	290	23,9	32,2	22,8	
52	21,6	25,4	276		5,31	262	14	45	280	24,0	32,7	22,9	
53	21,7	25,5	278	2,0	5,25	265	13	45	276	24,0	33,2	23,0	
54	21,8	25,6	280		5,19	267	13	45	270	24,1	33,7	23,1	
55	21,9	25,7	282		5,13	269	13	46	264	24,2	34,2	23,2	0,503
56	22,0	25,8	283		5,05	270	13	46	260	24,3	34,7	23,3	
57	22,1	25,9	285		5,00	272	13	46	250	24,3	35,1	23,3	
58	22,2	26,0	286	1,4	4,93	273	13	46	245	24,4	35,6	23,4	
59	22,3	26,1	287		4,86	274	13	46	240	24,4	36,1	23,5	
60	22,4	26,2	289		4,82	276	13	46	236	24,5	36,6	23,6	0,503

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Mellékállomány											Az egész fatermés		
Kor	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos átmérő	Átlagos magasság	A törzsek száma	A fő- és mellékállomány együttes fatömege	Az összes előhasználat fatömege	Az egész fatermés fatömege	Az előhasználatok aránya	folyó növedéke		átlag növedéke
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m³	%	m³
osztály (folytatás)														
31														
32														
33														
34												8,2	2,5	
35	19	3	22	5	16,1	17,3	115	253	137	368	37,2			10,51
36														
37														
38												7,2	2,0	
39														
40	18	2	20	4	17,6	18,0	87	267	157	404	38,9			10,10
41														
42														
43												6,2	1,5	
44														
45	16	2	18	4	18,9	18,6	66	278	175	435	40,2			9,67
46														
47														
48												5,4	1,2	
49														
50	14	1	15	3	20,0	19,1	48	287	190	462	41,1			9,20
51														
52												4,6	1,0	
53														
54														
55	12	1	13	2	20,9	19,5	38	295	203	485	41,9			8,82
56														
57														
58												3,8	0,8	
59														
60	10	2	12	2	21,7	19,8	28	301	215	504	42,7			8,40

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső magasság határa: alsó	felső	Összesfa	Folyó növedék	Átlag növedék	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlapösszeg	Átlagos: mellm. átmérő	magasság	Összesfa-alakszáma
év	m		köbméter							m²	cm	m	
										III. termőhelyi			
5	3,7	5,0	17		3,40	—	17	3	4050	3,4	3,3	4,4	1,138
6	4,3	6,0	22		3,67	—	22	5	3640	4,3	3,9	5,1	
7	5,0	6,9	28		4,00	—	28	6	3260	5,1	4,5	5,9	
8	5,7	7,8	34	6,0	4,25	—	34	7	2980	6,0	5,1	6,6	
9	6,4	8,6	40		4,44	6	34	9	2680	6,8	5,7	7,3	
10	7,2	9,5	47		4,70	12	35	10	2436	7,6	6,3	8,0	0,769
11	7,7	10,2	53		4,82	19	34	12	2140	8,3	6,8	8,6	
12	8,3	10,9	59		4,92	25	34	13	2080	9,0	7,4	9,2	
13	8,9	11,6	66	6,4	5,08	33	33	14	1920	9,7	8,0	9,8	
14	9,4	12,2	72		5,14	40	32	15	1795	10,4	8,6	10,4	
15	10,0	12,8	79		5,26	48	31	17	1669	11,1	9,2	11,0	0,648
16	10,4	13,3	85		5,31	55	30	18	1540	11,7	9,8	11,4	
17	10,9	13,9	92		5,41	62	30	20	1440	12,3	10,4	11,8	
18	11,3	14,3	98	6,2	5,44	70	28	21	1344	12,9	11,0	12,3	
19	11,7	14,8	104		5,47	77	27	22	1265	13,5	11,6	12,7	
20	12,1	15,3	110		5,50	84	26	23	1198	14,0	12,2	13,2	0,597
21	12,5	15,6	116		5,52	91	25	24	1125	14,5	12,7	13,5	
22	12,9	16,0	121		5,50	97	24	25	1070	14,9	13,2	13,8	
23	13,2	16,4	126	5,0	5,47	102	24	26	1005	15,3	13,8	14,2	
24	13,6	16,8	130		5,42	107	23	27	960	15,6	14,4	14,5	
25	13,9	17,1	135		5,40	113	22	27	912	15,9	14,9	14,8	0,573

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Kor	Mellékállomány							A fő- és mellékállomány együttes fatömege	Az összes előhasználat fatömege	Az egész fatermés fatömege	Az előhasználatok aránya	Az egész fatermés növedéke		
	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos átmérő	Átlagos magasság	A törzsek száma					folyó		átlag
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m³	%	m³
osztály														
5	—	—	5	1	2,4	3,3		22	5	22	22,7			4,40
6														
7														
8												8,2	37,3	
9														
10	3	8	11	2	4,7	6,3	1614	58	16	63	25,4			6,30
11														
12														
13												9,4	14,9	
14														
15	7	8	15	3	6,8	8,6	767	94	31	110	28,2			7,33
16														
17														
18												9,4	8,5	
19														
20	10	6	16	4	8,7	10,6	471	126	47	157	29,9			7,85
21														
22														
23												8,4	5,4	
24														
25	12	5	17	4	10,5	12,1	286	152	64	199	32,2			7,96

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa		Összesfa	Folyó növedék	Átlag növedék	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos		
	alsó	felső									mellm. átmérő	magas-ság	Összesfa-alakszám
év	m		köbméter							m^3	cm	m	
										III.	termőhelyi		
26	14,2	17,5	139		5,35	118	21	28	850	16,3	15,4	15,1	
27	14,5	17,8	143		5,30	123	20	29	810	16,5	16,0	15,4	
28	14,8	18,1	147	4,0	5,25	128	19	29	780	16,8	16,6	15,6	
29	15,0	18,3	151		5,21	132	19	30	750	17,0	17,1	15,9	
30	15,3	18,5	155		5,17	136	19	30	707	17,2	17,6	16,2	0,557
31	15,5	18,7	158		5,10	141	17	31	680	17,5	18,1	16,4	
32	15,7	19,0	162		5,06	145	17	32	650	17,7	18,6	16,6	
33	15,9	19,2	165	3,4	5,00	149	16	32	622	17,9	19,1	16,8	
34	16,1	19,4	168		4,94	152	16	32	600	18,1	19,6	17,0	
35	16,3	19,6	172		4,91	156	16	33	571	18,3	20,2	17,2	0,546
36	16,5	19,7	175		4,86	160	15	33	558	18,5	20,6	17,4	
37	16,6	19,9	178		4,81	163	15	34	536	18,7	21,1	17,6	
38	16,8	20,0	181	3,0	4,76	166	15	34	515	18,9	21,6	17,7	
39	16,9	20,2	184		4,72	169	15	34	498	19,0	22,1	17,9	
40	17,1	20,3	187		4,68	172	15	35	479	19,2	22,6	18,0	0,540
41	17,2	20,4	189		4,61	175	14	35	464	19,4	23,1	18,2	
42	17,3	20,6	191		4,55	178	13	36	445	19,5	23,5	18,3	
43	17,4	20,7	193	2,2	4,49	180	13	36	432	19,6	24,0	18,4	
44	17,5	20,8	196		4,45	183	13	36	420	19,7	24,4	18,5	
45	17,7	20,9	198		4,40	185	13	36	407	19,8	24,9	18,7	0,536
46	17,8	21,0	200		4,35	188	12	37	398	19,9	25,4	18,8	
47	17,9	21,1	202		4,30	190	12	37	388	20,0	25,9	18,9	
48	18,0	21,2	204	2,0	4,25	192	12	37	378	20,1	26,3	19,0	
49	18,1	21,3	206		4,20	194	12	38	366	20,2	26,7	19,1	
50	18,2	21,5	208		4,16	196	12	38	354	20,4	27,1	19,2	0,532

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Kor	Mellékállomány							A fő- és mellékállomány együttes fatömege			Az előhasználatok aránya	Az egész fatermés		
	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos		A törzsek száma		Az összes előhasználat	Az egész fatermés		folyó növedéke		átlag
					átmérő	magasság								
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m^3	%	m^3
osztály (folytatás)														
26														
27														
28														
29												7,2	3,6	
30	13	3	16	4	12,1	13,4	205	171	80	235	34,0			7,83
31														
32														
33												6,4	2,7	
34														
35	13	2	15	4	13,7	14,4	136	187	95	267	35,6			7,63
36														
37														
38														
39												5,8	2,2	
40	12	2	14	3	14,9	15,1	92	201	109	296	36,8			7,40
41														
42														
43														
44												4,8	1,6	
45	11	2	13	3	16,0	15,7	72	211	122	320	38,1			7,11
46														
47														
48												4,2	1,3	
49														
50	9	2	11	2	16,8	16,2	53	219	133	341	39,0			6,82

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa: felső	alsó	Összesfa	Folyó növedék	Átlag növedék	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos: mellm. átmérő	magasság	Összesfa-alakszám
év	m		köbméter							m^2	cm	m	
										IV. termőhelyi			
5	2,7	3,7	11		2,20	—	11	2	4490	2,3	2,6	3,2	1,432
6	3,2	4,3	14		2,33	—	14	3	3900	3,0	3,2	3,8	
7	3,8	5,0	19		2,71	—	19	4	3560	3,7	3,7	4,4	
8	4,2	5,7	23	4,2	2,88	—	23	5	3120	4,4	4,2	5,0	
9	4,9	6,4	27		3,00	—	27	6	2820	5,0	4,8	5,6	
10	5,4	7,2	32		3,20	3	29	7	2579	5,7	5,3	6,1	0,919
11	5,9	7,7	36		3,27	7	29	8	2400	6,4	5,8	6,7	
12	6,4	8,3	41		3,42	12	29	9	2220	7,0	6,3	7,2	
13	6,9	8,9	45	4,6	3,46	16	29	10	2070	7,6	6,8	7,7	
14	7,3	9,4	50		3,57	21	29	11	1930	8,1	7,3	8,1	
15	7,8	10,0	55		3,67	26	29	12	1778	8,6	7,8	8,5	0,760
16	8,1	10,4	59		3,69	31	28	13	1680	9,1	8,4	8,9	
17	8,5	10,9	64		3,76	36	28	14	1570	9,6	8,9	9,3	
18	8,9	11,3	69	4,4	3,83	41	28	15	1470	10,1	9,4	9,7	
19	9,3	11,7	73		3,84	47	26	16	1390	10,5	9,9	10,1	
20	9,7	12,1	77		3,85	52	25	17	1296	11,0	10,4	10,4	0,671
21	10,0	12,5	81		3,86	57	24	18	1228	11,4	10,8	10,8	
22	10,3	12,9	85		3,87	62	23	18	1165	11,8	11,3	11,1	
23	10,6	13,2	89	4,0	3,87	67	22	19	1100	12,1	11,8	11,4	
24	11,0	13,6	93		3,88	72	21	20	1042	12,5	12,3	11,7	
25	11,3	13,9	97		3,88	76	21	21	995	12,8	12,8	12,0	0,633

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Kor	Mellékállomány											Az egész fatermés		
	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos		A törzsek száma	A fő- és mellékállomány együttes	Az összes előhasználat	Az egész fatermés	Az előhasználatok aránya	folyó		átlag
					átmérő	magasság		fatömege				növedéke		
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m³	%	m³
osztály														
5	—	—	4	1	2,0	2,5		15	4	15	26,7			3,00
6														
7														
8												5,8	38,7	
9														
10	—	—	8	2	4,0	4,9	1911	40	12	44	27,3			4,40
11														
12														
13												6,6	15,0	
14														
15	2	8	10	2	5,9	6,8	801	65	22	77	28,6			5,18
16														
17														
18												6,6	8,6	
19														
20	5	6	11	3	7,5	8,5	482	88	33	110	30,0			5,50
21														
22														
23														
24												6,2	5,6	
25	7	4	11	3	8,9	9,9	301	108	44	141	31,2			
														5,64

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa		Összesfa	Folyó növedék	Átlag növedék	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos		
	felső	alsó									mellm. átmérő	magasság	Összesfa-alakszám
év	m		köbméter							m^2	cm	m	
										IV.	termőhelyi		
26	11,6	14,2	100		3,85	80	20	21	950	13,2	13,2	12,2	
27	11,9	14,5	104		3,85	85	19	22	910	13,5	13,7	12,4	
28	12,1	14,8	107	3,4	3,82	89	18	23	870	13,8	14,1	12,7	
29	12,4	15,0	111		3,82	93	18	23	830	14,1	14,6	13,0	
30	12,6	15,3	114		3,80	97	17	24	798	14,3	15,1	13,3	0,600
31	12,9	15,5	117		3,77	101	16	24	760	14,6	15,5	13,5	
32	13,1	15,7	119		3,72	104	15	25	735	14,8	15,9	13,7	
33	13,3	15,9	122	2,8	3,70	107	15	26	700	15,0	16,3	13,9	
34	13,5	16,1	125		3,68	110	15	26	673	15,2	16,8	14,1	
35	13,6	16,3	128		3,66	113	15	26	655	15,4	17,3	14,3	0,582
36	13,8	16,5	131		3,64	117	14	27	630	15,6	17,7	14,5	
37	14,0	16,6	133		3,59	120	13	27	610	15,8	18,1	14,6	
38	14,1	16,8	136	2,6	3,58	123	13	28	595	16,0	18,5	14,8	
39	14,2	16,9	139		3,56	126	13	28	580	16,1	18,9	14,9	
40	14,3	17,1	141		3,52	128	13	28	557	16,3	19,3	15,1	0,574
41	14,5	17,2	142		3,46	130	12	29	540	16,4	19,8	15,2	
42	14,6	17,3	144		3,43	132	12	29	530	16,5	19,2	15,3	
43	14,7	17,4	146	1,8	3,40	134	12	29	510	16,7	19,6	15,4	
44	14,8	17,5	148		3,36	136	12	30	490	16,8	20,0	15,5	
45	14,9	17,7	150		3,33	138	12	30	470	16,9	21,4	15,7	0,566

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Kor	Mellékállomány							A fő- és mellékállomány együttes			Az előhasználatok aránya	Az egész fatermés		
	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos		A törzsek száma	fatömege				folyó növedéke		átlag
					átmérő	magasság		Az összes előhasználat		Az egész fatermés				
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m^3	%	m^3
osztály (folytatás)														
26														
27														
28														
29												5,6	4,0	
30	8	3	11	3	10,3	11,1	197	125	55	169	32,5			5,63
31														
32														
33												5,0	3,0	
34														
35	8	3	11	2	11,6	12,0	143	139	66	194	34,0			5,54
36														
37														
38												4,6	2,4	
39														
40	8	2	10	2	12,7	12,7	98	151	76	217	35,0			5,42
41														
42														
43												3,6	1,7	
44														
45	8	1	9	2	13,5	13,2	87	159	85	235	36,2			5,22

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa		Összesfa	Folyó növedék	Átlag növedék	Vastagfa	Vékonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos		
	alsó	felső									mellm. átmérő	magasság	Összesfa-alakszám
év	m		köbméter							m^3	cm	m	
										V.	termőhelyi		
5	2,1	2,7	8		1,60	—	8	1	4800	1,8	2,2	2,3	1,899
6	2,5	3,2	10		1,66	—	10	2	4180	2,3	2,6	2,8	
7	2,9	3,8	13		1,86	—	13	3	3760	2,8	3,1	3,2	
8	3,3	4,2	16	2,8	2,00	—	16	3	3390	3,3	3,6	3,7	
9	3,7	4,9	19		2,11	—	19	4	3040	3,8	4,0	4,2	
10	4,1	5,4	22		2,20	—	22	4	2763	4,2	4,4	4,6	1,129
11	4,5	5,9	25		2,27	—	25	5	2560	4,7	4,9	5,0	
12	4,9	6,4	28		2,33	—	28	6	2370	5,2	5,4	5,4	
13	5,2	6,9	31	3,2	2,38	3	28	7	2160	5,7	5,8	5,8	
14	5,6	7,3	35		2,50	7	28	7	2040	6,1	6,2	6,2	
15	6,0	7,7	38		2,53	10	28	8	1901	6,5	6,6	6,6	0,887
16	6,3	8,1	41		2,56	14	27	9	1770	6,9	7,1	6,9	
17	6,6	8,5	44		2,59	18	26	10	1660	7,3	7,6	7,2	
18	7,0	8,9	48	3,2	2,67	22	26	10	1560	7,7	8,0	7,6	
19	7,3	9,3	51		2,68	26	25	11	1480	8,1	8,4	7,9	
20	7,7	9,7	54		2,70	30	24	12	1382	8,4	8,8	8,3	0,776
21	8,0	10,0	57		2,71	34	23	12	1320	8,8	9,3	8,6	
22	8,3	10,3	60		2,73	38	22	13	1250	9,2	9,7	8,8	
23	8,6	10,6	63	3,2	2,74	42	21	14	1180	9,6	10,1	9,1	
24	8,9	11,0	67		2,79	46	21	14	1130	9,9	10,5	9,4	
25	9,2	11,3	70		2,80	50	20	15	1093	10,2	10,2	9,7	0,708
26	9,5	11,6	73		2,81	53	20	16	1025	10,5	11,3	9,9	
27	9,7	11,9	75		2,78	57	18	16	990	10,8	11,7	10,2	
28	10,0	12,1	78	2,6	2,79	60	18	17	940	11,1	12,1	10,4	
29	10,2	12,4	81		2,79	63	18	18	905	11,3	12,5	10,6	
30	10,4	12,6	83		2,76	66	17	18	874	11,6	13,0	10,9	0,656
31	10,6	12,9	85		2,74	69	16	18	830	11,8	13,3	11,1	
32	10,8	13,1	88		2,75	72	16	19	810	12,0	13,6	11,3	
33	11,0	13,3	90	2,4	2,73	75	15	19	780	12,2	14,0	11,5	
34	11,2	13,5	92		2,71	78	14	20	750	12,4	14,4	11,7	
35	11,4	13,6	95		2,71	81	14	20	727	12,5	14,8	11,9	0,641

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Kor	Mellékállomány							A fő- és mellékállomány együttes fatömege	Az összes előhasználat fatömege	Az egész fatermés fatömege	Az előhasználatok aránya	Az egész fatermés növedéke		
	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	Átlagos átmérő	Átlagos magasság	A törzsek száma					folyó		átlag
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m³	%	m³
osztály														
5	—	4	4	1	1,7	1,9		12	4	12	33,3			2,40
6														
7														
8												4,0	33,3	
9														
10	—	6	6	1	3,4	3,8	2037	28	10	32	31,3			3,20
11														
12														
13												4,6	14,4	
14														
15	1	6	7	2	5,0	5,4	862	45	17	55	30,9			3,70
16														
17														
18												4,6	8,4	
19														
20	3	4	7	2	6,4	6,9	519	61	24	78	30,8			3,90
21														
22														
23												4,8	6,2	
24														
25	4	4	8	2	7,6	8,1	289	78	32	102	31,4			4,08
26														
27														
28												4,2	4,1	
29														
30	5	3	8	2	8,8	9,2	219	91	40	123	32,5			4,10
31														
32														
33												4,0	3,3	
34														
35	5	2	7	2	9,9	10,1	147	102	47	142	33,6			4,08

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Főállomány												
Kor	A felső-magasság határa: alsó	A felső-magasság határa: felső	Összesfa	Folyó növedék	Átlag növedék	Vastagfa	Vákonyfa	Tuskó- és gyökérfa	A törzsek száma	Körlap-összeg	Átlagos: mellm. átmérő	Átlagos: magasság	Összesfa-alakszám
év	m		köbméter							m²	cm	m	
										VI. termőhelyi			
5	1,5	2,1	5		1,00	—	5	1	5000	1,1	1,7	1,7	2,666
6	1,8	2,5	7		1,17	—	7	1	4440	1,5	2,1	2,1	
7	2,1	2,9	9		1,29	—	9	2	3880	1,9	2,5	2,4	
8	2,4	3,3	10	2,0	1,25	—	10	2	3460	2,3	2,9	2,8	
9	2,7	3,7	12		1,33	—	12	2	3120	2,7	3,3	3,1	
10	3,1	4,1	15		1,50	—	15	3	2778	3,0	3,7	3,5	1,420
11	3,4	4,5	17		1,55	—	17	4	2600	3,4	4,1	3,8	
12	3,7	4,9	19		1,58	—	19	4	2430	3,8	4,5	4,1	
13	4,0	5,2	21	2,2	1,62	—	21	4	2270	4,1	4,8	4,4	
14	4,3	5,6	23		1,64	—	23	5	2150	4,5	5,2	4,8	
15	4,7	6,0	26		1,73	1	25	5	1992	4,9	5,6	5,1	1,038
16	4,9	6,3	28		1,75	4	24	6	1890	5,2	6,0	5,4	
17	5,2	6,6	30		1,76	6	24	6	1770	5,5	6,4	5,7	
18	5,5	7,0	33	2,4	1,83	9	24	7	1664	5,8	6,8	6,0	
19	5,8	7,3	35		1,84	12	23	7	1565	6,2	7,1	6,3	
20	6,1	7,7	38		1,90	15	23	8	1471	6,5	7,5	6,6	0,891
21	6,4	8,0	40		1,90	18	22	8	1408	6,8	7,9	6,9	
22	6,7	8,3	42		1,91	21	21	9	1346	7,1	8,2	7,1	
23	7,0	8,6	45	2,4	1,96	24	21	10	1280	7,4	8,6	7,4	
24	7,2	8,9	47		1,96	27	20	10	1220	7,7	8,9	7,6	
25	7,5	9,2	50		2,00	31	19	11	1178	7,9	9,3	7,8	0,798
26	7,7	9,5	52		2,00	34	18	11	1115	8,2	9,7	8,1	
27	8,0	9,7	54		2,00	37	17	12	1075	8,4	10,0	8,3	
28	8,2	10,0	56	2,2	2,00	40	16	12	1030	8,6	10,4	8,5	
29	8,4	10,2	59		2,03	43	16	13	990	8,9	10,7	8,7	
30	8,6	10,4	61		2,03	45	16	13	950	9,2	11,1	9,0	0,741

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Mellékállomány											Az egész fatermés		
					Átlagos			A fő- és mellékállomány együttes	Az összes előhasználat	Az egész fatermés	Az előhasználat aránya	folyó		átlag
Kor	Vastagfa	Vékonyfa	Összesfa	Tuskó- és gyökérfa	átmérő	magasság	A törzsek száma	fatömege				növedéke		
év	köbméter				cm	m		köbméter			%	m³	%	m³
osztály														
5	—	3	3	—	1,4	1,4		8	3	8	38,0			1,60
6														
7														
8												2,8	35,0	
9														
10	—	4	4	1	2,9	3,0	2222	19	7	22	31,8			2,20
11														
12														
13												3,2	14,5	
14														
15	—	5	5	1	4,3	4,3	786	31	12	38	31,6			2,53
16														
17														
18												3,4	8,9	
19														
20	1	4	5	1	5,5	5,6	521	43	17	55	30,9			2,75
21														
22														
23												3,4	6,2	
24														
25	1	4	5	1	6,5	6,6	293	55	22	72	30,6			2,88
26														
27														
28														
29												3,2	4,4	
30	2	3	5	1	7,5	7,6	228	66	27	88	30,7			2,93

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОНОВНОГО УЧЕТА ПРОБНЫХ НАСАЖДЕНИЙ АКАЦИИ БЕЛОЙ

В 1937 г. опубликована работа автора „Akác fatermési táblák a Magyar Alföld számára" (Таблицы древесной продукции акации белой для Большой Венгерской Низменности). На основании поновного учета оригинальных пробных древостоев в настоящее время составлены новые таблицы древесной продукции (См. табл. 5. Таблицы хода роста). В них имеются 29 граф. Графы 2—14 относятся к основному древостою, графы 15—22. относятся к дополнительному древостою, графы 23—26. относятся ко всему насаждению, а графы 27—28. охватывают прирост общей древеспродукции.

Отдельные графы: 1. и 15.: возраст, 2. и 3.: высший и нижний предел верхней высоты, 4. и 18.: общая древесина с га, 5. и 6.: текущий и средний прирост основного древостоя, 7. и 16.: толстая древесина диаметром выше 5 см, 8. и 17.: мелкая древесина диаметром до 5 см, 9. и 19.: корневая и пеньковая древесина, 10. и 22.: количество стволов, 11.: сумма площадей сечения, 12—13. и 20—21.: средний диаметр ($d_{1,3}$) и высота, 14.: видовое число всей древесины, 23.: совместный древесный запас основного и добавочного древостоев, 24.: сумма промежуточных рубок, 25.: общая древесная продукция, 26.: процентное соотношение древесного запаса промежуточных рубок, 27—29.: текущий прирост всей древесной продукции в м³, в % и средний прирост.

Ведомость № 1 служит для сопоставления запаса древесины высокоствольного и низкоствольного лесов, при одинаковой высоте. Из ведомости выходит, что между древесным запасом обоих лесов значительного расхождения нет, следовательно для обоих видов леса может служить общая таблица запаса древесины. Правда, число стволов в молодом возрасте может показывать значительные расхождения, но эти расхождения могут быть устранены посредством вмешательств по уходу за лесом, проведенных заблаговременно. Следовательно, это никак не может мешать упомянутому выше упрощению.

Составление таблиц исходит из верхней высоты. Для более надежного начерчения контуров поля рассеивания использованы высотные данные 3610 хозяйственных лесных насаждений. К ним включено шесть классов бонитета, с пропорционально увеличивающимися промежутками. Этим достигается, что процентные расхождения от средних величин по всем классам бонитета являются одинаковыми (они колеблются от 0 до 10%).

Для исхода при выведении арифметических рядов запаса древесины использована тесная взаимосвязь между запасом древесины и верхней высотой. На основании взаимосвязи между запасом древесины и суммой площади сечения определены средние величины суммы площадей сечения по классам бонитета.

Таблица 2. показывает расхождения числа стволов высокоствольника и низкоствольника от их общего среднего.

Таблица 3. показывает верхний и нижний пределы средней высоты по классам бонитета.

Ведомость 4. служит для определения относительного числа густоты на основании полноты.

5.: Таблицы древесной продукции.

6.: Средний простор роста и среднее расстояние стволов.

Точность таблиц запаса древесины проверена на 278 опытных пробных древостоях. С тщательно определенными данными этих древостоев сопоставлен запас древесины, полученный на основании таблиц запаса древесины. Некоторые древостои показывали значительные расхождения, но совместный запас вревесины 278 древостоев показывает расхождение от точно определенных величин всего в 0,42%.

Рисунок 1.: Увеличение верхней высоты за период от первого до второго учета (в среднем за 5 лет). Пустые круги: низкоствольники. Полные круги: высокоствольники.

Рисунок 2.: Кривые средней высоты 3610 древостоев (две кривые с кружками) и кривые высоты по таблицам древесной продукции от 1937 г. по классам бонитета.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Рисунок 3.: Распределение пробных древостоев между классами бонитета. Пустые круги: низкоствольники. Полные круги: высокоствольники.

Рисунок 4.: Кривые средней высоты I. класса бонитета при 2. и 1. учетах (верхняя и нижняя кривые).

Рисунок 5.: Кривая среднего общей древесины в зависимости от верхней высоты.

Рисунок 6.: Кривые общей древесины в зависимости от верхней высоты, по классам бонитета.

Рисунок 7.: Средняя кривая суммы площадей сечения, в зависимости от верхней высоты.

Рисунок 8.: Средние кривые средних диаметров на высоте груди, по классам бонитета.

Рисунок 9.: Таблица хода роста с кривыми.

ERGEBNISSE DER WIEDERAUFNAHME DER ROBINIEN-PROBEBESTÄNDE

Im Jahre 1937 erschien Verfassers Werk: „Ertragstafeln für die Robinie des Ungarischen Tieflandes". Auf Grund der Wiederaufnahme der ursprünglichen Probebestände schien es zweckmässig, neue Ertragstafeln aufzustellen (S. Tafel 5., Fatermési táblák: Ertragstafeln, Termőhelyi osztály: Ertragsklasse).

Die Tafeln enthalten 29 Spalten. Von diesen beziehen sich: die Spalten 2 bis 14 auf den verbleibenden Bestand; die Spalten 15 bis 20 auf den ausscheidenden Bestand, 23 bis 26 auf den Gesamtbestand und 27 bzw. 28 auf den Zuwachs des Gesamtertrages.

Im einzelnen geben die Spalten folgende Werte an: 1 und 15 = Alter; 2 und 3 = untere und obere Grenzen der Oberhöhe; 4 und 18 = Baumholzmasse je ha; 5 und 6 = laufender und durchschnittlicher Zuwachs des verbleibenden Bestandes; 7 und 16 = Derbholz über 5 cm Stärke; 8 und 17 = Reisig bis 5 cm Durchmesser; 9 und 19 = Stock- und Wurzelholz; 10 und 22 = Stammzahl; 11 = Grundfläche; 12 und 13 bzw. 20 und 21 = mittlerer Durchmesser und Mittelhöhe; 14 = Baumholzformzahl; 23 = Gesamtmasse des verbleibenden und ausscheidenden Bestandes; 24 = Summe der Vorerträge; 25 = Gesamtertrag; 26 = Vornutzungen in Prozenten des Gesamtertrages; 27 und 28 = laufender Zuwachs in m^3 und in Prozenten; 29 = durchschnittlicher Zuwachs des Gesamtertrages.

Tafel 1 vergleicht die Baumholzmassen (Vö) des Hochwaldes (Szálerdő) und des Niederwaldes (Sarjerdő), *bei gleicher Oberhöhe* (H_f). Aus dieser Gegenüberstellung ist es ersichtlich, dass zwischen der Baumholzmasse des Hoch- und Niederwaldes kein nennenswerter Unterschied besteht; die Aufstellung einer gemeinsamen Ertragstafel für beide Wald- (Betriebs-) formen kann also als berechtigt angesehen werden. Bei den Jungbeständen kommen zwar in der Stammzahl oft grosse Unterschiede vor, diese können aber durch frühzeitig angewandte waldbauliche Massregeln bald abgeschafft werden und dürfendak keinesfalls als ernstes Hindernis bei der Vereinfachung der Ertragstafeln gelten.

Bei der Aufstellung der Tafeln wurde von der Oberhöhe ausgegangen. Die Grenzlinien des Streuungsfeldes hatten die Höhenangaben von 3610 Wirtschaftsbeständen gesichert. Aus diesen Werten wurden sechs Ertragsklassen, mit proportional wachsenden Streifenbreiten gebildet. Dadurch konnte erreicht werden, dass die prozentualen Fehler, die durch die Abweichung der Bonität von der Mittellinie des Streifens entstehen, in jeder Ertragsklasse gleich bleiben (sie bewegen sich zwischen 0 und 10%).

Zur Ableitung der Massenangaben wurde der zwischen Masse und Oberhöhe bestehende, sehr enge Zusammenhang als Ausgangspunkt benützt. Zur Ermittlung der durchschnittlichen Grundfläche der Ertragsklassen diente der Zusammenhang zwischen Masse und Grundfläche.

Tafel 2 gibt die Abweichung der Stammzahlen vom gemeinsamen Mittelwert beider Waldformen an.

Tafel 3 enthält die Grenzwerte der Mittelhöhe (felső = obere; alsó = untere; határ = Grenze).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Tafel 4 dient zur Bestimmung des Bestockungsgrades (sűrűség) mit Hilfe des Schlussgrades (záródás).

Tafel 5 umfasst die fertigen Ertragstafeln.

Tafel 6 gibt den durchschnittlichen Wuchsraum (növőtér) und Stammabstand (törzstávolság) an.

Die Genauigkeit der Ertragstafeln wurde an 278 Versuchsbeständen geprüft, deren Gesamtmasse mit den Tafelmassen verglichen wurde. Obwohl sich bei den *Einzelnbeständen* hie und da sehr erhebliche Unterschiede ergaben, war die durchschnittliche Abweichung der Summe sämtlicher Massen nur — 0,42%.

Abb. 1. Anstieg der Oberhöhe zwischen der ersten und der zweiten Aufnahme. Leere Kreise: Ausschlagwald; volle: Hochwald.
Abb. 2. Mittelhöhenkurven von 3610 Beständen (geringelte Kurven) und die Kurven der Ertragstafeln vom Jahre 1937 für die Ertragsklassen. I—VI
Abb. 3. Die Verteilung der Probeflächen auf die Ertragsklassen.
Abb. 4. Mittelhöhenkurven der I Bonitätsklasse, bei der ersten (1) und zweiten (2) Aufnahme (untere bzw. obere Kurve).
Abb. 5. Durchschnittskurve der Baumholzmasse, als Funktion der Oberhöhe.
Abb. 6. Kurven der Baumholzmassen als Funktion der Oberhöhe für die sechs Ertragsklassen.
Abb. 7. Durchschnittskurve der Bestandesgrundfläche als Funktion der Baumholzmasse.
Abb. 8. Kurven des durchschnittlichen Brusthöhendurchmessers der sechs Bonitäten.
Abb. 9. Graphische Ertragstafel für die Robinie *(Robinia pseudacacia L.)*

THE RESULTS OF NEW MENSURATION ON SAMPLE PLOTS OF BLACK LOCUST (ROBINIA PSEUDACACIA L.)

The work of the author, entitled: „Yield tables for the black locust stands on the Hungarian Great Plain", was published in 1937. The original sample plots were resurveyed and on the basis thus obtained new yield tables prepared (See Table 5, Fatermelési táblák = Yield tables; Termőhelyi osztály = Site class). The tables have 29 columns. From these the colums 2 to 14 apply to that part of the stand which has to be maintained till final cutting (it is the socalled „main-stand", „Verbleibender Bestand" in German). Columns 15 to 22 show the data of that part of the stand which should be removed in the course of thinnigs („by-stand", „Ausscheidender Bestand" in German); columns 23 to 26 give the values of the whole stand and columns 27 and 28 the increment of the total yield.

In detail these columns contain the data on following measurements: 1 and 15 = age, 2 and 3 = highest and lowest limit of top height (i. e. the height of the tallest trees in the stand), 4 and 8 = total yield per hectare; 5 and 6 = current increment of the main-stand; 7 and 16 = wood having over 5 cm. in diameter at the smaller („thick-wood" = „Derbholz" in German); 8 and 17 = wood of a diameter less 5 cm. at the smaller end („thin-wood"; 9 and 19 = wood of stump and roots; 10 and 22 = number of trees; 11 = basal area; 12 and 13 = average diameter; 20 and 21 = average diameter; 20 and 21 = average height; 14 = form factor of the total yield; 23 = total volume of main- and by-stand; 24 = yield of thinnings; 25 = total yield; 26 = proportion of intermediate yields to the total yield in per cent; 27 to 28 = increment of total yield in cubic metres and in per cent respectively; 29 = average increment of total yield.

Table 1 compares the total yields (Vö) produced by high forest (Szálerdő) and coppice (Sarjerdő) of the same top height. The data of this Table demonstrate that between the total yield of high forest and coppice no considerable difference exists and, thereforei the construction of common yield tables for these two silvicultural form of management may be blooked upon as justified.

The young stands, however, may differ very much in the number of trees. But these differences can easily be eliminated by proper silvicultural measures applied

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

in time and should not be regarded at all as a serious obstacle of simplyifing the yield tables in the mentioned sense.

The construction of the yield tables was built up on the top height. In order to sketch precisely the border lines of the spreading range of curves the height data of 3610 commercial stands were utilized and divided into six site classes of proportionally increasing width of range. Doing so the deviations (in per cent) from the mean have nearly the same value in every site class (fluctuating from 0 to 10 per cent).

The establishment of volume data was based on the very close connection existing between volume and top height and similarly the average basal area of the site classes was calculated taking the correlation of volume and basal area into consideration.

Table 2 shows the deviations of the numbers of trees to be found in high forest and coppice from their common average value.

Table 3 portrays the highest (felső) and lowest (alsó) limit (határ) of the average height in the different site classes.

Table 4 serves for the calculation of density (sűrűség) on the basis of crown closure (záródás).

Table 5 publishes the finished yield tables.

Table 6 shows the mean growing spce of trees (növőtér) and their distance from one another (törzstávolság).

The reliability of the yield tables was controlled on 278 sample plots: their precisely established data were compared with the volumes obtained by using the yield tables. Although among the *single* plots high differences could be observed the deviation of the summarized volumes of all 278 stands from the precise result was — 0,42 per cent only.

Fig. 1. Increase of top height between the first and second survey. Small circles = Coppice; Dots = High forest
Fig. 2. Average height curves of 3610 stands (portrayed by two thick curves with circles) and the curves of the yield tables 1937 for the 6 site classes
Fig. 3. Distribution of the sample plots according to site classes. Small circles = Coppice; Dots = High forest
Fig. 4. Average height curves of site class I at the second and first suvrey (shown by the upper and lower line respectively)
Fig. 5. Average curve of total yields plotted against top height
Fig. 6. Curves of average total yield in the six site classes plotted against top height
Fig. 7. Average curve of basal areas plotted against total yield
Fig. 8. Curves of average diameter at breast height of the six site classes
Fig. 9. Graphical yield table for *Robinia pseudacacia L.*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ÁGFABECSLÉSI TÁBLÁZATOK SZERKESZTÉSE

(I. közlemény)

GALAMBOS GÁSPÁR

Az Országos Erdészeti Főigazgatóság megbízta az Erdészeti Tudományos Intézetet, hogy az erdőgazdaságok favágatási terveinek készítéséhez ágfa-mutatószámokat dolgozzon ki az üzemi gyakorlatban eddig alkalmazott %-ok helyett.

Megszabta továbbá, hogy e mutatószámok az 5 cm-nél vékonyabb ágfamennyiségek bruttó fatömegekhez viszonyított arányszámait tartalmazzák véghasználati és gyérítési állományok esetében, ksT, ktT, B, Cs, Gy, A, a fontosabb nyár és fenyő fafajokra.

A jelenleg rendelkezésre álló fatömeg táblák egy része ugyanis közvetlenül csak a 7 cm-nél vastagabb fatömeget tartalmazza s a vékonyfát ehhez %-ban viszonyítja a famagasságok és mellmagassági átmérők — esetleg korosztályok — korrelációs csoportjaira vonatkoztatva. Más része együtt tartalmazza a föld feletti összes (vastag + vékony) fatömeget. Mindkét esetben az 5—7 cm-es és ennél vékonyabb ágfamennyiséget a becslők eddig általában szubjektív alapon állapították meg.

Az ágfamennyiség meghatározásával kapcsolatban az Erdőhasználati Utasítás (17. o.) a következőket írja elő: „Az 5 cm-nél vastagabb faanyag fatömegét úgy kell megállapítani, hogy az összes bruttó fatömegből az előző évek tapasztalati adatai alapján meghatározott vékonyfaanyagmennyiséget levonjuk. A vékonyfatömeg (5 cm-ig) a fafajtól és az állomány fejlettségi fokától függően a vékony (8—20 cm-es átlagos), mellmagassági átmérőjű állományokban 15—25 %, vastagabb (21—30 cm-es átlagvastagságú) állományokban 10—15 %, idős, vastag állományokban 5—10 %-nál általában több nem lehet. A vékonyfa %-os megállapítására célszerű mintaterületen próbatermelést végezni, ahol a vastagfatömeget felköbözzük, a vékonyfát pedig súlyának segítségével számítjuk ki."

A megadott %-ok általában helyes gyakorlati értékeknek látszanak, de az utasítás nem tartalmaz tájékoztatást arra, hogy mely esetben kell az alsó vagy felső határértékekhez közeli, vagy átlagos %-ot alkalmazni. Ez okból feltételezhető, hogy a számok ± kiegyenlítődési törvénye ellenére is a becslőktől szubjektív alapon választott % még egy erdészet területén belül is esetleg hibás lehet.

A próbatermelési eljárás túl körülményes ahhoz, hogy egy erdőgazdaság számos vágásterületén végrehajtható legyen. Az előző évek tapasztalatai pedig — egyrészt az állományok egymástól eltérő állapota, másrészt a ledöntött fák vékonyfa-mennyiségének sokszor nem teljes feldolgozása

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

miatt — nem alkalmasak a %-os arányszám kielégítő biztonsággal kívánt megállapítására.

Márpedig a vékonyfa % téves megállapítása többféle későbbi hiba forrása lehet. Egyrészt befolyásolja a favágatási terv mennyiségi és választékmegoszlási számait. Másrészt ott, ahol a vékonyfát nem készítik fel és ezért köbtartalma sem állapítható meg, halmozódik a hiba az üzemtervi nyilvántartásokban.

Megjegyzendő, hogy az újabban készülő fatömeg tábláink külön a vastag és külön az összesfát tartalmazzák 3 tizedes pontosságú köbméterszámokkal, amelyek különbsége a vékonyfát adja.

I. AZ ÁGFAMENNYISÉGET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Figyelmet érdemelnek a fatömeg táblák szerkesztésével foglalkozó leírásokban a vékonyfa mennyiségének, illetve arányának megállapítására vonatkozó részek.

Sopp László (15) szerint a nyárfák köbtartalma több más tényezőn kívül elsősorban a korona méretétől (vízszintes és függőleges irányban) függ. Azt írja továbbá, hogy a fa optimális (kb. 33 %) koronahossza esetében legnagyobb a fatömege; ennél kisebb (25 %) vagy nagyobb (45—75 %) koronahosszúságok esetén a fatömeg megállapítása szerint csökken. Ezt azzal magyarázza, hogy a korona-magasság növekedésével ugyanazon famagasság esetében is nemcsak kisebbedik a törzsmagasság, hanem a koronában helyezkedő törzsfa is megvékonyodik. E kettős okból mutatkozó vastagfatömeg-csökkenést a koronában előálló vékonyfatömegtöbblet sem tudja pótolni.

Birck Oszkár (3) is hangoztatja a koronanagyság fontosságát, mint a mellmagassági átmérő és famagasság mellett a fatömegváltozást jelentős mértékben befolyásoló tényezőt. Ezt írja „...megkíséreltem a gallymennyiség változását a famagassággal, majd a vastagsággal összefüggésben vizsgálni, de a gallymennyiség változása még több tényezőnek eredménye, mint a vastagfatömeg változása és így a törvényszerűségek nem követhetők."

Az elmondottak alapján a vizsgálatok elsősorban a koronanagyság változását előidéző tényezőkre irányultak. A külföldiek — köztük pl. *J. Weck* — általában biológiai szempontból kutatják a fa — a mellmagassági átmérő, a famagasság, a törzsmagasság, a koronahányad, a törzshálózat stb. — tényezői közötti összefüggéseket, illetve ezek helyes arányát, hogy a koronanagyságnak az évi fatömegnövekedésre gyakorolt hatását megállapíthassák.

J. Weck (17) szerint helyes *Toma* megállapítása, hogy egykorú fenyőállományok hasonló korona alakú törzsei a gyérítés fokától függetlenül kb. egyenlő növedéket termelnek. Más kutatók lombfa esetében a gyérítés fokának erős befolyását állapították meg a koronaméretre. Erdei fáink esetében a koronaméret és fatömegnövekedés között kimutathatóan szoros összefüggés van.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Burger és *Heger* egybehangzóan megállapították (17), hogy az a lényegileg merev összefüggés (kölcsönös viszony), amely azonos korú állományon belül az átmérők — magasságok — fanövedék — koronatérfogat között fennáll, a természetes erdőhöz (vegyes korú és állapotú) hasonló jellegű erdőkben már nem állapítható meg.

W. H. Eule (10) szerint a koronavizsgálatok jelentőségét fatermesztési és erdőművelési kérdések tekintetében az a körülmény fokozza, hogy a termelhető fa mennyisége a meglevő levélzet tömegétől és asszimiláló képességétől, vagyis a koronanagyságtól függ. Ezt horizontális koronavetületként ábrázolja és koronaernyősíknak mondja. Ezzel szemben *J. Weck* (17) által a koronanagyság jellemzésére alkotott koronasík szó: a koronamagasság (hosszúság) és koronaátmérő (szélesség) vertikális figyelembevételéből származik.

A külföldi szerzők megelégedtek azzal, hogy hangsúlyozzák a koronanagyság jelentőségét, de nem foglalkoztak a koronában előforduló vastag- és vékonyfa arányának, illetve mennyiségének megállapításával.

A hazai faállományszerkezeti és alakszám-vizsgálatok során több szerző (11, 12, 13) kutatta a koronanagyság kialakulási körülményeit, illetve feltételeit.

Megállapításaik szerint — általában a fafajra tekintet nélkül — a korona fejlődése és ezen belül a vékonyfamennyiség alakulása az alábbi főbb tényezők függvénye:

1. A fáknak az öröklöttségtől függő jó vagy rossz alakúsága.
2. A környezetváltozás.
3. A korona növedéktermelő képessége.
4. A termőhelyi tényezők.
5. A fáknak az állományban elfoglalt helyzete, az állomány elegyaránya, sűrűsége, záródása, koronaszintje, a törzshálózat, a növőtér nagysága stb.
6. A gyérítési (ápolóvágási) beavatkozás mértéke és gyakorisága.
7. A fafajok korona alakjának és terebélyesedési hajlamának változása erdőtípusonként és tenyészeti tájanként.
8. A fa méretei. Nagyobb mellmagassági átmérőhöz tartozó nagyobb koronahosszúság és -átmérő együttes hatása következtében a korona vékonyfája is több.
9. A fa kora, amelynek növekedésével együtt a koronaágak egy része megvastagszik, ezért az 5 cm-nél vékonyabb fatömeg gyarapodása a vastagfáéhoz képest meglassúdik, sőt túl koros fák esetében az ágfa arányszáma csökken.
10. A vékonyfatömegnek az összes fatömeghez való arányát azonos fejlődési állapot esetében a koronaméreteknek (mint koronahosszúságnak és koronaszélességnek) a fa többi mérhető tényezőjéhez, a mellmagassági átmérőhöz és a famagassághoz való viszonya szabja meg.

A koronahosszúság (magasság) és koronaszélesség (átmérő) a fentiek alapján az a két tényező, amely a többi tényezők korrelációjában is feltétlenül jellemzi a koronanagyságot és ezáltal a vékonyfa-, illetve összesfa-mennyiséget.

Mivel az 1—10 alatt felsorolt befolyásoló tényezők közül a famagasságon és mellmagassági átmérőn kívül leginkább a koronaméret számszerű méré-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

sére van lehetőség, ezért a továbbiakban a kutatás csakis ebben az irányban folyt.

A koronaméret két tényezőjét külön-külön vizsgálva, hamarosan kiderült, hogy egyedül egyik sem mutat egyértelmű befolyást a korona vékonyfatömegére. Megállapítható volt, hogy a koronamagasság és koronaátmérő viszonya egyes fafajokra általában jellemző, de hogy ezek bármelyikének változása, illetve torzulása miként hat a vékonyfamennyiség növekedésére, nincs bizonyítva. Mégis annak érdekében, hogy a két tényező együttes hatását megállapítsuk, mindegyiküket külön-külön kapcsolatba kellett hozni a fatömeget jellemző más mérhető tényezőkkel.

a) Az átlagos korona és mellmagassági átmérő közötti viszonyszám az átmérőhányad. (Koronaátmérő: $d_{1,3}$). A $d_{1,3}$ növekedésével parabolikusan változik — csökken — az átmérőhányad.

b) A koronamagasság viszonya a famagassághoz az ún. koronahányad. (Koronamagasság: famagasság). Ez az átmérő növekedésével csökken és fafajtól függően egy bizonyos kor után — amennyiben a koronák fejlődése azonos természetű a mellmagassági átmérőjével — lassan növekszik, majd közel állandónak vehető. Ebből következik, hogy bizonyos kor után ugyanazon famagasság esetén a különböző mellmagassági átmérőjű fák vékonyfatömegének aránya az összesfához megközelítőleg azonos %-ot mutat.

II. AZ ÁGFAMENNYISÉG ÉS KORONAMETSZET VISZONYA

Amint látjuk, szoros összefüggés van a koronaméreti és az összesfatömeg meghatározására eddig figyelembe vett tényezők ($d_{1,3}$ és famagasság) között. Ezek után azt kellett eldönteni, hogy a koronaméreti tényezőket milyen együttes (összevont) alakban lehet szerepeltetni az összesfa, és ezen belül a vékony ágfa fatömegének megállapításakor.

Ezt a koronanagyságot szemléltetően jellemző, ún. koronametszetben sikerült megtalálni. *A koronametszet a koronamagasság és az egymásra merőlegesen két irányban mért koronaátmérők átlagának szorzata*, amely egyben a korona alakot vertikálisan mutatja. A koronametszet tényező számításba vételének előnye, hogy méreteit a szokásos egyszerű fatömegbecslési felvételekkel együtt lehet mérni.

Mindezek alapján megállapítható — miként azt *Sopp László* is tette —, hogy a jelenleg használatos fatömeg táblák, mivel nem veszik számításba az ugyanazon $d_{1,3}$-hoz és famagassághoz tartozható többféle koronaméretet, a valóságnak megfelelő összesfa köbtartalmát csak megközelítő pontossággal mutathatják. Ezért ezeket nem célszerű alkalmazni a vékonyfatömeg megállapítására sem.

Ugyanezért nem lehet minden esetben elfogadni pl. a *Kunze*-féle törzsviszonyszámos eljárást (11) sem, bár ez már aránylag fejlettebb elvi és gyakorlati alapra épült fel.

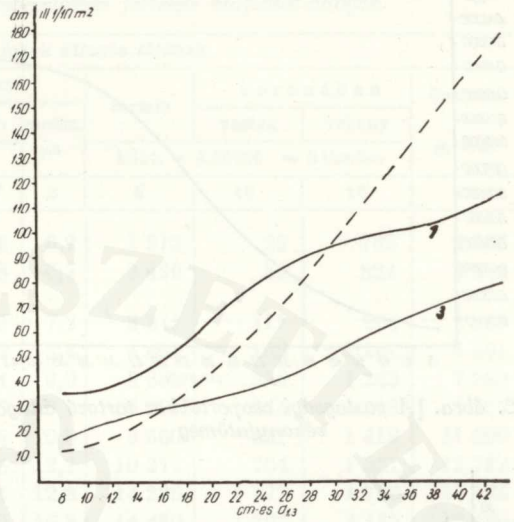
Grundner (11) a $d_{1,3}$ és famagasság-tényezőkön kívül korrelációba vette az állomány korát is, de még így sem felel meg táblázata minden állományra.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Van továbbá olyan táblázat is, pl. Romániában (7), amely csupán egy tényezőn, az állomány famagasságán alapszik, de ez még kevésbé ad megnyugtató értékeket.

Viszont az összesfatömeg és ezen belül a vékonyfamennyiség kiszámításához a $d_{1,3}$ és famagasság mellett harmadik tényezőül választott koronametszet segítségével bármilyen koronanagyság esetében a fatömeget elfogadható hibahatáron belül meg lehet állapítani.

Mivel a koronaméret hatása a fatömeg nagyságára jelentős befolyással van, ezért vizsgálni kellett egyrészt a koronametszet alakulásának törvényszerűségeit, másrészt a különböző koronametszeteknek a fatömegre kifejtett hatását.



1. ábra. Az 1. görbe a vastagsági csoportokhoz viszonyított átlagos koronametszet, a 2. görbe az átlagos koronahosszúság, a 3. görbe az átlagos koronaszélesség alakulását mutatja

A koronametszet terület (= koronamagasság × koronaátmérővel) mellmagassági átmérő szerinti változását homorúan induló, majd az inflexiós pont után domborúan futó görbe fejezi ki, amely idősebb korú fa, illetve nagyobb $d_{1,3}$ esetében laposodásra hajlamos. A görbének megközelítőleg ugyanez a futása jellemző külön a koronamagasság és külön a koronaátmérő és $d_{1,3}$ viszonyára is (1. ábra).

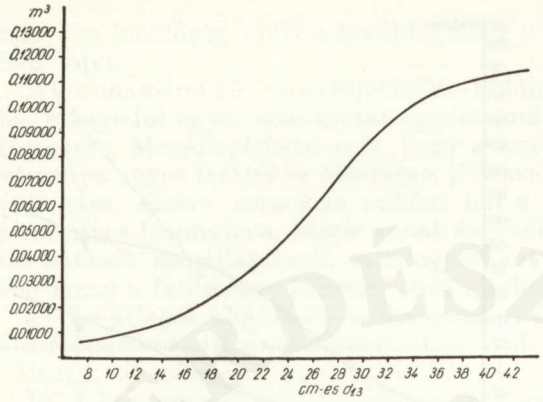
A különböző koronametszeteknek a fatömegre kifejtett hatása vizsgálata során a *csertölgy* kísérleti termelések adatait az alábbi szempontok szerint dolgoztuk fel. Minden egyes fa kiszámított koronametszetéhez viszonyítottuk a koronában talált — súlymérlegeléssel és xylometrálással megállapított — vékonyfamennyiséget. Ezután ugyancsak faegyedenként kiszámítottuk, mekkora a különböző $d_{1,3}$-hoz tartozó összesfatömeg, ezen belül a törzsfa, illetve a koronában levő vastag- és vékonyfa mennyisége. A fenti adatokból vastagsági fokonként matematikai, illetve grafikus módszerrel kiegyenlített átlagokat alkottunk (2., 3. ábra, 1., 2. táblázat).

Az átlagok és mellmagassági átmérők korrelációjából az alábbiak állapíthatók meg:

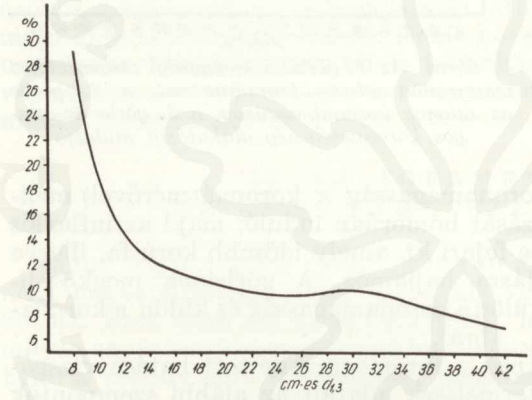
1. a különböző mellmagassági átmérőjű és hozzátartozó átlagos koronametszetű fának — tekintet nélkül a fa magasságára — mennyi 5 cm-nél vékonyabb ágfája lehet;

2. a különböző mellmagassági átmérőjű és hozzátartozó átlagos keresztmetszetű fának — különböző famagasságok esetében vékonyfatömege különböző %-ú lehet;

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



2. ábra. A vastagsági csoportokhoz tartozó átlagos vékonyfatömeg



3. ábra. A vastagsági csoportokhoz tartozó ágfa %

3. a különböző mellmagassági átmérőjű és hozzátartozó átlagos magasságú fának — különböző koronametszetek esetében — vékonyfatömege különböző %-os arányú lehet;

4. az ugyanazon mellmagassági átmérőhöz tartozó különböző koronametszetek esetében a vékonyfatömeg általában a koronametszettel egyenes irányban változik;

5. a közel azonos korona alakú és magasságú állományban növekvő mellmagassági átmérő esetében a vékonyfa mennyisége csökkenő arányú;

6. a különböző átmérőkhöz tartozó vékonyfatömeg átlagok görbéje (csertölgy esetében kb. 30 cm $d_{1,3}$-ig) közel egyenletes növekedésű, majd ellaposodó irányú;

7. az előbbihez hasonló a különböző koronametszetekre kiszámított vékony fatömeg grafikus vonala is;

8. a 6. és 7. ábrákon szereplő görbék futásához hasonló a koronafokok szerint felhordott vékonyfa-mennyiség görbéjének futása is.

Ezeknek az összefüggéseknek matematikai, valamint grafikus vizsgálata során különös figyelmet fordítottunk a 4. alatti esetre. Kiszámítottuk a minden egyes vastagsági fokhoz tartozó koronametszet átlagának 1 m²-re eső vékonyfamennyiséget. Ennek grafikus ábrázolása erősen hasonlít a koronametszet-csoportok függvényében felhordott 1 m²-re eső vékonyfa vonalához (4., 5. ábrák).

E törvényszerűségekből megállapítható, hogy a vastagsági fokokhoz tartozó koronametszet m²-re eső vékonyfamennyiség ismeretében egyszerű szorzással kiszámítható az ugyanazon vastagsági fokban előforduló bármilyen nagyságú koronametszetre (m²) vonatkozó vékonyfatömeg is. Ha ezt az összesfához viszonyítjuk, megkapjuk a vékonyfa %-okat, mégpedig a mellmagassági átmérő, a famagasság és a koronametszet viszonylatában.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. táblázat. *Csertölgy ágfabecsléshez felvételi alapadat-átlagok*

Vastagsági fokok átlagos fájának

$d_{1,3}$ cm	egységszáma db	becs. kora év	fa törzs magasság dm	fa korona magasság dm	fa korona szél. dm	fa korona metsz. m^2	törzsfa köbt. = 0.00000 = 5 tizedes	koronában vastag köbt. = 0.00000 = 5 tizedes	koronában vékony köbt. = 0.00000 = 5 tizedes	Összesfa m^3-ben
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	24	23,5	80	43	37	18	6,7	1 813	22	733	2 568
9	22	23,6	87	50	37	18	6,7	2 429	59	824	3 312
10	28	25,4	96	60	36	20	7,2	3 311	111	965	4 387
11	17	25,4	103	65	38	22	8,4	4 461	169	1 261	5 891
12	12	26,8	111	73	38	24	9,0	5 678	339	1 263	7 280
13	11	28,2	127	88	39	25	9,8	6 933	244	1 416	8 593
14	13	33,8	141	98	43	25	10,8	9 660	421	1 419	11 500
15	15	31,3	140	91	49	26	12,7	10 377	704	1 651	12 732
16	11	41,5	159	108	51	25	12,8	14 235	1 177	1 783	17 195
17	14	42,6	157	99	58	29	16,8	14 480	1 795	2 155	18 430
18	12	43,7	169	112	57	32	18,2	18 771	1 574	3 099	23 444
19	13	51,9	189	135	54	33	17,8	24 825	1 694	2 640	29 159
20	13	53,2	172	105	67	37	24,8	21 688	3 122	3 159	27 969
21	12	51,6	205	143	62	34	21,1	31 613	2 605	3 414	37 632
22	13	58,9	190	117	73	38	27,7	31 143	4 286	4 230	39 659
23	7	59,0	202	129	73	39	28,5	33 694	4 435	3 606	41 735
24	10	56,0	226	142	84	38	31,9	44 282	7 011	4 642	55 935
25	11	62,8	213	134	79	38	30,0	45 033	5 629	4 915	55 577
26	13	62,7	220	143	77	43	33,1	49 846	8 655	6 080	64 581
27	14	65,3	208	122	86	49	42,1	48 456	9 479	7 104	65 039
28	8	61,5	224	131	93	48	44,6	57 257	12 563	7 396	77 216
29	15	69,5	201	112	89	59	52,5	52 541	12 807	9 084	74 432
30	19	70,7	216	124	92	58	53,4	61 240	14 727	8 282	84 249
31	12	70,8	232	120	112	52	58,2	67 064	18 679	7 438	93 181
32	17	77,5	216	118	98	61	59,2	67 484	19 195	9 080	95 759
33	12	80,7	227	132	95	63	60,5	82 755	16 661	10 705	110 121
34	8	68,8	223	128	95	65	61,7	81 709	20 919	10 680	113 308
35	6	72,4	213	111	102	62	63,2	76 949	27 995	10 693	115 637
36	4	58,3	225	122	103	56	57,7	76 649	16 179	7 859	100 687
37	6	85,7	226	112	114	67	76,4	87 680	26 139	11 198	125 017
38	6	70,8	229	119	110	72	79,2	92 533	28 403	13 236	134 172
39	3	83,3	252	152	100	56	56,0	122 499	24 627	10 203	157 329
40	3	77,3	233	129	104	69	88,3	96 412	43 032	8 642	148 086
41	2	87,5	238	122	116	74	85,8	122 611	24 131	8 082	154 824
42	1	97,0	236	136	100	65	65,0	117 378	25 039	10 520	152 937

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Vastagsági fokok átlagos fájának

$d_{1,3}$ cm	egys. száma db	becs. kora év	fa	törzs	korona			törzsfa	koronában		összes
			magasság		szél.	metsz.			vastag	vékony	m^3-ben
			deciméter			m^2		köbt. = 0.00000 = 5 tizedes			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	24	21,6	78	41	37	17	6,3	1 760	25	715	2 500
9	22	23,2	87	50	37	19	7,0	2 660	50	790	3 500
10	28	24,9	95	58	37	21	7,7	3 765	100	885	4 750
11	17	26,7	104	67	37	22	8,5	5 075	175	1 000	6 250
12	12	28,7	113	75	38	24	9,4	6 590	275	1 135	8 000
13	11	30,9	123	83	40	25	10,4	8 035	425	1 290	9 750
14	13	33,3	133	90	43	26	11,5	9 655	625	1 470	11 750
15	15	35,8	143	97	46	27	12,7	11 450	875	1 675	14 000
16	11	38,4	153	104	49	28	14,1	13 415	1 175	1 910	16 500
17	14	41,2	162	109	53	30	15,8	15 580	1 500	2 170	19 250
18	12	44,3	170	113	57	32	17,8	18 440	1 850	2 460	22 750
19	13	47,5	178	117	61	33	19,9	21 495	2 225	2 780	26 500
20	13	50,6	185	120	65	34	22,1	25 020	2 650	3 130	30 800
21	12	53,4	191	122	69	35	24,3	28 835	3 150	3 515	35 500
22	13	55,8	197	124	73	36	26,5	32 465	3 850	3 935	40 250
23	7	58,0	202	125	77	37	28,8	36 360	4 750	4 390	45 500
24	10	60,1	207	126	81	38	31,2	40 520	5 850	4 880	51 250
25	11	62,1	211	127	84	40	33,7	43 940	7 150	5 410	56 500
26	13	64,0	215	128	87	42	36,4	47 470	8 550	5 980	62 000
27	14	65,8	218	129	89	45	39,3	50 875	10 050	6 575	67 500
28	8	67,5	220	129	91	47	42,4	54 010	11 550	7 190	72 750
29	15	69,1	222	130	92	50	45,6	57 280	13 150	7 820	78 250
30	19	70,5	224	130	94	52	48,8	61 150	14 700	8 400	84 250
31	12	71,7	226	131	95	55	52,0	65 325	16 250	8 925	90 500
32	17	72,7	228	131	97	57	55,2	69 320	17 800	9 380	96 500
33	12	73,5	229	131	98	59	58,4	73 850	19 400	9 750	103 000
34	8	74,1	230	131	99	61	61,6	78 340	21 100	10 060	109 500
35	6	74,6	231	131	100	64	64,8	82 690	23 000	10 310	116 000
36	4	75,1	232	130	102	66	67,9	86 930	25 050	10 520	122 500
37	6	75,7	233	130	103	69	71,0	91 010	27 050	10 690	128 750
38	6	76,5	234	130	104	71	74,1	95 225	28 950	10 825	135 000
39	3	77,4	235	129	106	73	77,2	99 805	30 750	10 945	141 500
40	3	78,4	236	129	107	75	80,3	104 490	32 450	11 060	148 000
41	2	79,5	237	128	109	77	83,4	109 780	34 050	11 170	155 000
42	1	80,7	238	126	112	78	86,5	115 180	35 550	11 270	162 000

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

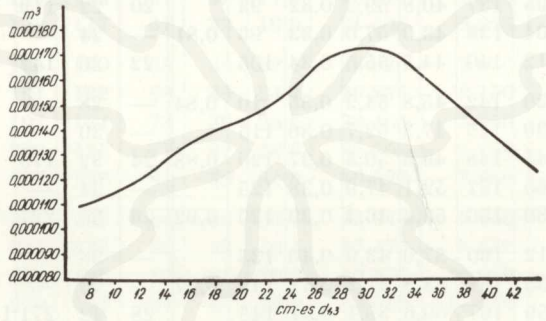
Vastagsági fokok átlagos fájának										Korrelációk helyesbítés után					
Köbt. megoszlása			1 m² korona metszetében				egyéb tényezői			$d_{1,3}$	kor, m	vastagfa		vékonyfa	
Köbt. %	%		vast. fa	vék. fa	vast. fa	vék. fa	korona hányad	terebélyesség	vékony cm/fm	cm	m³	alap sz.	5 tiz. m³	alap-sz.	5 tíz m³
össz-szes-fa	vas-tagfa	vé-kony-fa	5 tiz. m³		%-ban										
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	1	8	16	10	17	11
70,4	1,0	28,6	4	111	3,5	96,5	0,47	75	0,60	—	4	—	—	—	—
76,0	1,4	22,6	7	113	5,8	94,2	0,42	76		8	6	4	24	111	666
79,3	2,1	18,6	13	115	10,1	89,9	0,38	77	0,70	10	8	15	120	116	928
81,2	2,8	16,0	21	118	15,1	84,9	0,36	78		12	10	35	350	122	1 225
82,4	3,4	14,2	29	121	19,3	80,7	0,34	79	0,73	14	12	60	720	128	1 536
82,4	4,4	13,2	41	124	24,8	75,2	0,33	80		16	14	82	1 148	134	1 876
82,2	5,3	12,5	54	128	29,6	70,4	0,32	82	0,75	—	16	—	—	—	—
81,9	6,2	11,9	69	132	34,4	65,6	0,32	85		18	18	105	1 890	139	2 502
81,4	7,1	11,5	83	135	38,0	62,0	0,32	88	0,78	—	20	—	—	—	—
80,9	7,8	11,3	95	137	40,8	59,2	0,32	93		20	22	119	2 618	143	3 146
81,0	8,1	10,9	104	138	43,0	57,0	0,33	99	0,81	—	24	—	—	—	—
81,1	8,4	10,5	112	140	44,5	55,5	0,34	105		22	26	142	3 692	148	3 848
81,2	8,6	10,2	120	142	45,8	54,2	0,35	110	0,84	—	28	—	—	—	—
81,3	8,8	9,9	130	145	47,3	52,7	0,36	115		—	30	—	—	—	—
80,7	9,5	9,8	145	148	49,5	50,5	0,37	120	0,88	24	32	173	5 536	156	4 992
79,9	10,4	9,7	165	152	52,1	47,9	0,38	125		—	34	—	—	—	—
79,1	11,4	9,5	180	156	53,6	46,4	0,39	130	0,92	26	36	227	8 172	164	5 904
77,8	12,6	9,6	212	160	57,0	43,0	0,40	135		—	38	—	—	—	—
76,6	13,8	9,6	235	164	58,8	41,2	0,41	140	0,97	—	40	—	—	—	—
75,4	14,9	9,7	256	167	60,6	39,4	0,41	145		28	42	271	11 382	170	7 140
74,3	15,8	9,9	272	170	61,5	38,5	0,41	151	1,03	—	44	—	—	—	—
73,4	16,6	10,0	288	171	62,7	37,3	0,41	157		—	46	—	—	—	—
72,6	17,4	10,0	301	172	63,7	36,3	0,42	162	1,10	30	48	298	14 304	172	8 256
72,1	18,0	9,9	313	171	64,6	35,4	0,42	167		—	50	—	—	—	—
71,9	18,4	9,7	323	170	65,5	34,5	0,42	172	1,17	32	55	324	17 820	169	9 295
71,7	18,8	9,5	332	167	66,5	33,5	0,43	177		34	60	341	20 460	163	9 780
71,5	19,3	9,2	343	163	67,7	32,3	0,43	181	1,25	—	65	—	—	—	—
71,3	19,8	8,9	359	159	69,3	30,7	0,43	185		36	70	373	25 410	155	10 850
71,1	20,3	8,6	369	155	70,3	29 7	0,44	189	1,33	38	75	392	29 400	146	10 950
70,7	21,0	8,3	381	151	71,6	28,4	0,44	192		40	80	403	32 240	138	11 040
70,6	21,4	8,0	391	146	72,8	27,2	0,44	195	1,41	42	85	410	34 850	132	11 220
70,6	21,7	7,7	398	142	73,7	26,3	0,45	198		—	—	—	—	—	—
70,6	21,9	7,5	404	138	74,5	25,5	0,45	201	1,49	—	—	—	—	—	—
70,8	22,0	7,2	408	134	75,3	24,7	0,45	204		—	—	—	—	—	—
71,0	22,0	7,0	411	130	76,0	24,0	0,46	206	1,57	—	—	—	—	—	—

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

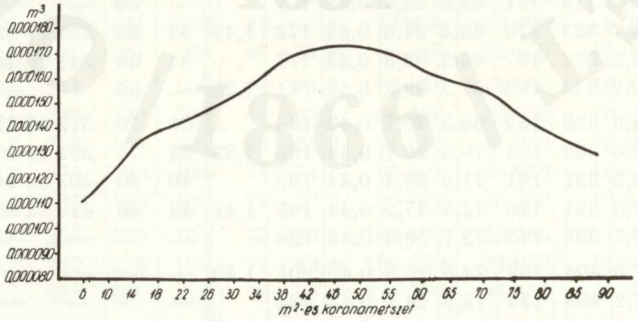
A számítás menete a következő volt: kiszámítottam minden egyes vastagsági fokhoz tartozó átlagos famagasság és koronametszet függvényében az ágfa-mutatószámot. Ezután következett az ugyanazon vastagsági fokhoz és átlagos famagassághoz tartozó, de az átlagos koronametszettől eltérő nagyságokra a vékonyfa % kiszámítása. Harmadszorra végeztem el az ugyanazon mellmagassági átmérő és átlagos koronametszet esetében az átlagostól eltérő famagasságok után arányos vékonyfa % kiszámítását. (Itt a *Dérföldi*-féle (14) tölgy vékonyodási számokat alkalmaztam csertölgyre kidolgozottak hiányában). Végül a fentiek szerint kapott és a 2. táblázatban szereplő %-számokat grafikusan kiegyenlítettem (3. táblázat).

Ezután a 3. táblázat részletes %-adataiból kivonatoltam a famagasságok és mellmagassági átmérők viszonylatára kiszámított *átlagos koronametszetek* után az előbbi két tényező függvényében alkalmazható és a 4. táblázatban feltüntetett átlagos vékonyfa %-okat. E táblázat %-os adatait egyrészt a 3. táblázattal való összehasonlíthatás, másrészt a %-ok változása miatt nem egyenlítettem ki (4. táblázat).

Végül a 4. táblázat %-adatait egy tényezőre, a famagasságra viszonyítottam átlagoltam (5. táblázat).



4. ábra. A vastagsági csoportokhoz tartozó koronametszet m^2-ére eső vékonyfatömeg



5. ábra. A koronametszet csoportok m^2-re eső vékonyfatömeg

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat *Csertölgy-állományok — 5 cm-nél vékonyabb — ágfájának %-os becsléséhez*
(% számítás összesfa után)

Korona m²-ben	8 cm-es $d_{1,3}$					10 cm-es $d_{1,3}$					12 cm-es $d_{1,3}$					14 cm-es $d_{1,3}$						Korona m²-ben
	6	8	10	12	14	8	10	12	14	16	8	10	12	14	16	10	12	14	16	18	20	
	m-es famagasság után %-ban																					
4	28,0	19,7	16,3	14,3	13,3	16,6	14,0	12,8	12,3	11,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
6	35,2	26,8	23,0	20,5	19,3	18,2	15,5	14,3	13,7	13,3	13,5	10,3	8,8	7,9	7,4	—	—	—	—	—	—	6
8	41,9	32,6	28,1	25,3	23,9	22,5	19,3	17,8	17,0	16,6	17,0	13,5	12,0	11,0	10,5	12,0	10,0	9,0	8,3	7,9	7,7	8
10	47,5	37,3	32,5	29,4	28,0	26,3	22,8	21,0	20,2	19,8	20,4	16,5	14,8	13,7	13,2	14,5	12,2	11,0	10,3	9,9	9,7	10
12	52,3	41,7	36,5	33,3	31,7	29,8	26,0	24,0	23,1	22,7	23,4	19,1	17,3	15,2	14,6	16,7	14,2	12,8	11,9	11,6	11,4	12
14	56,5	45,3	40,0	36,4	34,6	32,1	29,0	26,8	25,8	25,3	26,2	21,1	19,5	17,4	16,7	18,7	16,0	14,4	13,4	13,0	12,8	14
16	60,3	48,6	43,0	39,8	38,2	35,2	31,6	29,4	28,3	27,8	28,6	23,1	21,5	19,4	18,5	20,5	17,7	15,9	14,9	14,5	14,3	16
18	63,8	51,6	45,5	42,5	41,0	38,0	33,9	31,6	30,5	30,0	30,8	25,0	23,4	21,2	20,3	22,2	19,3	17,3	16,4	16,0	15,8	18
20	67,0	54,3	47,5	44,7	43,2	40,5	36,0	33,6	32,4	31,8	32,8	26,8	25,0	22,8	21,9	23,8	20,8	18,6	17,6	17,2	17,0	20
22	—	—	—	—	—	42,5	37,8	35,5	34,3	33,7	34,6	28,5	26,4	24,2	23,1	25,3	22,2	19,8	18,8	18,4	18,2	22
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36,0	30,1	27,6	25,4	24,2	26,7	23,5	21,0	19,8	19,3	19,0	24
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,0	24,7	22,2	20,9	20,3	20,0	26

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat folytatása

Korona m² ben	16 cm-es $d_{1,3}$							18 cm-es $d_{1,3}$							20 cm-es $d_{1,3}$							Korona m²-ben
	10	12	14	16	18	20	22	12	14	16	18	20	22	24	12	14	16	18	20	22	24	
	m-es famagasság után %-ban																					
8	11,3	9,3	7,8	6,9	6,3	6,0	5,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
10	13,4	11,1	9,6	8,6	8,0	7,7	7,5	10,2	8,4	7,3	6,5	5,9	5,5	5,2	—	—	—	—	—	—	—	10
12	15,3	12,9	11,3	10,2	9,5	9,2	9,0	11,3	9,4	8,3	7,5	7,0	6,7	6,4	10,4	8,0	6,9	6,1	5,5	5,1	4,9	12
14	17,1	14,6	12,9	11,7	10,9	10,6	10,4	12,7	10,7	9,5	8,7	8,1	7,7	7,5	11,5	9,1	8,0	7,2	6,6	6,2	6,0	14
16	18,8	16,2	14,4	13,1	12,2	11,8	11,6	14,2	12,0	10,7	9,8	9,2	8,8	8,6	12,9	10,3	9,2	8,3	7,7	7,3	7,1	16
18	20,4	17,7	15,8	14,4	13,4	13,0	12,8	15,5	13,3	11,8	10,9	10,3	9,9	9,7	14,2	11,5	10,3	9,4	8,7	8,3	8,1	18
20	21,9	19,1	17,1	15,6	14,5	14,1	13,9	16,6	14,5	12,9	12,0	11,3	10,8	10,5	15,3	12,7	11,3	10,3	9,6	9,1	8,9	20
22	23,3	20,4	18,3	16,7	15,5	15,0	14,7	17,7	15,6	14,0	13,0	12,3	11,8	11,5	16,4	13,6	12,3	11,2	10,5	10,0	9,8	22
24	24,6	21,6	19,4	17,7	16,5	16,0	15,8	18,8	16,6	14,9	13,9	13,1	12,6	12,4	17,4	14,5	13,2	12,0	11,2	10,7	10,4	24
26	25,8	22,7	20,4	18,6	17,4	16,9	16,6	19,8	17,5	15,8	14,7	13,9	13,4	13,1	18,3	15,4	14,0	12,8	11,9	11,3	11,0	26
28	26,9	23,7	21,3	19,4	18,2	17,6	17,3	20,7	18,3	16,6	15,4	14,6	14,1	13,9	19,1	16,2	14,7	13,4	12,6	12,0	11,7	28
30	27,9	24,6	22,1	20,1	18,9	18,3	18,0	21,5	19,0	17,3	16,0	15,2	14,7	14,4	19,8	17,0	15,4	14,0	13,2	12,6	12,3	30
32	28,8	25,4	22,8	20,7	19,5	18,9	18,6	22,2	19,6	17,9	16,5	15,7	15,2	15,0	20,7	17,8	16,1	14,6	13,8	13,2	12,9	32
34	29,7	26,1	23,4	21,3	20,0	19,4	19,1	22,8	20,1	18,4	17,0	16,1	15,6	15,3	21,4	18,5	16,7	15,2	14,3	13,7	13,4	34
36	—	—	—	—	—	—	—	23,4	20,6	18,8	17,4	16,5	16,0	15,7	22,0	19,2	17,2	15,8	14,7	14,1	13,8	36
38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,6	19,8	17,7	16,3	15,2	14,5	14,1	38

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat folytatása

Korona m m²-ben	22 cm-es $d_{1,3}$									24 cm-es $d_{1,3}$									Korona m m²-ben
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
	m-es famagasság után %-ban																		
16	11,5	9,5	8,0	7,0	6,2	5,6	5,3	5,1	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
18	12,4	10,4	8,8	7,8	7,0	6,4	6,1	5,9	5,8	11,0	8,7	7,2	6,2	5,7	5,5	5,3	5,2	5,1	18
20	13,3	11,1	9,6	8,6	7,9	7,2	6,8	6,6	6,5	12,0	9,7	8,2	7,3	6,6	6,2	6,0	5,9	5,8	20
22	14,2	11,8	10,4	9,5	8,7	8,0	7,6	7,4	7,3	12,9	10,5	9,1	8,2	7,5	7,0	6,7	6,5	6,4	22
24	15,0	12,5	11,1	10,2	9,5	8,8	8,4	8,2	8,1	13,8	11,2	9,8	8,9	8,3	7,8	7,4	7,2	7,1	24
26	15,8	13,2	11,7	10,8	10,2	9,6	9,1	8,8	8,7	14,6	11,9	10,4	9,6	9,0	8,5	8,1	7,8	7,6	26
28	16,6	13,9	12,4	11,5	10,9	10,3	9,8	9,5	9,4	15,4	12,6	11,1	10,3	9,6	9,1	8,7	8,5	8,4	28
30	17,3	14,6	13,1	12,2	11,5	10,9	10,4	10,1	9,9	16,2	13,3	11,7	10,9	10,2	9,6	9,2	9,0	8,9	30
32	18,0	15,3	13,7	12,8	12,0	11,4	10,9	10,6	10,5	16,9	14,0	12,3	11,4	10,7	10,1	9,7	9,5	9,4	32
34	18,7	16,0	14,3	13,4	12,6	11,9	11,4	11,1	10,9	17,6	14,7	12,9	11,9	11,2	10,6	10,2	10,0	9,9	34
36	19,4	16,6	14,9	13,9	13,1	12,3	11,8	11,5	11,3	18,2	15,3	13,5	12,4	11,7	11,1	10,6	10,3	10,1	36
38	20,1	17,2	15,5	14,4	13,5	12,7	12,2	11,9	11,7	18,9	15,9	13,9	12,9	12,1	11,5	11,0	10,7	10,5	38
40	20,8	17,8	16,0	14,9	13,9	13,1	12,6	12,3	12,1	19,5	16,5	14,4	13,4	12,5	11,8	11,4	11,2	11,1	40
42	21,5	18,3	16,5	15,3	14,3	13,5	13,0	12,7	12,5	20,1	17,0	14,9	13,8	12,9	12,2	11,8	11,6	11,5	42
44	22,1	18,8	16,9	15,7	14,7	13,9	13,4	13,1	12,9	20,7	17,5	15,3	14,2	13,2	12,6	12,2	12,0	11,9	44
46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,3	18,0	15,7	14,6	13,6	13,0	12,6	12,4	12,3	46

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat folytatása

Korona m m²-ben	26 cm-es $d_{1,3}$									28 cm-es $d_{1,3}$									Korona m m²-ben
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	14	16	18	20	22	24	26	28	30	
	m-es famagasság után %-ban																		
24	12,7	10,2	8,8	8,0	7,3	6,8	6,5	6,3	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
26	13,6	11,0	9,6	8,7	8,0	7,5	7,1	6,8	6,6	10,2	8,9	7,7	7,1	6,6	6,2	5,9	5,7	5,6	26
28	14,4	11,7	10,3	9,3	8,6	8,0	7,6	7,3	7,1	10,9	9,6	8,4	7,7	7,2	6,8	6,5	6,3	6,2	28
30	15,2	12,4	10,9	9,9	9,1	8,5	8,1	7,7	7,5	11,6	10,2	9,1	8,3	7,7	7,2	6,9	6,7	6,6	30
32	15,8	13,0	11,4	10,4	9,6	9,0	8,6	8,3	8‘1	12,3	10,7	9,6	8,8	8,2	7,7	7,4	7,2	7,1	32
34	16,4	13,6	11,9	10,9	10,1	9,5	9‘1	8,8	8,6	12,9	11,2	10,1	9,2	8,6	8,1	7,7	7,5	7,4	34
36	17,0	14,1	12,5	11,4	10,5	9,9	9,5	9,2	9,0	13,5	11,7	10,6	9,6	9,0	8,5	8,1	7,8	7,6	36
38	17,7	14,7	13,0	11,8	10,9	10,3	9,9	9,6	9,4	14,1	12,2	11,0	9,9	9,3	8,8	8,4	8,1	7,9	38
40	18,3	15,2	13,5	12,2	11,3	10,6	10,2	9,9	9,7	14,6	12,6	11,4	10,2	9,6	9,2	8,8	8,5	8,3	40
42	18,9	15,7	13,9	12,6	11,7	11,0	10,6	10,3	10,1	15,1	13,0	11,8	10,6	9,9	9,5	9,1	8,8	8,6	42
44	19,5	16,2	14,3	13,0	12,1	11,4	10,9	10,6	10,4	15,6	13,4	12,2	10,9	10,3	9,8	9,4	9,1	8,9	44
46	20,1	16,8	14,7	13,3	12,4	11,7	11,3	11,0	10,8	16,1	13,8	12,5	11,2	10,6	10,1	9,7	9,4	9,2	46
48	20,6	17,3	15,1	13,6	12,7	12,0	11,6	11,3	11,1	16,5	14,2	12,8	11,5	10,9	10,4	10,0	9,7	9,5	48
50	21,1	17,8	15,5	13,9	13,0	12,3	11,9	11,6	11,4	16,9	14,6	13,1	11,8	11,2	10,7	10,3	10,0	9,8	50
55	22,3	19,0	16,5	14,7	13,8	13,1	12,7	12,4	12,2	17,8	15,4	13,9	12,6	11,7	11,4	11,0	10,7	10,5	55
60	23,5	20,2	17,5	15,5	14,5	13,8	13,4	13,1	12,9	18,6	16,2	14,7	13,4	12,6	12,0	11,6	11,3	11,1	60
65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,4	17,0	15,5	14,2	13,4	12,8	12,3	12,0	11,8	65

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat folytatása

Korona m m²-ben	30 cm-es $d_{1,3}$									32 cm-es $d_{1,3}$									Korona m m²-ben
	14	16	18	20	22	24	26	28	30	14	16	18	20	22	24	26	28	30	
	m-es famagasság után %-ban																		
32	11,3	9,9	8,7	7,9	7,2	6,8	6,5	6,3	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32
34	11,8	10,3	9,2	8,3	7,6	7,2	6,9	6,7	6,6	11,1	9,5	8,3	7,5	6,9	6,5	6,2	6,0	5,9	34
36	12,4	10,8	9,6	8,7	8,0	7,6	7,3	7,1	7,0	11,7	9,8	8,6	7,9	7,2	6,8	6,5	6,3	6,2	36
38	13,0	11,2	10,0	9,1	8,4	8,0	7,7	7,5	7,4	12,2	10,1	8,9	8,2	7,5	7,1	6,8	6,6	6,5	38
40	13,6	11,5	10,3	9,4	8,7	8,3	8,0	7,8	7,7	12,7	10,5	9,4	8,5	7,8	7,4	7,1	6,9	6,8	40
42	14,2	11,9	10,6	9,7	9,0	8,6	8,3	8,1	8,0	13,2	10,8	9,7	8,8	8,1	7,7	7,4	7,2	7,1	42
44	14,8	12,3	10,9	10,0	9,3	8,9	8,6	8,4	8,3	13,7	11,2	10,0	9,1	8,4	8,0	7,7	7,5	7,4	44
46	15,3	12,6	11,2	10,3	9,6	9,2	8,9	8,7	8,6	14,1	11,5	10,3	9,3	8,7	8,3	8,0	7,8	7,7	46
48	15,7	13,0	11,5	10,6	9,9	9,5	9,2	9,0	8,9	14,5	11,9	10,6	9,7	9,0	8,6	8,3	8,1	8,0	48
50	16,0	13,3	11,8	10,9	10,2	9,7	9,4	9,2	9,1	14,8	12,2	10,8	10,0	9,3	8,8	8,5	8,3	8,2	50
55	16,7	14,1	12,7	11,7	11,0	10,4	10,1	9,9	9,8	15,5	12,9	11,6	10,7	9,9	9,4	9,1	8,9	8,8	55
60	17,3	14,9	13,5	12,5	11,7	11,1	10,7	10,5	10,4	16,2	13,7	12,3	11,4	10,6	10,0	9,7	9,5	9,4	60
65	18,0	15,7	14,3	13,2	12,4	11,8	11,4	11,1	10,9	16,9	14,5	13,1	12,0	11,2	10,6	10,2	10,0	9,9	65
70	18,6	16,4	15,0	13,9	13,1	12,5	12,0	11,7	11,5	17,6	15,2	13,8	12,7	11,8	11,1	10,7	10,5	10,3	70
75	19,2	17,1	15,7	14,6	13,8	13,2	12,7	12,4	12,2	18,3	15,9	14,5	13,4	12,5	11,7	11,2	11,0	10,8	75
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,9	16,5	15,1	14,0	13,1	12,2	11,7	11,5	11,3	80

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3 táblázat folytatása

Korona m m²-ben	34 cm-es $d_{1,3}$									36 cm-es $d_{1,3}$									Korona m m²-ben
	14	16	18	20	22	24	26	28	30	14	16	18	20	22	24	26	28	30	
	m-es famagasság után %-ban																		
38	11,4	9,2	8,1	7,2	6,6	6,2	5,9	5,7	5,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38
40	11,9	9,5	8,4	7,5	6,9	6,5	6,2	6,0	59	10,9	8,6	7,5	6,8	6,1	5,6	5,3	5,1	5,0	40
42	12,3	9,9	8,7	7,8	7,2	6,8	6,5	6,2	6,1	11,4	8,9	7,8	7,1	6,4	5,8	5,5	5,3	5,2	42
44	12,6	10,2	9,0	8,1	7,5	7,1	6,7	6,4	6,3	11,8	9,2	8,1	7,3	6,6	6,0	5,7	5,5	5,4	44
46	12,9	10,4	9,2	8,4	7,8	7,3	6,9	6,7	6,6	12,2	9,5	8,4	7,5	6,8	6,2	5,9	5,7	5,6	46
48	13,2	10,7	9,5	8,8	8,1	7,5	7,1	6,9	6,8	12,5	9,8	8,7	7,8	7,1	6,5	6,1	5,9	5,8	48
50	13,6	11,0	9,8	9,1	8,4	7,7	7,3	7,1	7,0	12,7	10,0	8,9	8,0	7,3	6,7	6,3	6,1	6,0	50
55	14,3	11,7	10,4	9,7	9,0	8,2	7,8	7,5	7,4	13,2	10,6	9,4	8,5	7,8	7,2	6,8	6,6	6,5	55
60	15,1	12,4	11,1	10,2	9,5	8,7	8,3	8,0	7,8	13,8	11,2	10,0	9,1	8,3	7,7	7,3	7,1	7,0	60
65	15,8	13,1	11,8	10,6	10,0	9,2	8,8	8,5	8,3	14,4	11,8	10,5	9,6	8,8	8,2	7,7	7,5	7,4	65
70	16,5	13,8	12,4	11,4	10,5	9,7	9,3	9,0	8,8	15,0	12,4	11,0	10,1	9,2	8,6	8,1	7,9	7,8	70
75	17,2	14,5	13,1	11,9	11,0	10,2	9,8	9,5	9,3	15,6	13,0	11,5	10,6	9,7	9,1	8,6	8,3	8,1	75
80	17,8	15,2	13,7	12,4	11,5	10,7	10,2	9,9	9,7	16,3	13,6	12,1	11,1	10,2	9,6	9,0	8,7	8,5	80
85	18,5	15,9	14,4	13,0	12,0	11,2	10,7	10,4	10,2	16,9	14,1	12,6	11,6	10,7	10,0	9,4	9,0	8,8	85
90	19,1	16,6	15,0	13,6	12,5	11,7	11,2	10,9	10,7	17,5	14,7	13,1	12,1	11,2	10,5	9,9	9,5	9,3	90
95	19,7	17,2	15,6	14,2	13,0	12,1	11,6	11,3	11,1	18,0	15,2	13,6	12,6	11,7	11,0	10,4	10,0	9,8	95
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,5	15,7	14,1	13,1	12,2	11,5	10,9	10,5	10,3	100

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat folytatása

Korona m m²-ben	38 cm-es $d_{1,3}$										40 cm-es $d_{1,3}$										Korona m m²-ben
	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
	m-es famagasság után %-ban																				
44	11,1	8,4	7,3	6,4	5,8	5,4	5,1	4,9	4,8	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
46	11,4	8,6	7,5	6,6	6,0	5,6	5,3	5,1	5,0	4,9	10,6	7,8	6,7	6,0	5,4	4,9	4,5	4,3	4,2	4,1	46
48	11,6	8,8	7,7	6,8	6,2	5,8	5,5	5,3	5,2	5,1	10,8	8,0	6,9	6,2	5,6	5,1	4,7	4,5	4,4	4,3	48
50	11,8	9,1	8,0	7,1	6,4	6,0	5,7	5,5	5,4	5,3	11,0	8,2	7,1	6,4	5,8	5,3	4,9	4,7	4,6	4,5	50
55	12,3	9,7	8,5	7,6	6,9	6,5	6,1	5,8	5,7	5,6	11,4	8,7	7,6	6,8	6,2	5,7	5,3	5,1	5,0	4,9	55
60	12,7	10,2	8,9	8,1	7,4	6,9	6,5	6,2	6,0	5,9	11,8	9,1	8,0	7,2	6,6	6,1	5,7	5,5	5,4	5,3	60
65	13,2	10,7	9,4	8,5	7,8	7,3	6,9	6,6	6,4	6,3	12,3	9,6	8,4	7,6	7,0	6,5	6,1	5,9	5,8	5,7	65
70	13,8	11,2	9,9	8,9	8,2	7,7	7,3	7,0	6,8	6,7	12,8	10,0	8,8	7,9	7,3	6,8	6,4	6,2	6,1	6,0	70
75	14,3	11,7	10,4	9,4	8,7	8,1	7,7	7,4	7,2	7,1	13,3	10,5	9,2	8,3	7,6	7,1	6,7	6,5	6,4	6,3	75
80	14,8	12,2	10,9	9,8	9,1	8,5	8,1	7,8	7,6	7,5	13,8	10,9	9,7	8,7	8,0	7,5	7,1	6,8	6,6	6,5	80
85	15,3	12,7	11,4	10,2	9,5	8,8	8,4	8,1	7,9	7,8	14,3	11,4	10,1	9,1	8,3	7,8	7,4	7,1	6,9	6,8	85
90	15,9	13,3	11,9	10,6	9,8	9,1	8,7	8,4	8,1	8,0	14,8	11,9	10,5	9,5	8,6	8,1	7,7	7,4	7,2	7,1	90
95	16,2	13,7	12,2	10,9	10,1	9,4	9,0	8,7	8,5	8,4	15,2	12,3	10,9	9,9	9,0	8,4	8,0	7,7	7,5	7,4	95
100	16,5	14,0	12,5	11,2	10,4	9,7	9,3	9,0	8,8	8,7	15,5	12,7	11,3	10,2	9,3	8,6	8,2	7,9	7,7	7,6	100
110	17,1	14,6	13,1	11,8	11,0	10,3	9,9	9,6	9,4	9,3	16,3	13,5	12,0	10,9	10,0	9,2	8,7	8,3	8,1	8,0	110
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,0	14,2	12,6	11,5	10,6	9,8	9,2	8,7	8,5	8,4	120

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat folytatása

Korona m m²-ben	42 cm-es $d_{1,3}$										Korona m m²-ben
	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
	m-es famagas. után %-ban										
50	10,0	7,4	6,4	5,6	5,0	4,5	4,2	4,0	3,9	3,8	50
55	10,5	7,8	6,8	5,9	5,3	4,8	4,5	4,3	4,2	4,1	55
60	11,0	8,3	7,2	6,3	5,6	5,2	4,8	4,6	4,5	4,4	60
65	11,5	8,7	7,6	6,6	5,9	5,5	5,1	4,9	4,8	4,7	65
70	12,0	9,1	7,9	6,9	6,2	5,8	5,5	5,3	5,1	5,0	70
75	12,4	9,5	8,3	7,3	6,5	6,1	5,8	5,6	5,4	5,3	75
80	12,8	9,9	8,7	7,6	6,8	6,4	6,1	5,9	5,7	5,6	80
85	13,2	10,2	9,0	7,9	7,1	6,7	6,4	6,1	5,9	5,8	85
90	13,6	10,5	9,3	8,2	7,4	7,0	6,7	6,4	6,2	6,1	90
95	14,0	10,8	9,6	8,5	7,8	7,3	7,0	6,7	6,5	6,4	95
100	14,3	11,1	9,8	8,7	8,1	7,6	7,2	6,9	6,7	6,6	100
110	15,0	11,7	10,4	9,3	8,7	8,2	7,7	7,4	7,2	7,1	110
120	15,7	12,3	11,0	10,0	9,3	8,7	8,2	7,9	7,7	7,6	120
130	16,4	12,9	11,6	10,6	9,9	9,2	8,7	8,4	8,2	8,1	130
140	17,1	13,5	12,2	11,2	10,5	9,7	9,2	8,9	8,7	8,6	140
150	17,7	14,0	12,7	11,7	11,0	10,2	9,6	9,3	9,1	9,0	150

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

4. táblázat

A csertölgy ágfa %-ok átlagáról
(Kivonat az I. táblázatból)

Famagasság m	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	Famagasság m
	cm-es $d_{1,3}$-hoz becsült átlagos ágfa %																		
	6	8	10	12	14	18	22	26	30	36	42	48	55	60	70	80	90	100	
	m^2-es átlagos koronametszet után:																		
6	35,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
8	*26,8*	22,5	20,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
10	23,0	*19,3*	16,5	16,7	17,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
12	20,5	17,8	*14,8*	14,2	14,6	15,5	16,4	15,8	16,2	17,0	—	—	—	—	—	—	—	—	12
14	19,3	17,0	13,7	*12,8*	12,9	13,3	13,6	13,2	13,3	14,1	15,1	15,7	15,5	15,1	15,0	14,8	14,8	14,3	14
16	—	16,6	13,2	11,9	*11,7*	11,8	12,3	11,7	11,7	12,5	13,0	13,0	12,9	12,4	12,4	12,2	11,9	11,1	16
18	—	—	—	11,6	10,9	*10,9*	*11,2*	10,8	10,9	11,4	11,8	11,5	11,6	11,1	11,0	10,9	10,5	9,8	18
20	—	—	—	11,4	10,6	10,3	10,5	*10,2*	*10,2*	10,5	10,6	10,6	10,7	10,2	10,4	9,8	9,5	8,7	20
22	—	—	—	—	10,4	9,9	10,0	9,6	9,6	*9,9*	*9,9*	*9,9*	*9,9*	*9,5*	9,2	9,1	8,6	8,1	22
24	—	—	—	—	—	9,7	9,8	9,1	9,2	9,5	9,5	9,5	9,4	8,7	*8,6*	*8,5*	*8,1*	*7,6*	24
26	—	—	—	—	—	—	—	8,8	9,0	9,2	9,1	9,2	9,1	8,3	8,1	8,1	7,7	7,2	26
28	—	—	—	—	—	—	—	8,7	8,9	9,0	8,8	9,0	8,9	8,0	7,9	7,8	7,4	6,9	28
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,9	8,8	7,8	7,8	7,6	7,2	6,7	30
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	7,1	6,6	32

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

5. táblázat

Csertölgy ágfa %-ok átlagáról

Famagasság	%	Famagasság	%
6	35,2	20	10,1
7	28,2	21	9,7
8	23,3	22	9,4
9	20,6	23	9,1
10	18,9	24	8,9
11	17,5	25	8,7
12	16,3	26	8,5
13	15,3	27	8,3
14	14,4	28	8,1
15	13,5	29	7,9
16	12,6	30	7,7
17	11,8	31	7,5
18	11,2	32	7,3
19	10,6	—	—

Megjegyzem, hogy az ágfa %-ok kidolgozásakor a számsorok által meghatározott görbék természetes haladási irányát vettem figyelembe és nem erőltettem a kiegyenlítést.

Meg kell azt is jegyeznem: a koronametszetet elfogadtam négyszög alakúnak, hogy azt a számítás egyszerűsítése végett a koronahosszúság és szélesség szorzataként fejezhessem ki. Ezt azért tehettem, mert azonos fafajra általában bizonyos korona alak jellemző, tehát a korona nagyságától függetlenül a négyszögben a koronametszet által elfoglalt és az üresen maradt területek egymáshoz való aránya közel azonos, ezért az ebből származó különbségek gyakorlatilag figyelmen kívül hagyhatók. Azért is így kellett dönteni, mert a koronában levő vékonyfát könnyebb volt az egyszerűbben számítható koronametszet viszonyában megállapítani, mint a körülményesebben kiszámítható kúp vagy gömb alakúra, vagy ezek metszetére.

De nemcsak a viszonyító tényezők könnyű megállapítását tartottam szem előtt, hanem arra is törekedtem, hogy az üzemi gyakorlat számára olyan egyszerű becslési eljárást dolgozzak ki, amely kevés, illetőleg csak némi többletmunkával lehetővé teszi a kielégítő pontosságú ágfabecslést.

III. ÁGFABECSLÉSI ELJÁRÁSOK LEÍRÁSA

a) Ágfabecslés három tényező függvényében (l. 3. táblázat)

Az ágfabecslés nem kívánja a favágatási terv kiegészítéséhez végzett szokásos állományfelvételi eljárás módosítását. Kizárólag annyi — egyidejűleg végezhető — többletmunkát igényel, hogy a famagasságmérésbe vont fák koronájának magasságát és átmérőjét is meg kell mérni.

1. A magasságokat a *Christen*-féle magasságmérővel kell megállapítani kerek méter pontossággal. A koronamagasság- (hosszúság) mérés egyszerű eljárása, ha a fa teljes magasságából levonjuk a könnyebben mérhető törzsmagasságot.

2. A koronaátmérőt (szélességet) legegyszerűbb módon a koronavetület alapján szintén méter pontossággal kell mérni, mégpedig egymásra merőleges két irányban.

3. A koronahosszúság és a két koronaszélesség átlagának szorzata adja a koronametszetet. Az így kapott adatokat (m^2) fel kell hordani a vastagsági fokok függvényében ugyanolyan módon, mint a famagasságokat.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

4. A kapott pontokon át meghúzott és kiegyenlített görbéről lehet leolvasni az egyes vastagsági fokokhoz, illetve ezek átlagfájához tartozó koronametszetet kerek m^2-ben. Természetesen a magassági görbe esetéhez hasonló a helyzet a koronametszet-görbe megszerkesztésekor is, vagyis minél több az adatfelvétel, annál pontosabb az eredmény.

5. A továbbiakban az állomány becslését az ismert módokon folytathatjuk:

a) törzskiszámlálással, amikor a törzsszám kb. 60%-ában találhatjuk az átlagos mellmagasági átmérőjű fát,

b) egyenlő számú törzsszám csoportok alakításával,

c) vagy — ami az előbbieknél pontosabb — egyenlő nagyságú körlapösszeg-csoportok alakításával. E csoportok átlagfáinak mellmagassági átmérőjét visszakereséssel állapítjuk meg.

6. Az átlagfák átmérőjének megfelelő famagasságot *kerek m* és a koronametszetet *kerek* m^2 pontossággal kell leolvasni grafikonjainkról.

7. Az átlagfák mellmagassági átmérője,
,, famagassága és
,, koronametszete ismeretében a 3. táblázatból kiolvasható az összesfához viszonyított vékonyfa %. E táblázat 8 cm-től 2 cm-es ugrással 42 cm mellmagassági átmérőjű, 6 m-től 2 m-enkénti ugrással 32 m-ig terjedő magasságú és 4-től 150 m^2-es koronametszetű fák függvényében tartalmazza az összesfára vetíthető vékonyfa %-ot = ágfa mutatószámot. Pl. 24 cm-es $d_{1,3}$, 20 m-es famagasság és 32 m^2-es koronametszet esetében az ágfa mutatószám = 10,7%.

8. Az állomány vagy törzsszám-csoportok stb. összes (bruttó) fatömegét megszorozva a fentiek szerint az átlagfára meghatározott vékonyfa %-kal kapjuk a vékonyfát m^3-ben.

Megjegyzés. Az esetben, ha a mellmagassági átmérő, a famagasság, vagy a korona metszet nagyságszámok egyike-másika nem egyezik a 3. táblázatban található számokkal, akkor az ezekhez tartozó ágfa %-ot a táblázatban a hozzájuk legközelebb eső számokból interpolálással kell kiszámítani.

Pl. 24 cm-es $d_{1,3}$ és 20 m-es famagasság, de 37 m^2-es koronametszet esetében: 36 m^2 = 11,7%, 38 m^2 = 12,1%; ezek számtani közepe 37 m^2-re = 11,9%.

Vagy 24 cm-es d , és 32 m^2-es koronametszetű, de 23 m-es magasságú fa esetében: (10,1 + 9,7) : 2 = 9,9%.

Vagy 32 m^2-es koronametszetű és 20 m-es magasságú, de 23 cm-es $d_{1,3}$ fa esetében: (12,0 + 10,7) : 2 = 11,35, kerekítve 11,4%.

De mindhárom tényező is eltérhet a táblázat számaitól. Pl. 23 cm-es $d_{1,3}$, 19 m-es famagasság és 33 m^2-es koronametszet esetében: (12,8 + 12,0) + (13,4 + 12,6) + + (11,4 + 10,7) + (11,9 + 11,2) = 96 : 8 = 12%.

Előfordulhat kivételesen, hogy az átlagfa magassága kisebb vagy nagyobb a 3. táblázatban szereplő szélső értékeknél. Ilyen esetben a kérdéses átmérőre a 3. táblázatból kiolvasható különböző famagasság és ugyanazon koronametszet viszonyára feltüntetett %-os értékeket grafikusan kell ábrázolni, mégpedig az x tengelyre a famagasságokat, az y tengelyre a koronametszethez tartozó %-os értékeket kell felhordani. Majd ezt a görbét haladásának megfelelő irányban meg kell hosszabbítani, amíg a kívánt famagasságra ugyanazon koronametszet esetén a keresett %-szám leolvasható.

Ha a koronametszetet a táblázatban feltüntetettnél tovább kell képezni, akkor az x tengelyen a koronametszeteket, az y tengelyen az ugyanazon famagassághoz tartozó ágfa %-számokat kell felhordani. Továbbiakban az előző bekezdés szerint kell eljárni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

b) Ágfabecslés két tényező függvényében (l. 4. táblázat)

A 4. táblázat a 3. táblázat részletes adataiból kivonatolva *a mellmagassági átmérők és a famagasságok* viszonylatára kiszámított átlagos koronametszet után mutatja az átlagos ágfa %-ot az összesfához viszonyítottan. Természetesen minél inkább eltérő a becsült állomány átlagos koronametszet-mértéke a táblázatban feltüntetettnél, annál inkább csökken a becslés pontossága.

A táblázat alkalmazásához elégséges a kérdéses állomány átlagos mellmagassági átmérőjét és az ehhez tartozó átlagos famagasságot megállapítani, tehát koronanagyság-mérés, illetve koronametszet-alakítás nem szükséges.

A táblázatban nem szereplő esetleges famagassághoz, vagy $d_{1,3}$-hoz tartozó mutatószámot a 3. táblázattal kapcsolatban tárgyaltakhoz hasonló módon interpolálással, illetve grafikusan kell megállapítani.

c) Ágfabecslés egy tényező alapján (l. 5. táblázat)

E táblázat a 4. táblázat adataiból átlagolva a *famagasság* függvényében mutatja az összesfához viszonyított átlagos ágfa %-ot.

A táblázat alkalmazásához elégséges a kérdéses állomány átlagos famagasságát meghatározni, tehát sem mellmagassági átmérő, sem koronanagyság megállapítása nem szükséges.

A táblázatban nem szereplő famagasságokra ugyancsak interpolálással vagy grafikus úton nyerhetjük az adatokat.

A három táblázat közül ez biztosítja a legegyszerűbb és leggyorsabb becslést, de természetesen, mivel csak egy mérhető tényezőn alapszik, a három közül ez adja a legkevésbé pontos eredményt.

Megjegyezni kívánom, hogy a kutatás során nélkülözhetetlen volt az ágfamennyiségek összesfához viszonyított % számításához az egyes vastagsági és magasság fokokra az összesfa-mennyiségek megállapítása. Ezek általában megközelítőleg egyeztek a *Sopp László*-féle csertölgy fatömeg táblák adataival, illetve némi eltéréssel alacsonyabbak az „Erdészeti Kézikönyv"-ből kiolvasható *tölgy* adatoknál, azonban az eltérés olyan csekély hogy a %-táblázat e fatömeg táblák esetében is alkalmazható. (Az összesfában mutatkozó esetleges eltérés ugyanis tekintettel arra, hogy a vékonyfa % általában 10 körül változik, a vékonyfában kb. 1/10 rész hibaként jelentkezne, ami tized %-ban jutna kifejezésre, tehát elhanyagolható.)

Természetesen az eredmények akkor közelítenék meg leginkább a valóságot, ha becsléshez használt fatömeg táblák is ugyanazon kísérleti termelésekből származnának, mint e %-os táblázatok, illetve a fatömeg táblák szerkesztése is az itt tárgyalt 3 tényezőn alapulna. (E fatömeg táblák alakja bruttó vagy vastag fatömegre egyező lehetne a 3. táblázattal, természetesen % helyett m^3 mennyiséget kellene feltüntetni. Hasonlóan meg lehetne szerkeszteni vékonyfára is a % helyett m^3-t tartalmazó táblázatot.)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

IV. ÖSSZEFOGLALÁS

A közölt ágfabecslési eljárás előnye az, hogy az eddig szubjektív alapon végzett becsléssel ellentétben módot ad további mérhető tényezőn alapuló pontosabb becslésre, ugyanis az állomány átlagos mellmagassági átmérőjén és famagasságán kívül figyelembe vehetjük az ápoló és nevelő vágások folyamán kialakult koronafejlettségi állapotot is.

Ez az eddiginél pontosabb favágatási tervkészítést, ezen belül az 5 cm-nél vastagabb és vékonyabb faválaszték-csoportoknak a tényleges állapotot jobban megközelítő elkülönítését biztosítja.

Hátránya, hogy az eddig szokásos és kialakult becslési eljárást további mérési művelettel kell kiegészíteni, amihez még nem rendelkezünk megfelelő gyakorlatias segédeszközzel és hogy némi számolási többletmunkával jár.

A három tényezőre alapított számításokból egyelőre a csertölgyre szerkesztett 3. táblázatból ki lehet olvasni bármely állomány bizonyos mellmagassági átmérőjű és magasságú fájának megmért koronametszete után az ágfa %-ot.

A kevésbé fontos becslésekhez elégségesnek látszik a 3. táblázatból $d_{1,3}$ és famagasság viszonylatra kivonatolt 4. táblázat használata is. Ehhez nincs szükség koronamérésre.

Végül a 4. táblázatból további összevonás útján készült az 5. táblázat, amely tájékoztató adatként csak a famagasság alapján mutatja az ágfa %-ot.

A csertölgyre táblázatban feldolgozott adatokat — mivel azokból mindössze 407 db csertölgy részletes méréséből alkotott átlagok származnak — nem tekinthetjük véglegesnek. A becslési eljárás módszerének kidolgozásához, illetve a módszer alkalmazhatóságának eldöntéséhez azonban a vizsgált törzsszám a fentiek ellenére is elegendő volt.

A táblázatok gyakorlati alkalmazásba vétele javasolható addig is, amíg a több ezres törzsszámból matematikai — statisztikai módszerrel alkotott új táblázatok elkészülnek, mert az eddigi szubjektív módon választható mutatószámok helyett mérhető tényezőkön alapuló határozott %-os értékeket adnak.

Irodalom

1. *Anucsin, N. B.:* Erdőbecsléstan. Moszkva, 1952. 272—321. p.
2. *Bartosovszky V.—Váradi S.:* Favágatási terv készítésénél alkalmazott erdőbecslésekről. Az Erdő. Budapest, 1956. 5. sz.
3. *Birck Oszkár:* Gyertyán fatömeg tábla szerkesztési vizsgálatok. Erdészeti Kutatások. Budapest, 1959. 1—2. sz.
4. *Dérföldi Antal:* Szemelvények a favágatástervezési kutatásból különös tekintettel a szerfabecslésre. Erdészeti Kutatások. Budapest, 1957. 3—4. sz. 73—157. p.
5. Erdészeti Zsebnaptár az 1943. évre. Kiadó az Orsz. Erd. Egy., Bpest.
6. Erdészeti Kézikönyv. Budapest, 1956. Mezőgazdasági Kiadó.
7. Erdészeti Zsebkönyv. Bukarest, 1958. Földm. és Erd. Min. Mezőgazd. és Erd. Állami Könyvkiadó.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

8. Erdőrendezési utasítás. Budapest, 1956. Orsz. Erd. Főigazgatóság.
9. Erdőhasználati utasítás. Budapest, 1958. Orsz. Erd. Főigazgatóság.
10. *Eule, H. W.:* Verfahren zur Baumkronenmessung und Beziehungen zwischen Kronengrösse, Stammstärke und Zuwachs bei Rotbuche, dargestellt an einer nordwestdeutschen Durchforstungs versuchsreihe. Allgemeine Forst und Jagdzeitung. Frankfurt am Main, 1959. 7. sz.
11. *Fekete Zoltán:* Erdőbecsléstan. Budapest, 1951. Akadémiai Kiadó.
12. *Madas László:* Igéretes fákra alapított fatermesztési terv. Budapest, 1956. OEF. 36. p.
13. *Magyar János:* Nyárasok fatermése, szerkezete és korszerű nevelése. Erdészeti Kutatások. Budapest, 1954.
14. *Sopp László:* Hazai nyáraink fatömege. Erdészeti Kutatások. Budapest, 1957. 3—4. sz.
15. *Sopp László:* Hazai és nemesnyárasaink fatömege. Különlenyomat a MTA Agrártud. oszt. közl. Budapest, 1959. XV. k. 1—3. számából.
16. *Sopp László:* A nemesnyárak fatömege. Erdészeti Kutatások. Bpest, 1959. 1—2. sz.
17. *Weck, J.:* Über die Eignung von Kronenmesswerten, als Weiser für die Zuwachspotenz von Bäumen und Beständen im Wirtschaftswald. Allgemeine Forstzeitschrift. München, 1951. 47. sz. 469—373. p.
18. *Zaharov, V. K.:* A lábonálló erdő becslési módozatainak egyszerűsítése. Lesznoe hozjajsztvo, 1956. 9. sz.

Érkezett: 1959. XII. 31.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ МАССА МЕЛКОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Имеющиеся в употреблении в настоящее время объемные таблицы не приводят показателей ни в $м^3$, ни в % для определения соотношения мелкой древесины диаметром ниже 5 см и общего запаса древесины. Из-за недостатка таких таблиц при составлении планов для рубок разделение общей древесины на тонкую и толстую возможно только на основании данных опыта. Однако такой метод при оценке не может дать единого результата, так как он является субъективным.

Следовательно стало необходимым исследование такого метода, при применении которого с привлечением измеряемых показателей с таблиц станет возможным отсчет процентного соотношения тонкой древесины к общей древесине. Употребляемые в настоящее время таблицы запаса древесины показывают количество общей древесины в корреляции диаметров на высоте груди и высоты, несмотря на то, что на количество общей древесины в значительной мере влияет также и различный размер кроны. Поэтому кроме обычных до сих пор двух показателей исследователи учли также и соотношение общей древесины и мелкой древесины, находящейся в кронах различных размеров или в их сечении, при том же диаметре и при той же высоте.

Таким образом, для нового метода оценки древесного запаса нужно определить также и размеры крон средних деревьев по отдельным группам толщины. Это может быть осуществлено одновременно с измерениями для составления графиков высоты деревьев, определяя с высотой кроны также и диаметр кроны. Произведение длины и ширины кроны дает вертикальное сечение кроны в $м^2$.

На основании сечения кроны графическим путем исчислено количество мелкой древесины, а также и ее процентное соотношение к общей древесине.

На основании расчетов, основанных на трех показателях с таблицы 3., составленной пока только для дуба австрийского, можно определить процентное соотношение мелкой древесины к общей древесине для дерева определенного диаметра высоты в любой насаждении на основании измеренного сечения кроны.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Для проведения менее важной оценки достаточным оказывается применение таблицы 4., являющейся упрощением таблицы 3. и показывающей процентное соотношение на основании диаметра на высоте груди и высоты дерева. В этом случае нет необходимости измерения размеров крон.

Наконец, из таблицы 4. при помощи дальнейшего упрощения составлена тацлица 5., которая для ориентировки дает процентное соотношение тонкой древесины только относительно высоты.

Основанный на трех показателях, этот метод исследований кажется пригодным также и для конструкции таблиц общего запаса древесины или запаса толстой древесины. В этом слчае, подобно процентному соотношению на основании таблицы 3., можно бы определить также и абсолютные количества в м³.

Рисунок 1: Кривая 1. средний разрез кроны,
кривая 2. среднюю длину кроны,
кривая 3. среднюю ширину кроны при отнесении к группам толщины.

Рисунок 2: Средний запас мелкой древесины по группам толщины.

Рисунок 3: Процент величины по группам толщины.

Рисунок 4: Запас мелкой древесины, проходящий на м² разреза кроны по группам толщины.

Рисунок 5: Запас мелкой древесины, приходящий на м² по группам разрезов кроны.

FORSCHUNGSERGEBNISSE DER ASTHOLZSCHÄTZUNG

Die derzeit gebräuchlichen Holzmassentafeln enthalten keine Angaben — weder in Festmetern noch in Prozenten — über das Verhältnis des Astholzes (unter 5 cm Durchmesser) zur Baumholzmasse. In Ermangelung solcher Anhaltspunkte kann bei der Anfertigung von Hiebsplänen die Gliederung des letzteren Postens auf Derb- und Astholz nur auf Grund von Erfahrungsdaten vorgenommen werden. Diese Methode vermag aber zu keinem einheitlichen Ergebnis führen, da sie allzusehr von der subjektiven Beurteilung abhängig ist.

Es war also notwendig, nach einem Verfahren zu forschen, das durch die Zuhilfenahme der messbaren Faktoren ermöglicht, die auf das Baumholz bezogenen Astholzprozente einer entsprechenden Tafel unmittelbar zu entnehmen. Die gegenwärtig in Gebrauch stehenden Massentafeln zeigen das Baumholz bloss in Abhängigkeit von Brusthöhendurchmesser und Scheitelhöhe an, wo doch seine Mengen bekanntlich auch durch die Grösse der Kronen weitgehend beeinflusst werden. Deshalb wurde im Laufe der Untersuchungen bei Stämmen desselben Brusthöhendurchmessers und derselben Höhe aber verschiedener Kronengrösse auch das Verhältnis ihres im Längsschnitt der Krone messbaren Astholzes zur Baumholzmasse berechnet.

Nach der neuen Schätzungsmethode mass man also in den Stärkegruppen des Bestandes auch die Kronengrösse der Durchschnittstämme messen. Dies kann gleichzeitig mit den zur Anfertigung der Höhenkurven nötigen Messungen vorgenommen werden; hierbei sind Höhe und Durchmesser der Kronen zu ermitteln. Das Produkt von Kronenlänge und Kronenbreite ergibt den Längsschnitt der Kronengrösse in Quadratmetern.

Die Berechnung der Astholzmassen und ihres prozentualen Verhältnisses zum Baumholz erfolgte auf graphischem Wäge.

Aus der auf diese Weise — unter Zugrundelegung der erwähnten 3 Faktoren und vorläufig für die Zerreiche *(Quercus cerris L.)*-erstellten Tabelle 3 kann man in jedem Zerreichenbestand nach Ermittlung von Brusthöhendurchmesser, Höhe und Kronenlängschnitt das Astholzprozent des betreffenden Baumes feststellen.

Für weniger wichtige Schätzungen wird auch der Gebrauch von Tabelle 4 genügen, die aus den Werten von Tab. 3 — aber nur mit Angaben über Brusthöhendurchmesser und Scheitelhöhe — in vereinfachter Form zusammengestellt wurde. Für die Benützung dieser Tabelle sind keine Kronenmessungen notwendig.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Weiters wurde aus Tab. 4 durch abermalige Kürzugnen Tabelle 5 erstellt, die bloss als Funktion der Höhe die Astholzprozente — als orientierende Angaben — vermittelt.

Dieses auf 3 Faktoren aufgebaute Verfahren erscheint auch zur Konstruktion von Massentafeln für Baum- und Derbholz geeignet zu sein. Für diese Fälle könnte man in einer der Tab. 3 ähnlichen Form, jedoch anstatt Prozente die absoluten Werte der Festmetermengen aufzeigen.

Abb. 1. Kurve 1 zeigt die bei dem durchschnittlichen Kronenquerschnitt im Verhältnis zu den Stärkegruppen eingetretenen Anderungen, Kurve 2 die Änderungen der durchscnittlichen Kronenlänge und Kurve 3 die Änderungen der durchschnittlichen Kronenbreite an.

Abb. 2. Die durchschnittliche Astholzmasse der einzelnen Stärkegruppen.

Abb. 3. Die Astholzprozente der Stärkegruppen.

Abb. 4. Die auf je 1 Quadratmeter Kronenquerschnitt der Stärkegruppen entfallende Astholzmenge.

Abb. 5. Die auf 1 Quadratmeter der Kronenquerschnittgruppen entfallende Astholzmenge.

THE RESULTS OF RESEARCHES CONCERNING THE MENSURATION OF BRANCH—WOOD VOLUMES

The volume tables now in use do not contain data — neither in cubic meters nor in per cent — on the relation of brachwood (smaller than 5 cm. in diameter) to the total volume. Therefore, when logging plans are prepared the total yield may be divided into round-wood thicker than 5 cm. („Derbholz" in German) and branch-wood on the basis of experience only. This method, however, cannot afford proper results, for it is quite subjective.

Consequently, it turned out necessary to seek for a solution which is based on the measurable factors and results in a table containing the masses of branch-wood in per cent of the total volume. The volume tables currently used show the total yield in correlation to diameters at breast height (d. b. h.) and to full height of trees, although it is evident, that the quantity of total volume is considerably influenced by the different size of the crowns. Therefore, beside the two factors above mentioned the author examined the branch-wood of trees of equal d. b. h. and height but different crown size (represented by its longitudinal section) and compared the masses thus obtained with the total yield.

In this new mensuration method also the crown size of average trees in the different diameter classes of the stand should be measured. This may be performed simultaneously with the surveys necessary for preparing height curves, in the course of which the length and width of the crown are measured. The product of these two values gives the vertical section of crown size in square metres (m^2).

The establishment of the quantity of branch-wood (to be found in different crown sections) and its relation to total yield was carried out graphically.

In this way, by calculations based on three factors the Table 3 was constructed provisionally for Turkey oak *(Quercus cerris L.)*. From this Table the branch-wood percentage of all trees can directly be oead, if their d. b. h., height and vertical crown section are previously determined.

For mensurations of minor importance even Table 4 seemed satisfactory. This was worked out from the data of Table 3 and shows the branch-wood percentage in correlation to d. b. h. and height only. For the use of this Table no crown measurements are needed.

Finally by further reduction of Table 4 the Table 5 was constructed, which gives informative data on branch-wood percentage related only to height.

Taking 3 factors into consideration this procedure seems suitable for preparing volume tables — similar to Table 3 — for total yield or Derbholz as well. But instead of percentages such tables would display the absolute quantites of yield in cubic metres.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Fig. 1. The curve 1 shows the changes of the average crown cross-section in relation to diameter groups,
curve 2 shows the changes of the average crown length, and curve 3 the changes of the average crown width.

Fig. 2. Average branch wood volumes of the different diameter groups.

Fig. 3. Branch wood percentage of the diameter groups.

Fig. 4. Branch wood volumes of diameter groups per 1 square meter of the crown cross-sections.

Fig. 5. Branch wood volumes per 1 square meter of the crown cross-section groups.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ADATOK AZ ERDŐGAZDASÁGI FELTERHELŐGÉPEK FŐBB JELLEMZŐINEK MEGÁLLAPÍTÁSÁHOZ

SZEPESI LÁSZLÓ

Az erdőgazdasági munkák gépesítése, bár az utóbbi években hazai viszonylatban sokat fejlődött, a faanyag fel- és leterhelése terén nagymértékben lemaradt. A lemaradást több ok váltotta ki. A többi erdőhasználati művelet gépesítése, mint például a fakitermelés vagy szállítás, kevesebb problémát okozott beszerzési téren, s a kiválasztással kapcsolatos műszaki kérdések tisztázása egyszerűbb volt. Az időközben kipróbált rakodógép típusok és rakodási eljárások nem minden esetben voltak megnyugtatók. Ennek következtében nagyobb mennyiségű rakodógép beszerzése mindig elmaradt, s a gépesítés hiányát akkor kezdték érezni az erdőgazdaságok, amikor a kiszállítás és szállítás teljesítményét a probléma megoldatlansága erősen korlátozta.

A rakodás gépesítését a felterhelők fizikai igénybevételének csökkentésén kívül elsősorban a faanyagmozgatás teljesítményének fokozása indokolja. Gépesítés esetén a rakodási munkákból származó számos baleset is csökkenthető lenne. A statisztikailag nyilvántartott anyagmozgatási balesetek 46,5%-a a rakodásból eredt.

Az elmúlt évben az erdőgazdaságokban különböző rakodógépekkel és rakodási eljárásokkal próbálkoztak. Ezek között időrendileg elsők a Szovjetunióból érkezett „Janvarec" típusú gépkocsidaruk. Használatuk csak nagy rakodókon igazolódott éppen úgy, mint az NDK-ból 1957-ben érkezett „Panther" gépkocsidaruké. Ezt követték a különböző transzportőrök és elevátorok (*Radó*-féle uszályrakodó, *Radó—Palócz*-féle gépkocsi- és vagonrakodó elevátor). Ezután pedig a különböző csörlőtípusokkal végzett rakodási eljárásokat kell megemlítenünk (MIB, A-021, *Hajek*-féle stb.), amelyek egy része a szállítóeszköztől független, más része pedig önfelterhelő berendezés volt. Végül 1959-ben érkezett hazánkba egy svéd gyártmányú „HIAB" típusú önfelterhelő hidraulikus daru, amely jelenleg az Erdőgazdasági Szállító és Gépjavító Vállalat váci kirendeltségén üzemel.

A kipróbált rakodógépek azonban nem adtak választ a különböző viszonyok között jelentkező rakodási problémák megoldására vonatkozólag. Egyrészt a rakodógépeket nagyobb rakodókon üzemeltették, s ezáltal nem tudtak általános következtetéseket levonni, másrészt kiértékeletlenek voltak a fel- és leterhelésre jellemző viszonyok, amelyek alapján az alkalmazandó rakodógépekkel szemben a szükséges műszaki követelményeket fel lehetett volna állítani. Hézagpótló és igen nagy jelentő-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ségű volt e téren *Fritsch Antalnak* a vasúti rakodók számbavétele terén végzett kiértékelő munkája, amelyből következtetni lehetett a rakodók évi forgalmára, azok megoszlására burkolás, tulajdonos stb. szerint. Ilyen kiértékelés a kiegyenlítő és erdei rakodókra vonatkozólag azonban nem történt.

A rakodógépek műszaki jellemzőinek körvonalazása céljából azonban az említetteken kívül még más adatokat is ismernünk kell. Ilyenek: a havi forgalom, a napi forgalom gyakorisága, a rakodás alá kerülő választékok megoszlása, a fel- és leterhelési feladatok napi alakulása, változása, a rakodók mérete, a rakomány súlya stb. Ezekből az adatokból következtetni lehet az alkalmazandó gépek napi teljesítményére, hatósugarára, teherbírására és egyéb műszaki jellemzőire vonatkozóan. Nem közömbös a rakodógép teljesítménye szempontjából a kívánatos minimális rakodási ciklusidő sem, s ennek érdekében foglalkozni kell a szállítás és a rakodás kapcsolatával.

A fel- és leterhelési problémákat — mind a géppel szemben támasztott követelmények meghatározása, mind pedig a rakodási technológiák kialakítása céljából — az Erdészeti Tudományos Intézet tématervébe vette. A téma kidolgozásának kezdete óta nem sok idő telt el. Ennek ellenére a beszerzendő rakodógépek műszaki jellemzőivel kapcsolatban szükségesnek látszik, hogy röviden összefoglaljuk az eddigi eredményeket, különös tekintettel a rakodási viszonyokból eredő és a rakodógépekkel szemben támasztott műszaki követelményekre.

A tanulmány kizárólag az átlagos vasúti és kiegyenlítő, illetve erdei rakodók eseteivel foglalkozik. Mivel a rakodók felmérése a rendelkezésre álló erő- és anyagi viszonyok következtében nem volt lehetséges, ezért szúrópróbaszerűen az átlagos esetekhez közel álló jellegzetes rakodók részletes vizsgálatával foglalkozhattunk. Így került sor a szobi MÁV-rakodó, a pilismaróti fűrésztisztási kiegyenlítő rakodó, a pilismaróti malomvölgyi és útpásztai rakodók vizsgálatára. A vizsgálatokat az 1958/59. gazdasági évre vonatkozóan végeztük.

Az egyes rakodók évi forgalma az 1958/59. gazdasági évben a következő volt:

	Leterhelés m³	Felterhelés m³
1. Szobi MÁV-rakodó (Börzsönyi ÁEG)	11,211	10,899
2. Pilismaróti fűrésztisztási rakodó (Pilisi ÁEG)	4,194	4,272
3. Pilismaróti malomvölgyi rakodó	624	1,742
4. Pilismaróti útpásztai rakodó	2,643	1,418

Az évi forgalmon kívül megvizsgáltuk a havi forgalom alakulását. Az ezzel kapcsolatos eredményeket az 1—4. ábrákon láthatjuk.

Az ábrák változatos képet mutatnak. Mint kitűnik, a havi forgalom nem egyenletes. Így a szobi vasúti rakodón a gazdasági év folyamán állandó emelkedés tapasztalható, amely az év végén éri el a maximumot. Az emelkedés mértékére jellemző, hogy míg október hónapban a leterhelési és felterhelési feladat kb. 200—200 m³ körül mozgott, ez a következő év szeptemberében 1800—1800 m³-re emelkedett. A többi rakodó havi forgalmának változása egyenlőtlenebb. Jellegzetes a kisebb rakodók ta-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

vaszi hullámvölgye, amely a kiszállítóutak felázottságával magyarázható, továbbá a nagy nyári forgalom, amelyet pedig a száraz kiszállítási viszonyok indokolnak. A havi maximum ezeken a rakodókon is nagy. A fűrésztisztási rakodón a havi maximum elérte az 1000 m^3-t, a többieken a 200—600 m^3-t.

A felterhelőgépek és a leterhelés szükséges napi teljesítménye szempontjából megvizsgáltuk a napi forgalmak gyakoriságát az egyes rakodókon. Az ezzel kapcsolatos eredményeket az 5—8. ábrákon mutatjuk be.

Az ábrákból kitűnik, hogy a napi forgalom gyakoriság szempontjából hasonló jellegű. Leggyakoribbak a kis — napi 10—40 m^3 közötti —, ritkábbak az ezen felüli forgalmak. A vasúti rakodón az átlag 20—80 m^3 között ingadozott, a maximum elérte a 170 m^3-t is. A többi rakodón az évi és a havi forgalom arányában az átlag és a maximum kisebb. Így a fűrésztisztási rakodón az átlag 10—40 m^3, s a maximum 140 m^3 volt. Az útpásztai rakodón az átlagos gyakoriság napi 10—30 m^3 között, a maximum kb. 80 m^3 volt. Hasonló volt a helyzet a malomvölgyi rakodón is.

A rakodógép és a rakodási technológia megválasztásakor igen fontos szerepet játszik a fel- illetve leterhelendő faanyag választékmegoszlása. Más eljárást alkalmazhatunk rönk, mást rövidebb választékok rakodásakor. Ennek érdekében az említett rakodókon megvizsgáltuk a szerfa és tűzifa arányának havonkénti alakulását. Az eredményeket a 9—12. ábrák tüntetik fel.

Az ábrák szerint egyes rakodókon a szerfa és a tűzifa arányának százalékos megoszlása csaknem egyenlő volt, míg másokon eltolódást láthatunk a szerfa javára. A szobi rakodón a tűzifa aránya fokozatosan növekedett, míg a többieken találtunk hónapokat 100%-os szerfa, illetve tűzifa forgalommal.

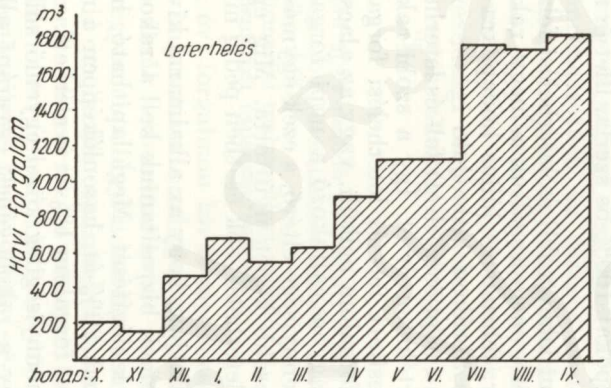
Mivel rakodógépek esetében számítani lehet a fel- és leterhelési feladatok ugyanazon géppel történő végzésére, megvizsgáltuk a négy rakodó napi forgalmának alakulását november, február és július hónapokra vonatkozólag. A grafikonokat a 13—16. ábrákon láthatjuk.

Az adatok alapján egyes hónapokban a napi összesített fel- és leterhelési forgalom nagy, máskor igen csekély értékeket ér el. Így a szobi rakodó esetében előfordult, hogy a napi összesített fel- és leterhelési forgalom közeljárt a 300 m^3-hez, míg máskor a forgalom nélküli, vagy az alacsony forgalmú napok voltak túlsúlyban. Nagyon váltakozó a napi forgalom összetétele. A felterhelés és leterhelés mennyisége eltérő, s ezek egymáshoz való viszonyítása a lehető legellentétesebb képet nyújtotta. Míg egyes napokon csak felterhelés, máskor csak leterhelés, sok esetben pedig mindkettő volt, különböző arányban.

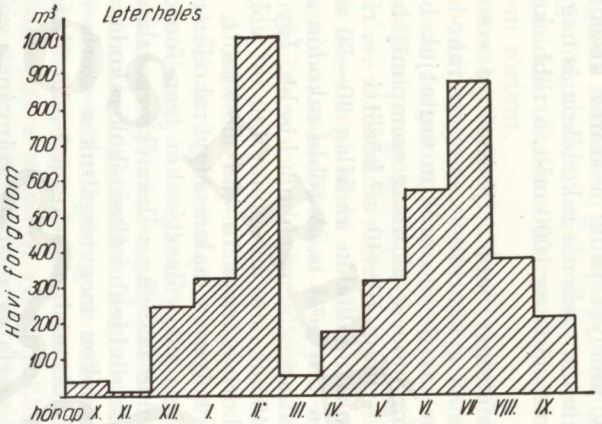
Az eddigi eredményekből megállapíthatjuk, hogy az alkalmazni kívánt rakodógépek napi és havi teljesítményeinek biztosítaniuk kell a rakodási feladatokban előálló nagy ingadozások kielégítését. Megállapítható, hogy a havi forgalom a rakodó évi forgalmának 20%-át, hasonlóképpen a napi forgalom pedig kivételes esetekben az évi forgalom 1%-át is elérheti.

Mivel a fel- és leterhelési feladatok mennyiségileg közel egyenlő súllyal szerepelnek, kívánatosnak látszik, hogy a rakodógépek egyaránt alkalmasak legyenek a felterhelés és a leterhelés ellátására. Ez annál is inkább

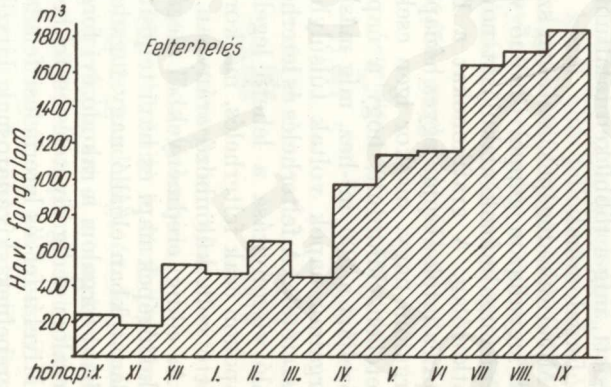
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

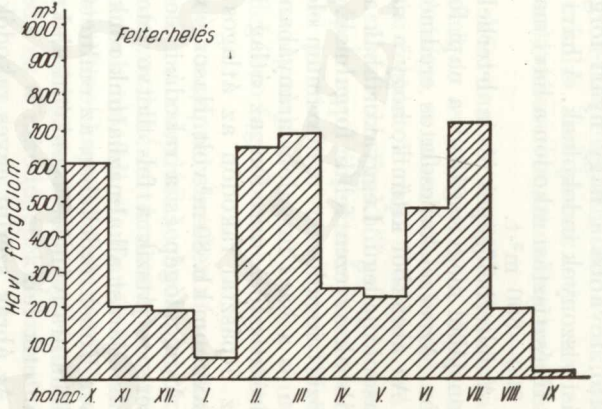


1. ábra. A szobi vasúti rakodó havi forgalmának alakulása az 1958/59. gazdasági évben

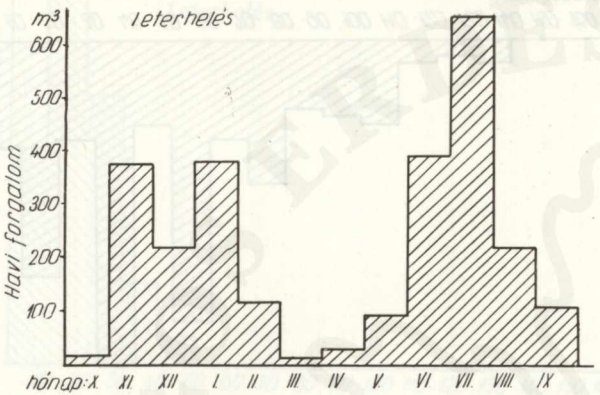


2. ábra. A pilismaróti fűrésztisztási rakodó forgalmának alakulása az 1958/59. gazdasági évben

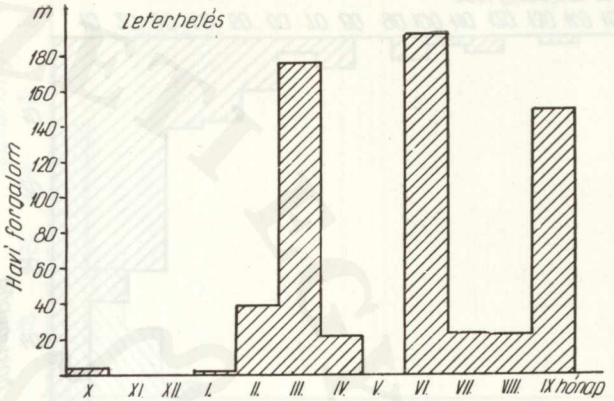




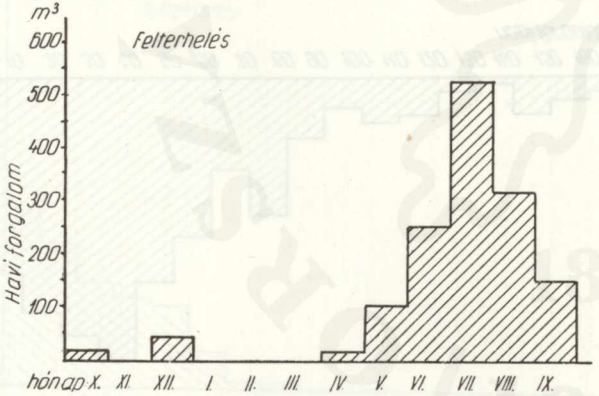
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

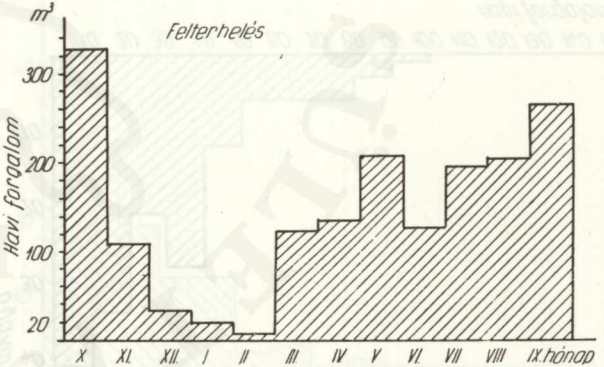


3. ábra. A pilismaróti utpásztai rakodó forgalmának alakulása az 1958/59. gazdasági évben

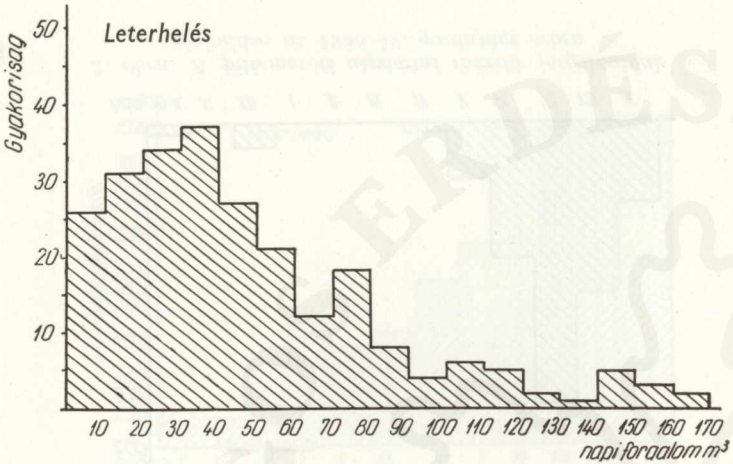


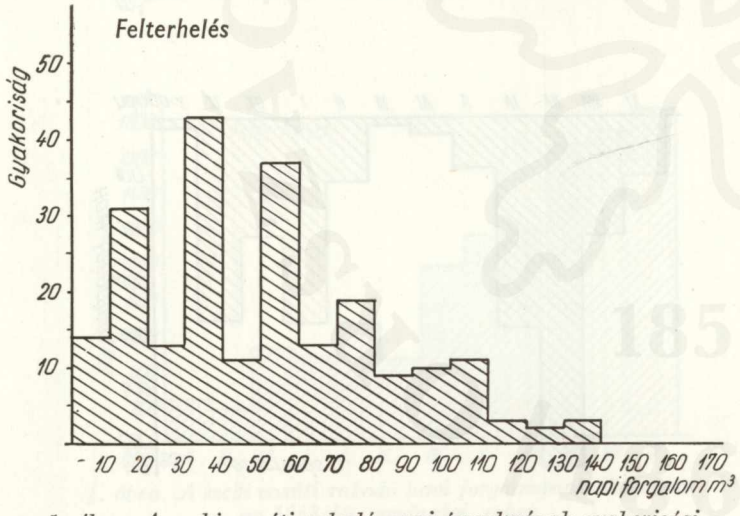
4. ábra. A pilismaróti malomvölgyi rakodó forgalmának alakulása az 1958/59. gazdasági évben



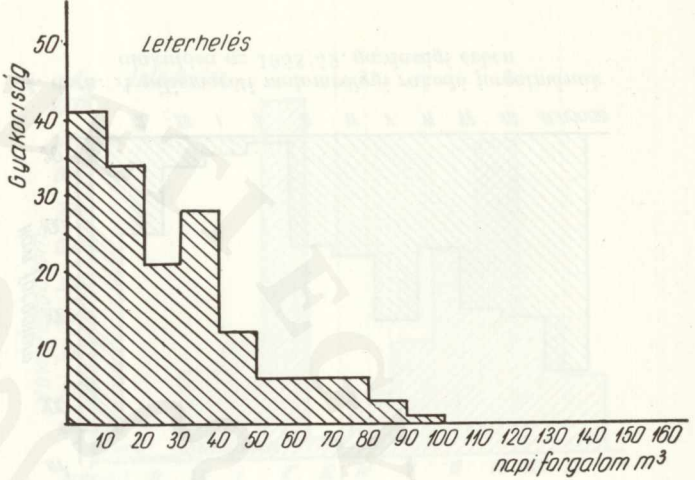


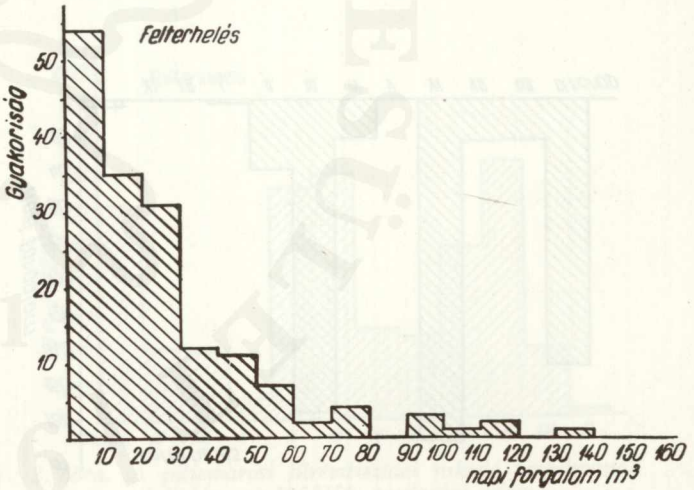
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.





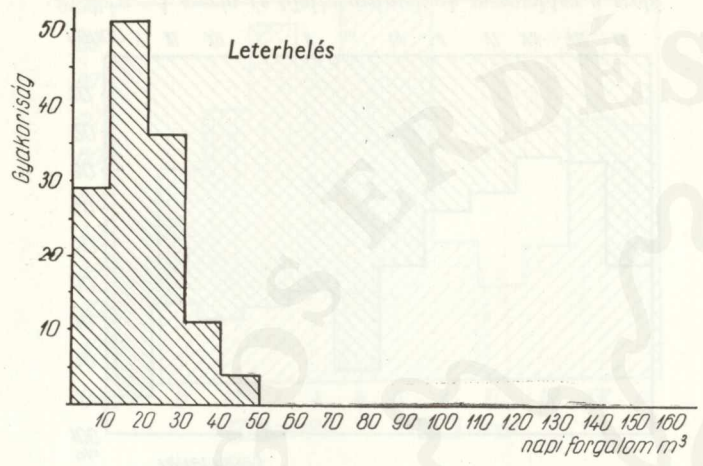
5. ábra. A szobi vasúti rakodó napi forgalmának gyakorisági grafikonja



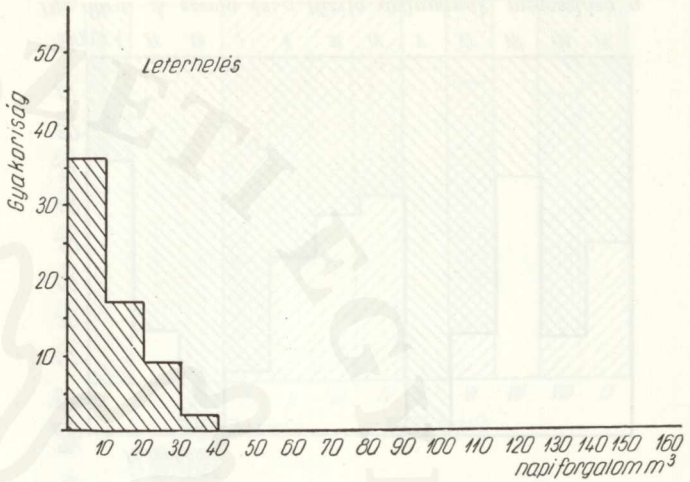


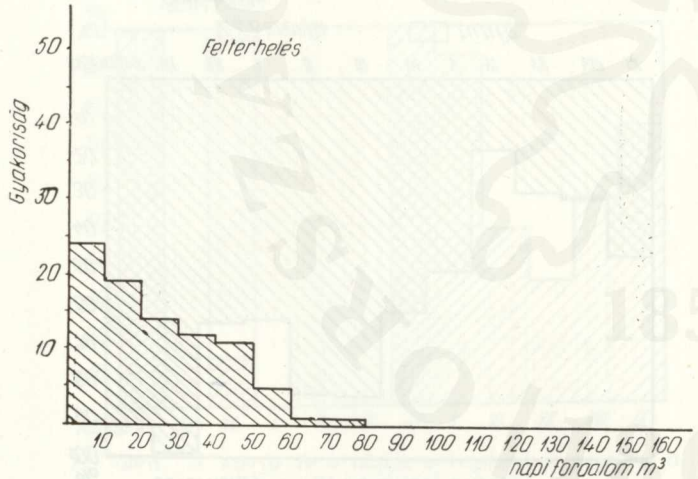
6. ábra. A pilismaróti fűrésztisztási rakodó napi forgalmának gyakorisági grafikonja

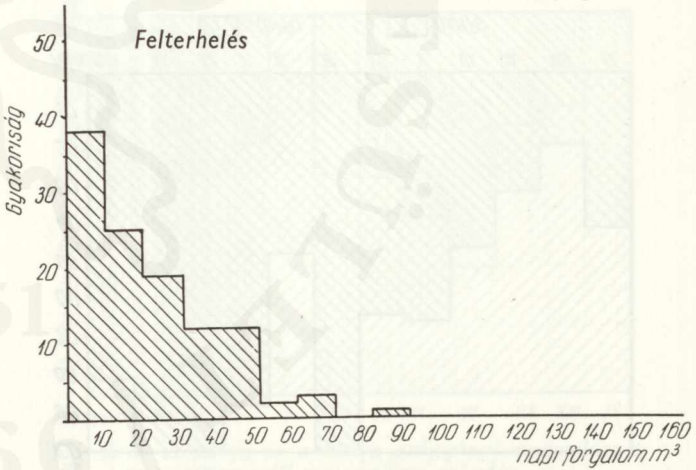
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



7. ábra. *A pilismaróti utpásztai rakodó napi forgalmának gyakorisági grafikonja*

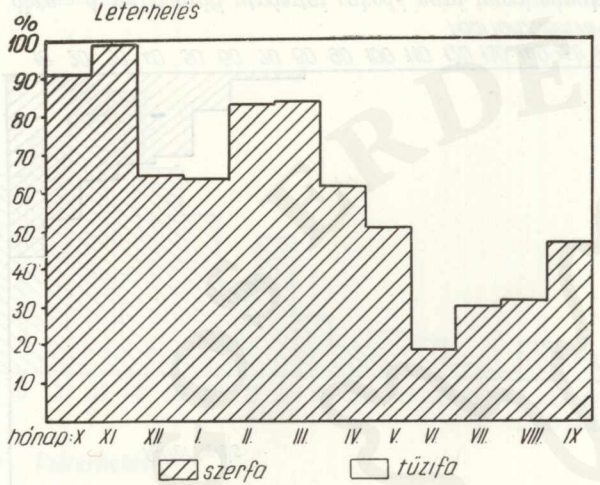


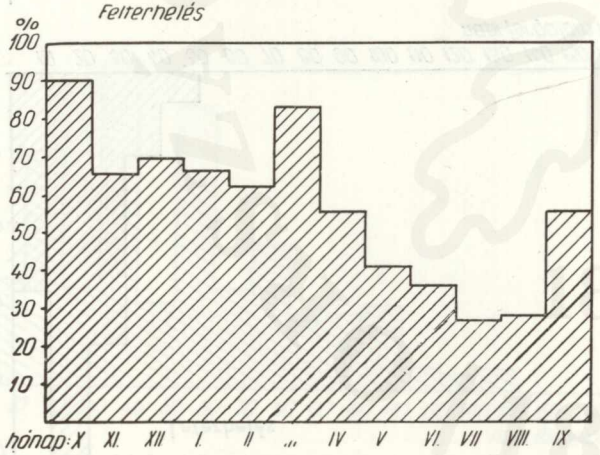




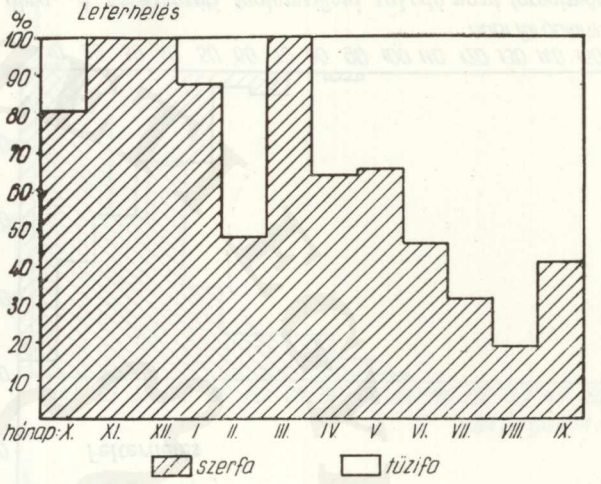
8. ábra. *A pilismaróti malomvölgyi rakodó napi forgalmának gyakorisági grafikonja*

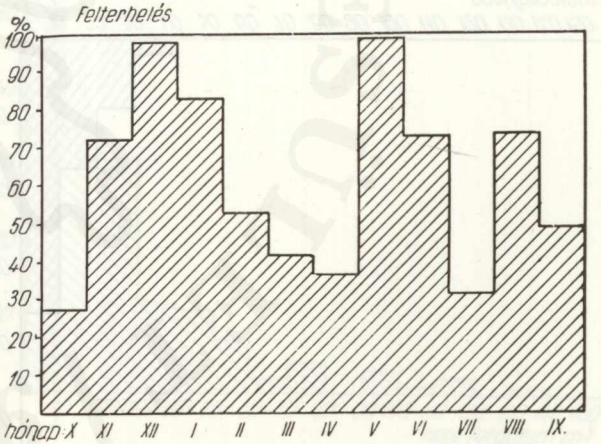
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.





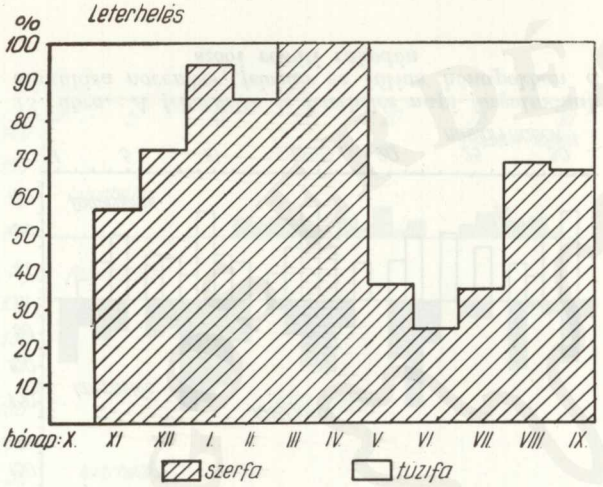
9. ábra. *A szerfa és tűzifa arányának megoszlása a szobi vasúti rakodón*

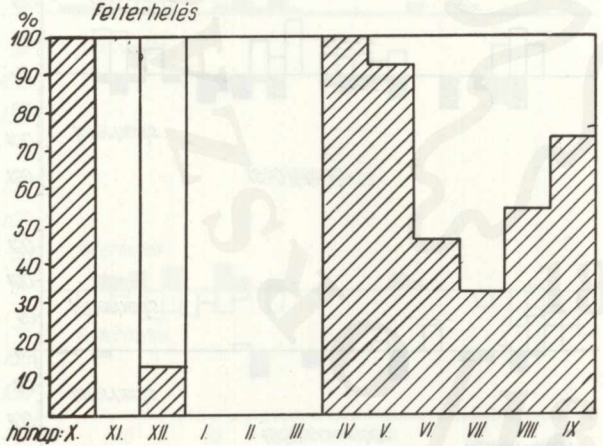




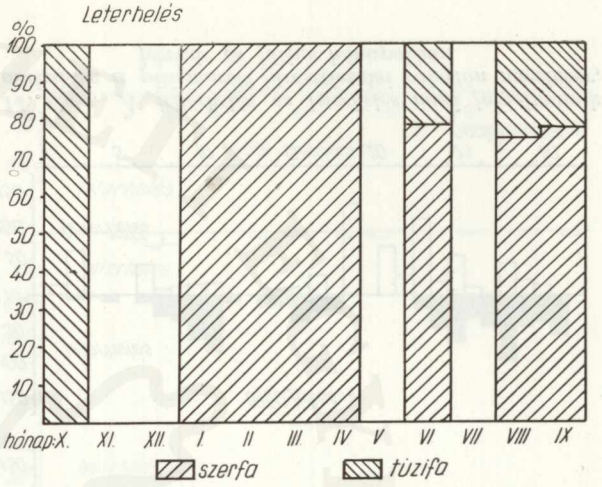
10. ábra. *A szerfa és a tűzifa arányának megoszlása a pilismaróti fűrésztisztási rakodón*

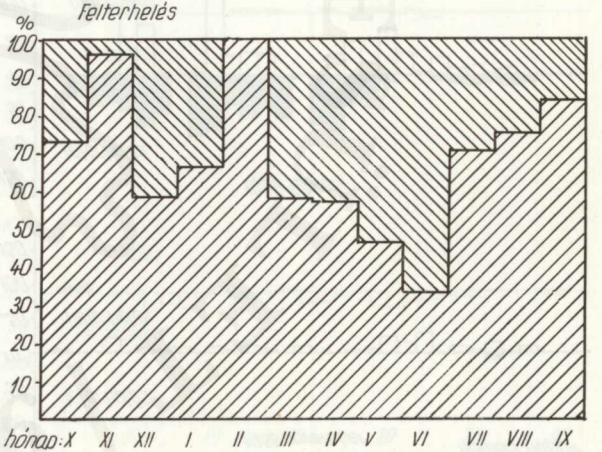
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.





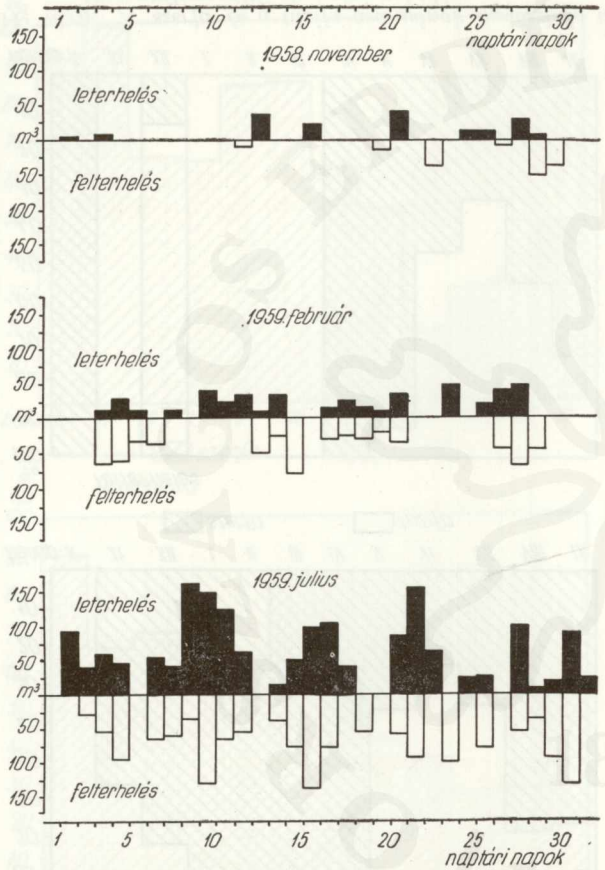
11. ábra. A szerfa és a tűzifa arányának megoszlása a pilismaróti utpásztai rakodón



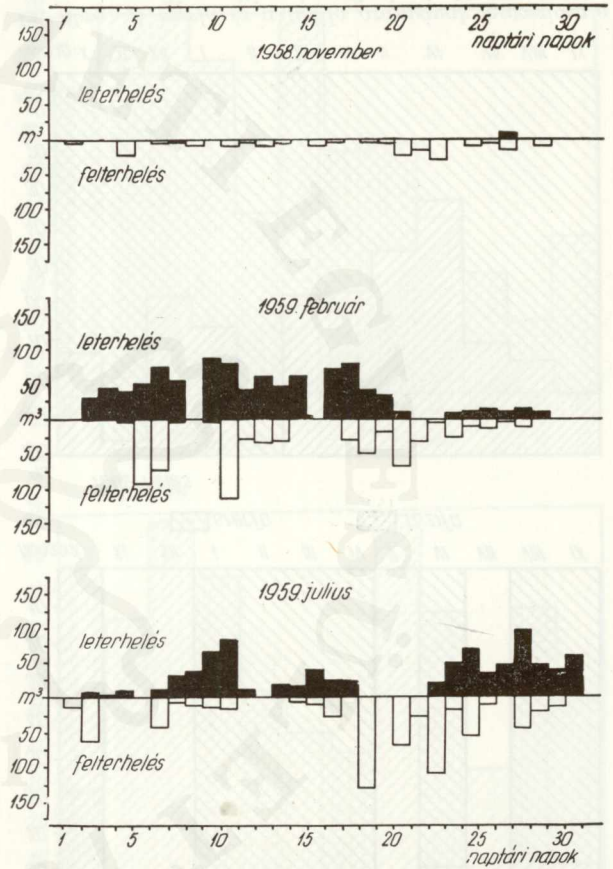


12. ábra. A szerfa és a tűzifa arányának megoszlása a pilismaróti malomvölgyi rakodón

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

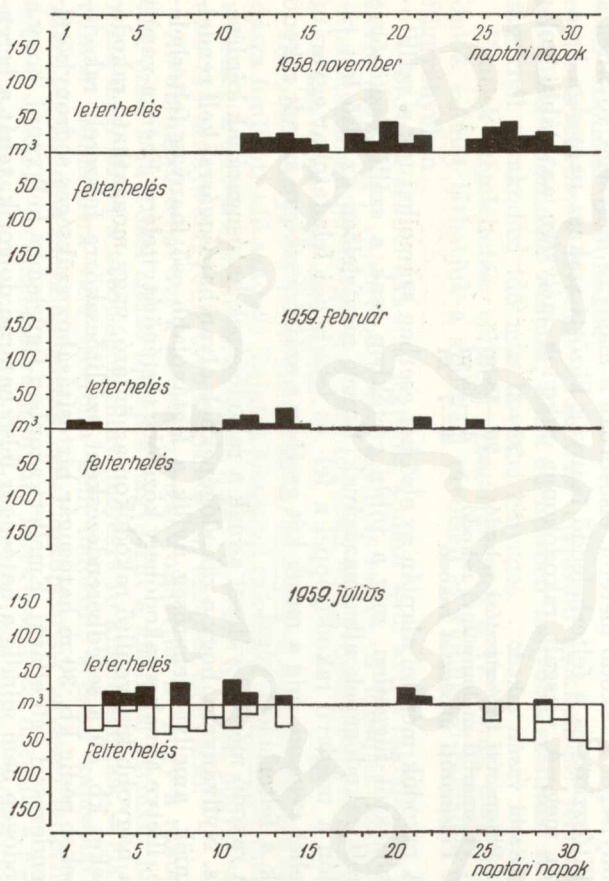


13. ábra. A felterhelés és leterhelés napi forgalmának alakulása november, február és július hónapokban a szobi vasúti rakodón

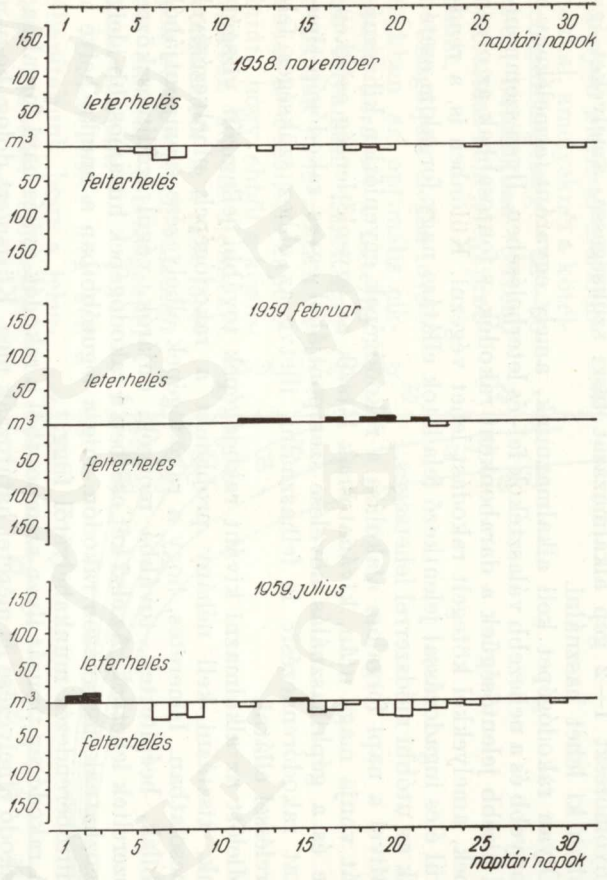


14. ábra. A felterhelés és leterhelés napi forgalmának alakulása a pilismaróti fűrésztisztási rakodón november, február és július hónapokban

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



15. ábra. A felterhelés és leterhelés napi forgalmának alakulása november, február és július hónapokban a pilismaróti utpásztai rakodón



16. ábra. A felterhelés és leterhelés napi forgalmának alakulása november, február és július hónapokban a pilismaróti malomvölgyi rakodón

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

indokolt, mivel a forgalmak gyakorisága az említett méretű rakodókon túlnyomórészt 1—2 gép alkalmazását teszi szükségessé, amelyeket így jobban ki lehet használni.

Olyan rakodógépet kell alkalmaznunk, amely egyaránt termelékeny a könnyebb és a nehezebb választékok fel- és leterhelésében. Ilyen szempontból kisebb jelentőségűek a darabonként rakodók, s fontosabbak az olyan gépek, amelyekkel kötegelt rakodást lehet végezni. Különben is, a rendkívül éles ingadozással jelentkező feladatok ellátása nagy forgalom esetén csak az utóbbi módszerrel lehetséges.

Mivel a napi forgalom alakulása a rakodógépek egyenlőtlen kihasználását vonja maga után, kívánatosnak látszik az egyenlőtlenség csökkentése és a gépkihasználás növelése szempontjából egyes rakodógép típusokat rakodórendezésre is felhasználni, illetve az ehhez szükséges felszereléssel ellátni.

Mielőtt az alkalmazni kívánt rakodógépek további jellemzőit vizsgálnánk, tisztázni kell néhány problémát a rakodógépek elhelyezésével kapcsolatban. Ismeretes, hogy a rakodógépek elhelyezése szempontjából stabilak, beépítettek, továbbá mozgók, önjárók, végül szállítóeszközre felszereltek lehetnek. Az első két esetben a rakodógépek huzamosabb ideig dolgozhatnak ugyanazon rakodón, míg a legutóbbiban a munka helye a szállítóberendezés munkahelyétől függ.

A rakodógép típusát ilyen szempontból a rakodók évi és havi forgalma, a rakodó elhelyezése és méretei határozzák meg. Közismert dolog, hogy a faanyagnak szállítóeszközre történő felterhelése annak vízszintes és függőleges irányban történő mozgatásával történik. A vízszintes mozgatás mennyiségét a rakodó méretei, elsősorban a máglyák mélysége, továbbá a szállítóeszköz és a felterhelendő faanyag közötti szakasz nagysága határozza meg. A vizsgált rakodókon a rakodók mélysége az alábbi volt:

1.	Szobi vasúti rakodó	28—31 m
2.	Pilismaróti fűrésztisztási rakodó	26—48 m
3.	Pilismaróti malomvölgyi rakodó	4—23 m
4.	Pilismaróti útpásztai rakodó	4—7 m

A rakodók méretei alapján az első két esetben számolhatunk a szállítóeszközöktől független, míg a többi esetekben csak a szállítóeszközökre szerelt rakodógépek alkalmazásával. Ennek megfelelően az első két rakodón a meglevő rakodógéppel a fel- és leterhelési feladatokat egyaránt el lehet végezni, míg a másik két esetben a szállítóeszközre szerelt rakodó csak a felterhelést végzi.

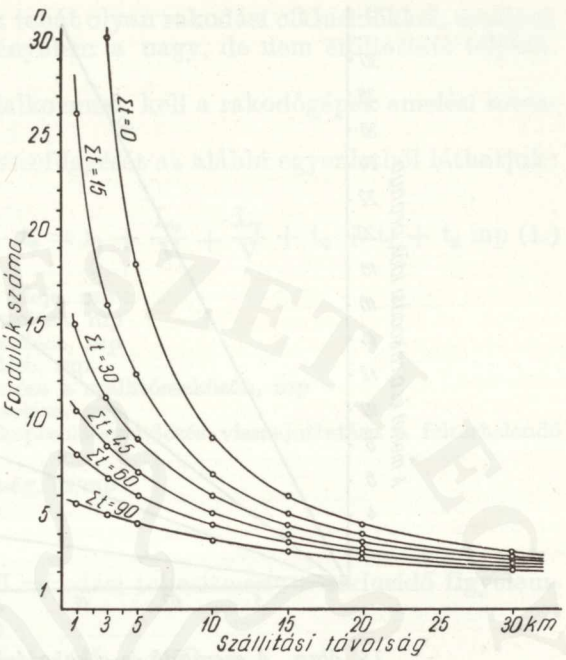
A rakodó méretei választ adnak a rakodógépek hatósugarának kérdésére is. Nyilvánvaló, hogy a rakodógépeknek olyan hatósugárral kell rendelkezniök, amellyel lehetőség nyílik a legtávolabb eső faanyag felterhelésére, illetve annak a rakodóhely közelébe történő átvitelére. Ezért a vasúti és a nagyobb kiegyenlítő rakodókon az önjáró, vagy mozgatható rakodógépeket kb. 50, a segédberendezésként szállítóeszközre felszerelt rakodógépeket pedig kb. 30 m hatósugár biztosításához szükséges sodronykötélberendezéssel kell ellátni. Emellett azonban figyelembe kell venni, hogy a rakodógép nem mindig a hatósugár felső határán dolgozik, tehát a berendezéssel lehetővé kell válnia a közelfekvő faanyag termelékeny, felter-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

helésére. A nagy hatósugár könnyen elérhető csörlődobokkal, amelyeknél a kötélbefogadóképesség 30—50 m-es határokban történő biztosítása nem jelent problémát.

Vizsgáljuk meg a továbbiakban az optimális ciklusidő kérdését a felterhelés folyamán. Ezzel kapcsolatban elemezzük a rakodás és a szállítás kapcsolatát, hogy ebből a későbbiekben következtetéseket vonhassunk le a rakodógépek vonóerejével, valamint az emelési sebességekkel kapcsolatban.

Mindenekelőtt meg kell állapítanunk, hogy a jelenlegi rakodási időkiesések lényegesen csökkentik a szállítógépek teljesítményét. Ez különösen a kisebb szállítási távolságok esetén érzékelhető. Ilyenkor a rakodási ciklusidő csökkentése jelentősen növelheti a fordulók számát. Ezzel ellentétben nagyobb szállítási távolságoknál a rakodási idő már kevésbé lényeges.



17. ábra. A rakodási idő hatása a fordulók számára a távolság függvényében

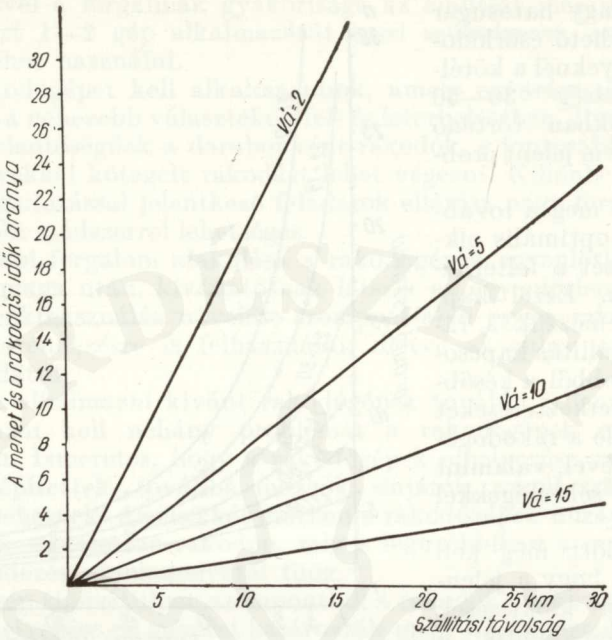
Fentiek szemléltetése céljából vizsgáljuk meg a 17. ábrát, ahol a fordulók számát láthatjuk a szállítási távolság és különböző rakodási idők függvényében.

A fordulók száma akkor a legtöbb, amikor nem kell a rakodásra várakozni (kapcsolt-, váltott-pótkocsis szállítás esete). A fordulók számában tapasztalható különbség a szállítási távolság növekedésével egyre csökken, s 15 km után alig észlelhető.

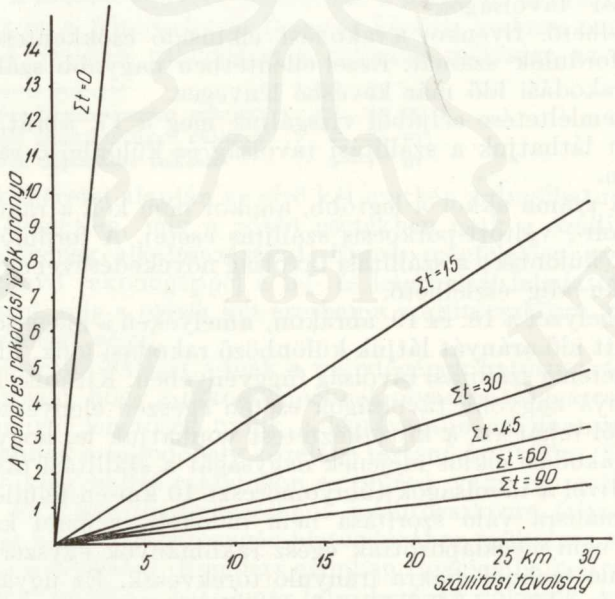
Hasonló a helyzet a 18. és 19. ábrákon, amelyeken a menetidő és a rakodásra fordított idő arányát látjuk különböző rakodási idők, illetve menetsebességek esetén a szállítási távolság függvényében. Kitűnik, hogy a rakodási idő aránya nagyobb távolságok esetén egészen elenyésző.

Az ábrákból tehát azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a rakodási idő, ezzel a rakodási ciklus idejének nagyságát a szállítási távolság határozza meg. Mivel a távolságok túlnyomórészt 10 km-en felüliek, a ciklusidőnek minimálisra való szorítása nem indokolt, s ezzel kapcsolatban gazdaságilag nem megalapozottak egész rakományok egyszeri felterhelésére és hasonló technológiákra irányuló törekvések. Ez ugyanis a szállítási teljesítmény kis mértékű fokozása mellett igen nagy vonóerő- és fokozott sebességigényeket támasztana az alkalmazandó rakodógépekkel

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



18. ábra. A menetidő és a rakodási idő arányának változása különböző rakodási idők esetében



19. ábra. A menetidő és a rakodási idő arányának változása különböző menetsebességek esetében

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

szemben. Meg kell elégednünk tehát olyan rakodási ciklusidőkkel, amelyek a szállítási távolságok függvényében a nagy, de nem erőltetett teljesítményt biztosítják.

Közvetlenül ezek után foglalkoznunk kell a rakodógépek emelési sebességének kérdésével.

A ciklusidő és a sebesség összefüggését az alábbi egyenletből láthatjuk:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = t_1 + \frac{L_v}{V} + \frac{L_f}{V} + t_4 + t_5 + t_6 \text{ mp} \quad (1.)$$

ahol t — egy rakodási ciklus ideje, mp
t_1 — a rakomány felkapcsolása, mp
t_2 — a rakomány bevonszolása, mp
t_3 — a rakomány felemelése, mp
t_4 — a rakomány elrendezése a szállítóeszközön, mp
t_5 — a rakomány kikapcsolása, mp
t_6 — a kötél vagy a felkapcsolóberendezés visszajuttatása a felterhelendő faanyaghoz, mp
V — mozgatási és emelési sebesség, m/mp
L_v — a bevonszolási távolság, m
L_f — emelési magasság, m.

Az időegység alatt elérhető rakodási teljesítmény a ciklusidő figyelembevételével az alábbi:

$$T = \frac{(M - m)Q}{\frac{t}{60} + \frac{t_á}{n}}. \quad (2.)$$

ahol T — az egy időegység alatt elért teljesítmény m³-ben,
M — az időegység nagysága percekben,
m — az előkészítési és befejezési időveszteségek percekben,
$t_á$ — a szállítóeszközök átállásával, beállásával kapcsolatos időveszteségek percekben,
n — egy szállítóeszköz rakodásához szükséges emelések (ciklusok) száma.
Q — az egy fogásban megemelt faanyag mennyisége m³-ben.

Fentiekből látható az emelési sebesség és a ciklusidő, illetve a rakodási teljesítmény kapcsolata. Ennek megfelelően az emelési sebességeket úgy kell megválasztani, hogy a műszaki, a balesetelhárítási és a gazdasági szempontok egyaránt érvényesüljenek.

Az (1.) egyenletből látható, hogy a rakodás művelete nem korlátozódik kizárólag a gépi emelés és mozgatás mozzanataira, hat mozzanatból csak kettőben játszik szerepet a sebesség. Ebből következik, hogy a sebesség növeléséből eredő ciklusidő-megtakarítás igen csekély. Ezzel kapcsolatban egy adott esetre vonatkozólag számításokat végeztünk 0,5—1,0—2,0 m/mp emelési sebességek figyelembevételével. Megállapítottuk, hogy a használatos átlagos 0,5 m/mp sebesség kétszeres emelése 13%, a négyszeres emelés pedig mindössze 20% ciklusidő megtakarítást eredményez, ami a veszteségidők beszámításával csak kis mértékben befolyásolja a rakodás teljesítményét.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Tehát teljesítményfokozási meggondolásból célszerűtlen a kötélsebességeket a leginkább bevált 0,1—1,0 m/mp fölé emelni. Balesetvédelmi szempontból is indokolatlan. Az 1,0 m/mp-et meghaladó emelési és vonszolási sebességek balesetveszélyesek. Mindezeken kívül a nagyobb sebességgel mozgó rakomány ütközésekor, a gép bekapcsolásakor magasabb dinamikus igénybevételek állnak elő, amelyek figyelembevétele nagyobb súlyú, szilárdabb és ezért költségesebb berendezések alkalmazását kívánja. Végül, mivel a sebesség egyenes arányban áll a szükséges lóerőteljesítménnyel, nagyobb sebességek esetén nagyobb motorteljesítmény kívánatos, s ez ugyancsak üzemköltségnövekedést jelent.

Célszerűbb ezért a gyakorlatban bevált sebességhatárok között mozogni, mivel a sebességfokozással járó eredmény nem áll arányban az előálló balesetveszéllyel és energiaráfordítással. A mozgatási és emelési távolságok nem olyan nagyok, hogy a nagy sebességek érvényesülhetnének.

Végezetül a rakodógépek vonóerő- és teljesítményszükségletének kérdésével foglalkozunk.

A vonóerőszükséglet a felterhelendő anyag mennyiségétől, és a rakodás módjától függ. Ha túlnyomórészt nagyméretű, súlyos rönkök felterhelésével kell számolnunk, akkor a vonóerőszükségletet ezek súlyához kell igazítanunk. Ha ellenben a felterhelendő anyag apró méretű, akkor egységrakományok kiképzése kívánatos.

A rakodógépek vonóerejének a maximális méretű és súlyú felterhelendő rönkökkel való összevetése a mi esetünkben nem ad kellő eredményt, mivel a rönkök súlyán kívül azok mennyiségét is figyelembe kell venni. Ismeretes, hogy hazai viszonyok között a felterhelendő anyag túlnyomó részét a tűzifa és a méretekben ahhoz hasonlatos szerfaválasztékok alkotják, míg a rönkök átlagos mérete (26—28 cm átmérő, 4 m hosszúság) ugyancsak nem lehet kiinduló pont a vonóerőszükséglet megtervezéséhez.

Nyilvánvalónak látszik, hogy ilyen méretek és arányok mellett a rakománykiképzés és a csoportos rakodás elve jöhet számításba, a gépek vonóerejét a rakományok súlyához kell igazítani, s az átlagosnál nagyobb rönköket pedig technológiai manipulációkkal kell felterhelni (pl. gördítéssel).

Ennek figyelembevételével legmegfelelőbbnek kínálkozik 1000 kg-os rakományok képzése, amelyekben 1 m^3 tűzifa, feldolgozási szerfa vagy 4 db átlagos nagyságú rönk férne el. Ez esetben egy 5 tonnás kocsi felterhelése 5—7, 10 tonnásé pedig 10—13 ciklusból állana. A vonóerőszükséglet a különböző eljárások esetén az alábbiak szerint alakulna:

1. Csak emelés, a vonóerőszükséglet (F/kg) egyenlő a rakomány súlyával (Q kg), vagyis

$$F = Q\,(kg) \ldots\ldots \qquad (3.)$$

2. Vonszolás, londinákon való felhúzás esetén:

$$F = Q\,(\sin\alpha + \mu\cos\alpha) \quad (kg) \qquad (4.)$$

ahol α — a kötél és a rakodó szintje között bezárt szög
μ — a rakomány súrlódási tényezője

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. Mozgócsiga vagy felgötgetési technológia alkalmazása esetén

$$F = \frac{Q\,(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{k\,\eta}\ \text{kg} \qquad (5.)$$

ahol k — az áttétel foka (gördítésnél 2)
η — a csigák vagy a gördítés hatásfoka.

A vonóerő és a sebességek ismeretében a szükséges lóerőteljesítmény könnyen megállapítható az alábbi egyenletből:

$$N = \frac{FV}{75\,\eta}\ (\text{HP}) \qquad (6.)$$

ahol N — a lóerőszükséglet HP-ben.

A szükséges teljesítmény 1000 kg-os rakomány és az említett rakodási sebességek figyelembevételével 10 lóerő körül mozog. Ez a szükséglet nem jár nagy üzemköltségekkel és mind az önjáró és mozgó, mind pedig a szállítóberendezésekre szerelt rakodógépek esetében nem túlméretezett szerkezeteket tesz lehetővé.

Összefoglalásképpen megállapíthatjuk, hogy a rakodógépek műszaki jellemzőinek helyes megválasztása igen fontos, a teljesítményt, az üzemköltséget lényegesen befolyásoló tényező. A rakodók forgalma és az alkalmazandó rakodógépek között szoros összefüggés van. A rakodók és a rakodási viszonyok figyelembevételével kiválasztott rakodógép technológiáját a rendelkezésre álló lehetőségek figyelembevételével kell megválasztani. Így biztosítható a kellő összhang a rakodás és a szállítás között, amely a fakitermelési költségek további csökkentésének fontos feltétele.

Érkezett: 1959. XII. 31.

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОГРУЗОЧНЫХ МАШИН

Автор устанавливает, что механизация погрузки — по сравнению с механизированностью прочих операций — отстала. Механизация погрузки обоснована мощностью транспортных средств, высоким процентом несчастных случаев, происходящих при ручной погрузке, равно как и неблагоприятными физиологическими условиями труда при ручной погрузке.

В дальнейших автор сообщает результаты исследований движения 4 различных лесных складов и на их основании делает выводы относительно производительности, радиуса действия, скорости подъема и прочих характеристик погрузочных машин.

По результатам исследований на придорожных и меньших лесных складах самыми подходящими оказываются погрузочные машины, снабженные самопогрузчиками. В противоположность этому, на промежуточных (компенсационных) складах и на складах при железной дороге более выгодно применять самоходные или передвижные погрузочные машины, пригодные для проведения также и разгрузки.

Сила тяги погрузочных машин на придорожных, промежуточных складах и на складах при железной дороге должна составлять около 1000 кг. С учетом производительности, безопасности труда и прочих точек зрения, скорость подъема и влечения самой подходящей оказывается в пределах 0,1—1,0 м/сек.

Радиус действия погрузочных машин должен быть установлен с учетом глубины склада и горизонтального перемещения. В соответствии с этим радиус действия на

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

промежуточных и желзнодорожных складах желательно установить максимально в 50 м, а на лесных и придорожных складах максимально в 30 м.

Рисунок 1: Динамика месячного движения на железнодорожном складе в с. Соб за хозяйственный 1958/59 г.
Рисунок 2: Динамика движения лесопильного склада в с. Пилишмарот за хозяйственный 1958/59 г.
Рисунок 3: Динамика движения придорожного склада в с. Пилишмарот за хозяйственный 1958/59 г.
Рисунок 4: Динамика движения склада в млинской долине (Маломвэльдь) в с. Пилишмарот за хозяйственный 1958/59 г.
Рисунок 5: График частоты суточного движения железнодорожного склада в с. Соб
Рисунок 6: График частоты суточного движения лесопильного склада в с. Пилишмарот
Рисунок 7: График частоты движения придорожного склада в с. Пилишмарот
Рисунок 8: График частоты суточного движения склада в млинской долине (Маломвэльдь) в с. Пилишмарот
Рисунок 9: Распределение соотношения деловой древесины и дров на железнодорожном складе в с. Соб
Рисунок 10: Распределение соотношения деловой древесины и дров на лесопильном складе в с. Пилишмарот
Рисунок 11: Распределение соотношения деловой древесины и дров на придорожном складе в с. Пилишмарот
Рисунок 12: Распределение соотношения деловой древесины и дров на складе в млинской долине (Маломвэльдь) в с. Пилишмарот
Рисунок 13: Динамика суточного движения погрузки и разгрузки за месяцы ноябрь, февраль и июль на железодорожном складе в с. Соб
Рисунок 14: Динамика суточного движения погрузки и разгрузки за месяцы ноябрь, февраль и июль на лесопильном складе в с. Пилишмарот
Рисунок 15. Динамика суточного движения погрузки и разгрузки за месяцы ноябрь, февраль и июль на придорожном складе в с. Пилишмарот
Рисунок 16: Динамика суточного движения погрузки и разгрузки за месяцы ноябрь, февраль и июль на складе в млинской долине (Маломвэльдь) в с. Пилишмарот
Рисунок 17: Влияние продолжительности времени погрузки на число рейсов в зависимости от расстояния
Рисунок 18: Изменение соотношения продолжительности ездки и продолжительности погрузки при различной продолжительности погрузки
Рисунок 19: Изменение соотношение продолжительности ездки и продолжительности погрузки при различных скоростях хода

BEITRÄGE ZUR ERMITTLUNG DER WICHTIGSTEN KENNWERTE DER FORSTWIRTSCHAFTLICHEN BELADEMASCHINEN

Verfasser stellt fest, dass die Mechanisierung der Beladung im Verhältnis zu der übrigen Arbeiten zurückgeblieben ist. Für die maschinelle Verrichtung der Beladung sprechen die hohe Leistung der Transportmaschinen, der beträchtliche Anteil an Umfällen bei mit Handarbeit verrichteten Beladungen sowie ihre nachteiligen arbeitsphysiologischen Bedingungen.

Es werden die bei der Untersuchung des Verkehrs von vier verschiedenen forstlichen Ladeplätzen gesammelten Ergebnisse mitgeteilt und aus diesen hinsichtlich der Leistung, Hebegeschwindigkeit, des Wirkungsradius sowie anderer Kennwerte der Lademaschinen Schlüsse gezogen.

Die Angaben erbrachten den Beweis, dass auf neben der Strasse angelegten und auf kleineren, im Walde befindlichen Ladeplätzen die mit Selbsthebevorrichtung ausgestatteten Lademaschinen am vorteilhaftesten sind. Demgegenüber ist auf Ausgleichsladeplätzen und neben der Eisenbahn die Anwendung solcher selbst fahrenden oder beweglichen Ladeeinrichtungen günstiger, mit denen man auch das Abladen verrichten kann.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Die Zugkraft der Lademaschinen — ungeachtet dessen, ob sie neben der Strasse, im Walde (zum Ausgleich des Verkehrs) oder auf einer Eisenbahnstation zu arbeiten haben — soll etwa 1000 kg betragen. — Die Hebe- und Zuggeschwindigkeit ist — mit Rücksicht auf die Leistung, Erfordernisse der Umfallverhütung und auf andere Belange — zwischen den Werten von 0,1 bis 1,0 am entsprechendsten.

Der Wirkungsradius der Lademaschinen ist in Erwägung der Länge der Ladeplätze und der nötigen horizontalen Materialbewegung festzusetzen. Demgemäss erscheint als maximaler Wirkungsradius bei Ausgleichs- und Eisenbahnladeplätzen eine Strecke von 50 m, bei solchen aber, die im Walde und neben der Strasse angelegt werden, eine Entfernung von höchstens 30 m wünschenswert zu sein.

Abb. 1. Die monatliche Verkehrsgestaltung des Ladeplatzes auf der Eisenbahnstation Szob im Wirtschaftsjahr 1958/59.
Abb. 2. Die monatliche Verkehrsgestaltung des Ladeplatzes Fűrésztisztás in Pilismarót im Wirtschaftsjahr 1958/59.
Abb. 3. Die monatliche Verkehrsgestaltung des neben der Strasse angelegten Ladeplatzes in Pilismarót im Wirtschaftsjahr 1958/59.
Abb. 4. Die monatliche Verkehrsgestaltung des Ladeplatzes Malomvölgy in Pilismarót im Wirtschaftsjahr 1958/59.
Abb. 5. Häufigkeitskurve des täglichen Verkehrs des Ladeplatzes auf der Eisenbahnstation in Szob
Abb. 6. Häufigkeitskurve des täglichen Verkehrs am Ladeplatz Fűrésztisztás in Pilismarót
Abb. 7. Häufigkeitskurve des täglichen Verkehrs am neben der Strasse angelegten Ladeplatz in Pilismarót
Abb. 8. Häufigkeitskurve des täglichen Verkehrs am Ladeplatz Malomvölgy in Pilismarót
Abb. 9. Der Anteil von Nutz- und Brennholz auf dem Eisenbahnladeplatz Szob
Abb. 10. Der Anteil von Nutz- und Brennholz auf dem Ladeplatz Fűrésztisztás in Pilismarót
Abb. 11. Der Anteil von Nutz- und Brennholz auf dem neben der Strasse angelegten Ladeplatz in Pilismarót
Abb. 12. Der Anteil von Nutz- und Brennholz auf dem Ladeplatz Malomvölgy in Pilismarót
Abb. 13. Der tägliche Auf- und Abladeverkehr in den Monaten November, Februar und Juli auf dem Eisenbahnladeplatz Szob
Abb. 14. Der tägliche Auf- und Abladeverkehr in den Monaten November, Februar und Juli auf dem Ladeplatz Fűrésztisztás in Pilismarót
Abb. 15. Der tägliche Auf- und Abladeverkehr in den Monaten November, Februar und Juli auf dem neben der Strasse angelegten Ladeplatz in Pilismarót
Abb. 16. Der tägliche Auf- und Abladeverkehr in den Monaten November, Februar und Juli auf dem Ladeplatz Malomvölgy in Pilismarót
Abb. 17. Die Wirkung der Ladezeiten auf die Zahl der Touren als Funktion der Entfernung
Abb. 18. Änderungen im Verhältnis von Fahrzeit und Ladezeit bei verschiedenen Ladezeiten
Abb. 19. Änderungen im Verhältnis von Fahrzeit und Ladezeit bei verschiedenen Fahrtgeschwindigkeiten

CONTRIBUTIONS TO THE ESTABLISHMENT OF THE MOST IMPORTANT CHARACTERISTICS OF FOREST STRACKERS

The author points out that the mechanization of loading — compared with that of other processes — dit not achieve the expected degree. However, the high output of transport devices, the considerable rate of accidents occurring when loading is carried out by handwork and its unfavourable physiological conditions speak for performing of the necessary operations by machines.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

The present paper informs us on investigations dealing with the traffic of four forest loading places and from the results thus obtained concluisons are drawn as to the output, action radius, lifting speed and other characteristics of stackers.

The data revealed that on roadside loading places and on smaller ones established in forests, strackers equipped with an automatic elevator may be used most successfully. On the other hand, so-called balancing loading places and those to be found at railway stations should be furnished with automotive or movable loaders suitable for unloading as well.

Regardless of their working place — by the roadside, in forests (for balancing the traffic) or at a railway station — the stackers should have a tractive force about 1000 kg. Considering the output, requirements of prevention of accidents and also other circumstances the lifting and pulling speed appear to be most advantageous between 0,1 and 1,0 m.

The action radius of the stackers should be fixed with an eye to the length of the given loading-place and the necessary material handling to be carried out horizontally in its area. Accordingly, loading places at railway stations as well as the balancing ones in forests should have a maximum action radius of 50 m, whereas those established by the roadside need 20 m.

Fig. 1. Changes in the monthly traffic of the loading place at the railway station Szob in the financial year 1958/59.
Fig. 2. Changes in the monthly traffic of the Fűrésztisztítás loading place at Pilismarót in the financial year 1958/59.
Fig. 3. Changes in the monthly traffic of the roadside loading place at Pilismarót in the financial year 1958/59.
Fig. 4. Changes in the monthly traffic of the Malomvölgy loading place at Pilismarót in the financial year 1958/59.
Fig. 5. Frequency curve of daily traffic of the loading place at the railway station Szob
Fig. 6. Frequency curve of daily traffic of the Fűrésztisztás loading place at Pilismarót
Fig. 7. Frequency curve of daily traffic of the roadside loading place at Pilismarót
Fig. 8. Frequency curve of daily traffic of the Malomvölgy loading place at Pilismarót
Fig. 9. Proportions of timber and firewood on the loading place of the railway station Szob
Fig. 10. Proportions of timber and firewood on the Fűrésztisztás loading place at Pilismarót
Fig. 11. Proportions of timber and firewood on the roadside loading place at Pilismarót
Fig. 12. Proportions of timber and firewood on the Malomvölgy loading place at Pilismarót
Fig. 13. Changes in the daily traffic of loading and unloading in November, February and July on the loading place at the railway station Szob
Fig. 14. Changes in the daily traffic of loading and unloading in November, February and July on the Fűrésztisztás loading place at Pilismarót
Fig. 15. Changes in the daily traffic of loading and unloading in November, February and July on the roadside loading place at Pilismarót
Fig. 16. Changes in the daily traffic of loading and unloading in November, February and July on the Malomvölgy loading place at Pilismarót
Fig. 17. Influence of loading time on tours. Data of time were plotted against distance
Fig. 18. Changes of the relation of running time and loading time according to different values of loading time
Fig. 19. Changes of the relation of running time and loading time according to different values of running speed

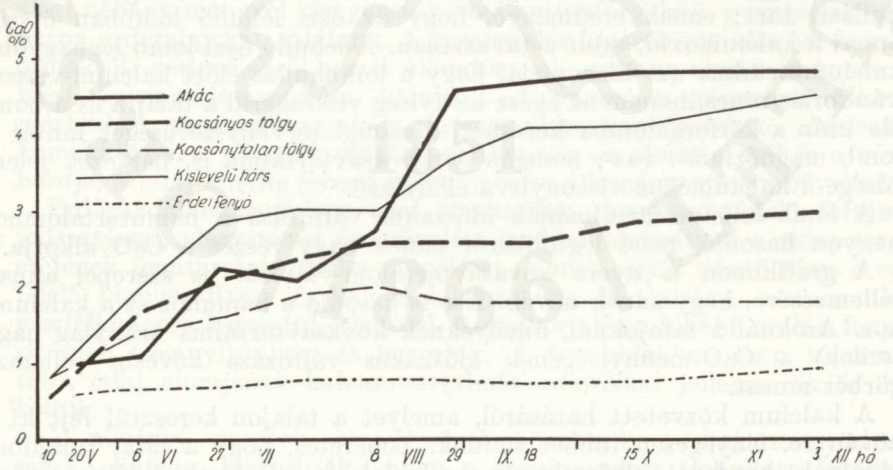
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

AZ ALOM KALCIUMTARTALMA ÉS JELENTŐSÉGE

JÁRÓ ZOLTÁN ÉS HORVÁTH ENDRÉNÉ

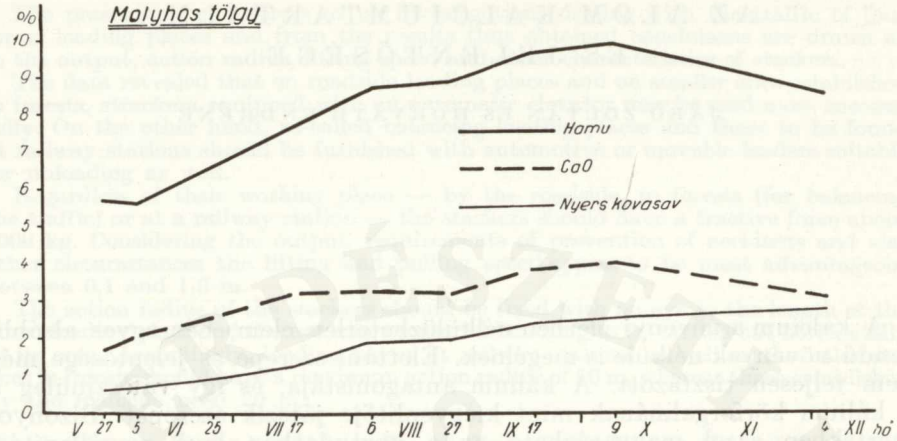
A kalcium a növényi életben nélkülözhetetlen elem, bár egyes alsóbbrendű növények nélküle is megélnek. Élettani szerepe és jelentősége még nem teljesen tisztázott. A kálium antagonistája, és így valószínüleg a a kálium körforgalmának mint kiegyenlítője játszik szerepet. Bizonyos mértékben ezzel magyarázható az a köztudatban levő megállapítás, hogy a szelídgesztenye meszes talajon nem tenyészik, mert jelentős káliumszükségletét nem tudja kielégíteni a kalcium nagy mennyisége miatt. Eddigi alomvizsgálataink ugyan a szelídgesztenye nagy káliumigényét nem igazolják, alomjának káliumtartalma (0,303% 105 C°-on szárított anyagra vonatkoztatva) nem haladja meg az ugyanezen termőhelyen nőtt kocsányos vagy csertölgyét, de a kislevelü hárs alomjának 0,501%, káliumtartalma a szelídgesztenyénél lényegesen nagyobb.

A növényi szervek öregedésével általában növekszik a kalciumtartalmuk. Ez érvényes a fák leveleire is. A tavaszi lomb felét, negyedét tartalmazza az őszi mennyiségnek. A tavasztól őszig növekedő öregedéssel együttjáró kalciummennyiség-gyarapodás az erdei- és feketefenyő-tűkre is érvényes, azonban az elsőéves tűknél ez a törvényszerűség nem mindig jellemző.



1. ábra. Az akác, a kocsányos és kocsánytalan tölgy, valamint a kislevelű hárs lombjának és a másodéves erdeifenyő-tűk kalciumoxid tartalmának időszakos változása

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



2. ábra. A hűvösvölgyi molyhostölgy lomb hamu-, kalciumoxid és nyers kovasav tartalmának időszakos változása

Néhány lombfaj és az erdeifenyő-tűk kalciumoxid tartalmának időszakos változását mutatja az 1. ábra. Valamennyi anyag Gödöllőről 1958. évből származik. Talajuk rozsdabarna erdőtalaj, különböző mennyiségű lösz keveredésével.

A közölt grafikonokhoz hasonló futású görbét mutattak az ugodi, kunadacsi, rétsági, hűvösvölgyi és érdi időszakos lombvizsgálatok CaO %-ai is. Mindenkor a koratavaszi levél a legkisebb kalciumtartalmú, majd fafajtól függően ez a menyiség többé-kevésbbé gyorsan növekszik és általában nyár derekától a változás lényegtelen. A kislevelű hárs és az 1957. évi ugodi nagylevelű hárs kalciumoxid-százalékának növekedésében a tavaszi gyors ütem nyáron ugyan lassul, de az emelkedés egész a lombhullásig tart; ennek eredménye, hogy az őszi lehulló lombban ötször annyi a kalciumoxid, mint a tavasziban. A lehulló őszi lomb legnagyobb kalciumtartalma azt bizonyítja, hogy a lombhullás előtt kalcium-visszavándorlás nincs, hanem az egész menyiség visszakerül a talajra és a bomlás után a körforgalomba kerülhet. Hasonló törvényszerűséget mutat a lomb magnézium-, vas-, mangán és kovasavtartalma is, bár ezek jelentősége a kalciuméhoz viszonyítva elenyésző.

A lomb kalciumtartalmának időszakos változása a hamutartalomhoz nagyon hasonló, mert legtöbbször ennek nagy részét a CaO alkotja.

A grafikonon a nyers kovasavtartalom-változás is szerepel annak jellemzésére, hogy ennek növekedése is hasonló a hamuhoz és a kalciumhoz. Azoknál a fafajoknál, amelyeknek kovasavtartalma aránylag nagy (szilek) a CaO-mennyiségének időszakos változása kevésbé jellemző görbét mutat.

A kalcium közvetett hatásáról, amelyet a talajon keresztül fejt ki a növényre, lényegesen többet tudunk. Ismeretes, hogy a talaj tulajdonságainak hordozói elsősorban a kolloidok, amelyeknek értékét döntő mértékben az határozza meg, hogy a kicserélhető kationok közül melyik

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

uralkodik. A hidrogén, magnézium, nátrium hatása kedvezőtlen, a kalciumé viszont előnyös. A talajok víz-, humusz-, és tápanyaggazdálkodását egyaránt kedvezően befolyásolja a kolloidok kalciumtelítettsége, tehát ennek fenntartása feltétlenül szükséges. Még az edőtalajok közül is azok termőereje a legjobb, amelyek ugyan $CaCO_3$-mentesek, de kolloidjaik kalciumellátottsága megfelelő. A kedvező kalciumállapot fenntartására törekszik az erdő maga is azzal, hogy évente a felvett kalciumnak nagy részét a lehullott lombbal visszajuttatja a talajra. Hogy ez a visszapótlás az erdő és talaj életében milyen fontos, azt a gyakorlati példák is igazolják. Így a helyesen kezelt erdők alatt még a savanyú talajokon is a feltalaj felső rétegének (A_1) *p*H-ja mindig nagyobb, mint az alatta lévő rétegé. *Stefanovits* például a podzolos és anyagbemosódásos barna erdőtalajoknál is rámutat arra, hogy az A_1 szint *p*H-ja mindig néhány tizeddel nagyobb mint az A_2-é. Ez csak az alom kalciumvisszapótlásából adódhat. Ugyanezt bizonyítják az alomelhordást követő elsavanyodások, talajleromlások és az ezzel együttjáró állománydegradálódások. A tűlevelűek talajsavanyító hatását elsősorban alomjuknak kis kalciumtartalma okozza. A német fenyvesítések alatt a vaskőfok kialakulásának is nagyrészt az az oka, hogy az eredeti lomberdő alatt egyensúlyban volt kalciumkörforgalom a fenyves alatt megbomlott. A podzolosodás hirtelen és erősen lépett fel, ennek következménye a vaskőfok-kialakulás és ezzel együtt jár a talajleromlás, majd az állomány gyenge fejlődése. Hazai viszonyok között részben az alom hiányos kalciumvisszapótlása okozta a vasi és zalai paraszterdők leromlását (alomhasználat) és az eredeti bükkösök helyét ma kiritkult csarabos-nyíres, rossz növekedésű erdei fenyvesek foglalják el. A bakonyi hegyormokon, gerincéleken látszólag érthetetlen a fehér perjeszittyós bükkös erdőtípusok megjelenése, mert a lösz alapkőzeten a talaj kationellátottsága kifogástalan. A feltalaj mégis savanyodik, de a savanyodás nem az éghajlatban, nem is az állományban és nem a talajban leli magyarázatát, hiszen ugyanazon fafaj alatt néhány méterrel kiegyensúlyozott kationforgalmú, gyengén savanyú barna erdőtalajokat találunk. A savanyodás kizárólagos oka az, hogy az ormokról, gerincélekről a szél állandóan elhordja az almot és így a feltalaj kalciumvisszapótlása hiányzik. Ugyanezt a jelenséget fokozott mértékben tapasztalhatjuk a mészmentes alapkőzeteken. Andeziten, homokkövön, a meredek oldalakon, ahonnan az almot a szél és a víz elhordja, a talaj mindig erősen savanyú és az állomány gyenge növekedésű.

Erdőgazdálkodásunkban arra törekszünk, hogy megfelelő fafajmegválasztással, elegyítéssel és művelési móddal biztosítsuk a talaj termőerejének fenntartását, illetve növelését. Ennek egyik döntő része a megfelelő humuszállapot és kalciumkörforgalom biztosítása, ami az alomgazdálkodáson keresztül érhető el. A gyakorlatban inkább csak a fenyvesítésnek savanyító hatását ismerjük. A továbbiakban ezen túlmenően több fafaj alomjának kalciumtartalmát adatokkal jellemezzük és értékeljük.

A növényi szervek öregedésével növekszik a kalciumtartalmuk, ezzel mintegy biztosítják, hogy a megöregedett, lehullott levéllel a maximális mennyiségű kalcium kerüljön vissza a talajra. Következetes

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

folytatása lenne ennek a tételnek, hogy az idősebb fa alomja több kalciumot tartalmazzon. Erre engednének következtetni *Mina, V. M.* adatai is. Az általa vizsgált fiatal tölgyesek alomja kevesebb CaO-t tartalmaz, mint az idősebbé. A törvényszerűséget azonban az idősebb, 160—180 éves állományok nála sem mutatják, és más kivételek is tapasztalhatók. A hazai adatok közül egyedül a gödöllői akác esetében növekedik a CaO-tartalom a kor növekedésével, bár lehet, hogy ebben a talaj is közrejátszik. Az érdi fehérnyár, a gödöllői cser, vöröstölgy és az ugodi bükkből azonos termőhelyről különböző korú állományok alól vett vizsgálati anyagunk van, de a fák kora és az alom CaO %-a között törvényszerű összefüggést megállapítani nem tudunk.

Az alom kalciumtartalmának meghatározása vizsgálataink során egyik legidőigényesebb elemzés volt. A hamuoldatból 1957. év elejéig ammonoxalátos kicsapással, $CaC_2O_4 \cdot H_2O$ formájában, gravimetrikusan határoztuk meg. Számos módszer kipróbálása után végül *Gedhandt* 141 urotropinos, lángfotometriás eljárása vált be legjobban. Az ammonoxalátos módszertől az eltérés a szerző szerint $\pm$ 0,003 %. Mi ennél nagyobb eltérést kaptunk, de a kívánalmakat így is teljes mértékben kielégíti. Viszonylag gyors és egyszerű eljárás. Az időszakos lombvizsgálatokon kívül ezzel a módszerrel 20 fafaj és 4 cserje alomjából kb. 160 parallel kalciummeghatározást végeztünk. Ezek átlagadatait az alábbiakban közöljük azzal, hogy a termőhely kalciumellátottságától függően az értékek változhatnak, és mint minden átlagérték, ezek is csak tájékoztató jellegűek. A kalciumoxid-százalékok 105 C°-on szárított anyagra vonatkoznak.

Fafajok	*Az alom CaO %-a*
Feketedió	6,2
Akác	4,9
Mezei juhar	4,5
Virágos kőris	4,4
Rezgőnyár	4,2
Kislevelű hárs	3,9
Mezei szil	3,5
Olasznyár	3,4
Szürkenyár	3,3
Molyhos tölgy	3,3
Fehérnyár	3,1
Vénicszil	3,0
Gyertyán	3,0
Nyír	3,0
Mézgás éger	2,4
Bükk	2,3
Kocsányos tölgy	2,3
Vöröstölgy	2,3
Kocsánytalan tölgy	2,2
Csertölgy	2,0
Cserjefajok	
Mogyoró	4,1
Cserszömörce	1,8
Feketeáfonya	1,7
Csarab	0,9

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Érdekes a feketedió vezető helye, mert az alom kalciumtartalmán kívül a nitrogén is igen nagy (2,72 %). Ez a kettő magyarázza, hogy a feketedió lombja nagyon gyorsan bomlik, sok nitrogént ad vissza a talajnak és igen gyakran nitrofil lágyszárú növényzet verődik fel. Sajnos alomjának ezen tulajdonságait az elegyítésben nem nagyon tudjuk hasznosítani, mert megfelelő növekedést csak jó termőerejű, mély talajokon, hullámterekben ér el, ahol az alom jelentősége másodrendű. Annál nagyobb figyelmet érdemel az akác, már elterjedése miatt is. Alomjának gyors bomlásához kalciumtartalma is hozzájárul. A német fenyvesek talajélet-javításában betöltött szerepét a nagy nitrogéntartalmú és gyors bomlású alomja biztosítja, de a fenyők között kis alommennyisége ellenére is jelentős kalciumvisszapótlása sem elhanyagolható. Gödöllőn rozsdabarna erdőtalajon egy 15 éves meddőrozsnokos akácos évenként és ha-ként 1 q kalciumot ad vissza a talajnak a lehullott lombjával. A kunadacsi meddőrozsnokos 20 éves akácos meszes talajon 115 kg-ot, tehát csak 15 kg-mal több kalciumot juttat vissza a talajra, mint a gödöllői. Ez elsősorban a korral együttjáró nagyobb alommennyiségből adódik, nem a talaj nagyobb kalciumtartalmából. Az akác viszonylag nagy kalciumvisszapótlása a savanyú talajokon is érvényesül. Meg kell említeni a rezgőnyárt, amelynek vizsgált alomja andezittörmeléken kialakult, fakó színű erdőtalajon álló fákról származik. CaO-tartalma ennek ellenére 4,2 %, tehát a savanyú talajokon is nagy mennyiségű CaO-t mozgósít, és ezzel biztosítja a kalciumvisszapótlást és a kalciumellátottság egyensúlyát. Az árnytűrő elegyfák közül százalékban a mezei juhar jár elől, de ha az alommennyiséget is figyelembe vesszük, akkor a kislevelű hárs előnye domborodik ki. A 45 éves gödöllői kislevelű hárs-állomány ha-ként és évenként rozsdabarna erdőtalajon 150 kg CaO-t ad vissza a talajnak, ugyanakkor Rétságon a gyertyán jobb kation ellátottságú, löszön kialakult barna erdőtalajon 40 éves korában csak 78 kg-ot. A hársalom közepes bomlási gyorsaságával jelentős humuszutánpótlást is képvisel és a belőle kialakuló humusz kalciummal telített, tehát a lehető legkedvezőbb tulajdonságú. Ez a humusz tovább bomolva a benne levő bőséges kalciumával a talaj kalciumtartalmát gyarapítja. A nyárak a nyír és a gyertyán alomja közepes CaO %-ú. A bükkalom kevés CaO-t tartalmaz, de ezt a viszonylag jelentős alommennyisége némileg kiegyenlíti. Még inkább érvényes ez a tölgyekre, a csertölgy kivételével. A kocsánytalan tölgyalom, bár átlagosan csak 2,3% CaO-t tartalmaz, mégis pl. a kállói barna erdőtalajon (feltalaj *p*H-ja 3,9) álló állománya 80 kg kalciumot ad vissza a körforgalomba évenként és hektáronként. A tölgyek kalciumvisszapótlása tehát viszonylag kielégítő és éppen ezért alattuk az elsavanyodás általában nem növekszik.

Cserje vizsgálati anyagunk két szélsőséges termőhelyről származik. Az ugodi rendzinán nőtt mogyoró alomja 4,1% kalciumoxidot tartalmaz, ami elég jelentős, viszont a cserszömörce 1,8 %-a kevés és alig haladja meg a soproni fakó színű erdőtalajról szedett feketeáfonya levél 1,7%-át. Viszont az ugyaninnen származó csarab 0,9%-os értéke az erdeifenyő-tűk kalciummennyiségéhez áll közel, tehát alatta éppúgy, mint a fenyők alatt, a kalciumvisszapótlás nem kielégítő.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A fafajok alomjának kalciumtartalmát csak azért lehet átlagolni, mert a termőhely kalciumellátottsága aránylag nem nagy mértékben befolyásolja a CaO%-át. A szélsőségek természetesen fafajon belül is hatnak, pl. a kállói erubáztalaj molyhos tölgyesének alomja csak 2,2%, az ugodi rendzinán nőtt molyhos tölgyesé 3,1% CaO tartalmú. Ellenben pl. Gödöllőn az akácalom rozsdabarna erdőtalajon 4,1%-ot, Kunadacson gyengén humuszos, meszes homokon 4,2% kalciumoxidot tartalmaz. A csertölgyalom az ugodi rendzinán 2,0%, a kállói barna erdőtalajon (feltalaj *p*H 4,2) 1,88% CaO tartalmú. Vizsgáltuk, hogy a talaj felvehető kalciumoxid %-a és az alom kalciumoxid %-a között milyen az összefüggés, természetesen fafajon belül. A talaj felvehető kalciumtartalmát a német módszerkönyvben megadottak alapján határoztuk meg.

1. táblázat.

Fafaj	Származási hely	A talaj fő gyökérzónájának felvehető CaO-tartalma mg/100 g	Az őszi lehullott lomb CaO %-a
Akác	Gödöllő	112	4,1
Akác	Kunadacs	295	4,8
Csertölgy	Rétság	179	1,6
Csertölgy	Ugod	456	2,0
Vöröstölgy	Gödöllő	138	2,3
Vöröstölgy	Rétság	179	2,7

A táblázat adatai is bizonyítják, hogy a talaj felvehető kalciumoxidtartalma és az alom kalciumoxidszázaléka között van összefüggés, de a kapcsolat nem szoros. Azonos eredményre jutott *Rühl* az Északnémet-középhegységi bükkalom vizsgálatai során, Elsősorban tehát a fafaj határozza meg, hogy a lehullott őszi lombbal évenként mennyi kalcium kerül vissza a talajra. Ez lehetővé teszi, hogy a hazai adatainkat a külföldiekkel összehasonlítsuk. Az alábbi adatok mutatják, hogy az eredmények sokszor majdnem azonosak. A lehullott őszi lomb kalciumoxidszázalékai:

	ksT	A	mSz	vSZ
Kuzmienkova szerint	2,16	4,4	3,5	3,3
Saját adataink	2,3	4,9	3,5	3,0

Hasonló az egyezés *Ebermayer*, *Zonn*, és *Wittich* által közölt értékekkel.

Valamennyi kalciumoxidvizsgálatunkat a megfelelő alommennyiséggel egybevetettük és kiszámítottuk, hogy az erdő fafajoktól és talajtól függetlenül átlagosan mennyi kalciumoxidot ad vissza a talajnak. Ez haonként kereken 90—100 kg-ot jelent. A fiatal állományok kisebb levél-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

tömegük miatt kevesebb, az idősebbek több kalciumoxidot juttatnak vissza a talajra. Az adatokból kitűnik a csertölgy igen csekély visszapótlása. Pl. Ugodon mély, barna erdőtalajon, amelynek kationellátottsága kifogástalan, a csertölgy mindössze 45 kg kalciumoxidot juttat a talajra, ott, ahol a szintén kis CaO almú bükk évenként 68—80 kg-ot. Hangsúlyozni kell az akácalom nagy CaO%-át, ami lehetővé teszi, hogy a kis alommennyiség ellenére átlagosan a 90—100 kg kalciumvisszapótlás a savanyú talajokon se hiányozzék. A vöröstölgy, bár alomjának savanyító hatása közismert, nem rosszabb kalciumvisszapótló, mint a hazai tölgyek. Ezek 70—90 kg CaO-t juttatnak a talajra, mert az alommennyiségük nagy. Jelentős a kalciumvisszapótlás a nyárak alatt, de a legnagyobb mennyiséget mégis a hársalom adja vissza. A gödöllői rozsdabarna erdőtalajon nőtt hársállomány évenként 160 kg kalciumoxidot visz lombjával a körforgalomba, tehát több mint háromszor annyit, mint a csertölgy Rétságon vagy Ugodon. Az alom értékelése szempontjából a mennyiségén kívül nitrogén- és kalciumtartalma döntő. Az árnytűrő fafajok, mint elegyfák közül a hársak minden szempontból a legjobb tulajdonságúak; kedvező még a mezei juhar és a gyertyán is.

ÖSSZEFOGLALÁS

A növényi életben nélkülözhetetlen kalcium mennyisége a növényi szerv öregedésével növekszik. Ezt bizonyítják a zöld-lomb időszaki vizsgálataink is. Mindenkor a kora tavaszi levél a legkisebb CaO%-ú. Ez az érték a fafajtól függően többé-kevésbé gyorsan növekszik, majd általában a nyár derekától változása jelentéktelen. A legnagyobb mennyiségű kalcium az ősszel lehullott lombban van, tehát a lombhullás előtt kalciumvisszavándorlás nincs. A kalciumtartalom százalékos változása a tenyészidőszak alatt nagyon hasonlít a hamutartalom változásához. Az erdőtalajok megfelelő kationellátottságának egyik alapja az alom kalciumvisszapótlása.

Az irodalomból ismert törvényszerűséget, mely szerint a fa korával az alomjának CaO-tartalma növekszik, adataink nem igazolják.

A vizsgált fafajok alomjának kalciumoxid % átlagát 105 C°-ra vonatkoztatva a közölt felsorolás mutatja. Az eddigi adatok szerint a legnagyobb kalciumoxid %-a a feketedió után az akácnak van. Jelentős a rezgőnyár alomjának kalciumtartalma, különösen ha figyelembe vesszük, hogy fakó színű erdőtalajon nőtt fákról származó alomra vonatkozik. A legkisebb CaO tartalmú a lombfák közül a tölgyek alomja, de a bükk is alig múlja felül a tölgyeket.

Az alom CaO%-a elsősorban faji tulajdonság, de a termőhely kalciumellátottsága is befolyásolja. Az alom CaO%-a és a talaj felvehető CaO tartalma közt összefüggés mutatható ki, de a kapcsolat nem szoros.

A fafajok alomjának értékelésében az alom mennyiségén és nitrogéntartalmán kívül leginkább figyelemre méltó a CaO%-a. Az elegyítésnél, különösen a savanyú és savanyodásra hajló talajokon, előnyben kell részesíteni a jó alombomlású és kalciumvisszapótlású fafajokat. Ebből a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

szemszögből a hársak, mezei juhar és a gyertyán alomja a legkedvezőbb. Az akácalom nagy CaO%-ának előnyét kis alommennyisége lerontja. A rezgőnyár hátránya, hogy alombomlása alig jobb a fenyőkénél, bár a kalciumvisszapótlása a savanyú talajokon egyike a legjobbaknak.

Irodalom

1. *Aaltonen, V. T.:* Boden und Wald. Paul Parey. Berlin, 1948.
2. *Ballenegger R.:* Talajvizsgálati módszerkönyv. Mezőg. Kiad., Bp., 1953.
3. *Frenyó V.:* Növényélettan. Mezőg. Kiadó, Bp., 1959.
4. *Gedhandt, G.:* Ein Beitrag zur flammenfotometrischen Calciumbestimmung in Pflanzenaschen. Pflanzenernährung, Düng. Bodenkunde 74. K.
5. *Kuzmenkova, A. M.:* Fafajmegválasztás gesztenyebarna talajokon a levelek ásványi összetételének figyelembevételével. Lesznoje Hozjajsztvo, Moszkva, 1957. 8. sz.
6. *Maximov, N. A.:* Növényélettan. Tankönyvkiadó, Bp., 1951.
7. *Mina, V. N.:* A fás növényzet és a talaj közti kölcsönhatás a déli erdőssztyep egyes tölgyerdő típusaiban. Trudü Insztituta Lesza Tom XV. Moszkva, 1954.
8. *Rühl, A.:* Eine Anwertung von Streuanalysen aus norddeutschen Mittelgebirgen. Forstwissenschaftliches Centrb. Hamburg—Berlin, 76. évf. 1957. 11—12. sz.
9. *Stefanovits P.:* A magyarországi erdőtalajok genetikus — talajföldrajzi osztályozása. Agrokémia és Talajtan. Tom 8. 2. sz. 1959.
10. *Thun—Hermann—Knickmann:* Die Untersuchung von Böden. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin, 1955.
11. *Wittich, W.:* Die heutigen Grundlagen der Holzartenwahl. Schaper Verlag, Hannover, 1948.
12. *Zonn, Sz. V.:* Az erdő hatása a talajra. Izdatel, sztvo Akademie Nauk SzSzSzR, Moszkva, 1954.

Érkezett: 1960. I. 4.

СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ В ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКЕ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

Необходимое для жизни растения количество кальция увеличивается со старением растительного органа. Это подтверждается также периодическими анализами зеленой листвы. Всегда весенний лист имеет самый низкий процент содержания окиси кальция, которое в зависимости от древесной породы более или менее быстро увеличивается, а с середины лета изменения уже становятся незначительными. Самое высокое содержание кальция имеется в листве, опадающей осенью, следовтельно до листопада обратное перемещение кальция не имеет места. Изменения содержания кальция за вегетационный период очень сходится с изменениями содержания золы. Одним из основ снабженности лесных почв катионами является возмещение подстилкой кальция.

Известная из специальной литературы закономерность, согласно которой с повышением возраста дерева повышается также и содержание кальция в его подстилке, нашими данными не подтверждена.

Среднее процентное содержание окиси кальция в подстилке исследуемых древесных пород в пересчете на воздушносухое вещество приводится в таблице. По прежним данным самый высокий процент содержания окиси кальция — после ореха черного — имеет акация белая. Значительный процент содержания окиси кальция имеет подстилка осины, особенно, если учтем, что данные относятся к подстилке деревьев, выращенных на бесцветной лесной почве. Из лиственных пород, самый

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

низкий процент содержания окиси кальция имеет подстилка дубов, но и бук почти не превышает дуба.

Процент содержания окиси кальция в подстилке в первую очередь является свойством, характерным для пород, но влияет на него также и снабженность местопроизрастания кальцием. Между процентом содержания окиси кальция в подстилке и между содержанием в почве окиси кальция в усвояемой форме имеется связь, но эта связь не очень тесна.

При оценке древесных пород, кроме количества подстилки и содержания азота, наиболее принимается в учет процент окиси кальция. При введении в смесь древесных пород, особенно на кислых и склонных к окислению почвах, следует предоставлять преимущество древесным породам с хорошо разлагающейся подстилкой и высокой способностью в озмещения кальция. С этой точки зрения наилучшими оказывается подстилка липовых, клена полевого и граба. Преимущество высокого процента содержания окиси кальция в подстилке акации белой ухудшается небольшим количеством подстилки. Недостаток осины заключается в том, что разлагаемость ее подстилки еле лучше, чем у хвойных пород, несмотря на то, что ее возмещение кальция на кислых почвах является одним из лучших.

Рисунок 1: Периодическое изменение содержания окиси кальция в листве акации белой, дуба черешчатого и дуба зимнего и в хвое двухлеток сосны обыкновенной

Рисунок 2: Периодическое изменение содержания золы, окиси кальция и сырой кремневой кислоты в подстилке дуба пушистого в Хювэшвельдь.

DER KALZIUMGEHALT DER STREU UND SEINE BEDEUTUNG

Die Menge des im Leben der Pflanzen unentbehrlichen Kalziums steigt mit fortschreitender Alterung der Pflanzenorgane an. Dies wird auch mit den Ergebnissen der am grünen Laub durchgeführten Untersuchungen der Verfasser belegt. Die Blätter enthalten immer zu Beginn des Frühjahrs die geringsten Prozentsätze am Kalziumoxyd, dann erhört sich der Anteil dieses Nährstoffes — artbedingt — in mehr oder minder starkem Masse und ändert sich von der Mitte des Sommers an i. algg. nur unbedeutend. Die grösste Menge an Kalzium ist in den bereits zu Boden gelangten Herbstblättern vorhanden, vor dem Laubabfall findet also keine Kalziumrückwanderung statt. Die Änderungen des Kalziumgehaltes während der Vegetationsperiode Kationversorgung der Waldböden sind teils in der Rückerstattung des Kalziums durch die Streu zu suchen.

Die in der Fachliteratur vermerkte Gesetzmässigkeit, wonach mit fortschreitendem Alter der Bäume auch der Kalziumgehalt ihrer Streu ansteigt, haben die Untersuchungen der Verfasser nicht bestätigt.

Die in der Streu der geprüften Holzarten vorgefundenen Durchschnittswerte der Kalziumoxydprozente sind in der dem Text beigefügten Tabelle aufgezeigt. Nach den bisherigen Ergebnissen weist die höchsten *CaO*-Prozente die Schwarznuss *(Juglans nigra L.)* und nach ihr die Robinie *(Robinia pseudacacia L.)* auf. Bedeutend ist der Anteil an diesem Nährstoff auch der Aspe *(Populus tremula L.)*, besonders wenn man in Betracht zieht, dass die Streu dieser Holzart unter Bäumen, die auf Bleicherde stehen, gesammelt wurde. Den geringsten Gehalt an *CaO* weist bei den Laubhölzern die Streu der Eichen auf, doch auch die Buche erzeugt um kaum etwas mehr.

Die *CaO*-Prozente sind hauptsächlich als artbedingt zu betrachten, doch ihre Höhe wird auch vom Kalziumgehalt des Standortes beeinflusst. Zwischen dem *CaO*-Prozentsatz der Streu und dem aufnemhbaren Kalziumgehalt des Bodens ist ein Zusammenhang nachweisbar, der jedoch nicht als eng bezeichnet werden kann.

Bei der Bewertung der Baumarten vom Blickpunkt der Nährstoffrückerstattung fällt neben der Menge der Streu und seines Stickstoffgehaltes hauptsächlich sein *CaO*-Prozentsatz schwer in die Waage. Bei Mischungen — besonders auf sauren und zur Versäuerung neigenden Böden — ist der Vorzug jenen Arten zu geben, deren Streu

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

leicht abgebaut wird und viel Kalzium dem Standort zurückgibt. In dieser Hinsicht sind die Linden *(Tilia* sp), der Feldahorn *(Acer campestre L.)* und die Weissbuche *(Carpinus betulus L.)* die günstigsten Glieder des Bestandes. Der Vorteil, den der hohe *CaO*-Prozentsatz der Robinienstreu buchen kann, wird durch ihre geringe Menge arg geschmälert. Ein Nachteil der Aspe ist wiederum, dass die Zersetzung ihrer Streu kaum besser als die der Nadelholzarten ist, obwohl ihre Kalziumrückerstattung auf sauren Böden zu den höchsten zählt.

Abb. 1. Periodische Änderungen des *CaO*-Gehaltes in Laub der Robinie *(Robinia pseudacacia L.)*, Stiel- bzw. Traubeneiche *(Quercus robur L.)* bzw. *Qu. petraea Lieblein)* und der Winterlinde *(Tilia cordata Mill.)* sowie in den zweitjährigen Nadeln der Kiefer *(Pinus silvestris L.)*

Abb. 2. Periodische Änderungen des Asche-, Kalziumoxyd- und Rohkieselsäuregehaltes in der Streu der Flaumeiche *(Qu. pubescens Willd.)* in Hüvösvölgy (Budapest).

THE CALCIUM CONTENT OF FOREST LITTER AND ITS IMPORTANCE

The quantity of calcium indispensable for the life of plants increases gradually as the organs of plants become older. This fact is demonstrated by the investigations of the authors performed on the green foliage of different tree species. The leaves contain the smallest percentage of calcium oxide (*CaO*) always at the beginning of spring, later the proportion of this nutrient increases to a higher or smaller degree (depending on the species) and in general it changes insignificantly from midsummer. The greatest amount of calcium is present in the autumnal leaves fallen already to the ground; accordingly, prior to defoliation no wandering back of calcium takes place. The changes of calcium content during the vegetation period are very similar to those of ash content. A convenient cation supply of forest soils is ensured partly by the restoration of calcium to be found in the litter.

The regularity, as shown by the data of literature, according to which the calcium content of the litter increases with the aging of trees, was not corroborated by the investigations of the authors.

The average percentages of calcium oxide found in the litter of the examined species are summarized in a Table attached to the text. According to the results achieved so far the highest *CaO* percentage is shown by the black walnut *(Juglans nigra L.)* and then by the black locust *(Robinia pseudacacia L.)*. The aspen *(Populus tremula L.)* has also a noticeable proportion of this nutrient, which seems especially important, if the fact is taken into consideration that the litter of this species was gathered under trees growing on podsolic soil. Among the broadleaved species the litter of the oaks *(Quercus* sp.) contains the smallest quantities of *CaO*, but also the beech *(Fagus silvatica L.)* produces only slightly more.

The *CaO* percentage depends chiefly on the species but its degree is influenced by the calcium content of the site as well. Between the *CaO* percentage of the litter and the ready-available calcium content of the soil a connection exists but this is not a close relation.

In evaluating the different species as to the restoration of nutrients, beside the mass of litter and its nitrogen content chiefly the *CaO* percentage is of the greatest importance. For mixtures — especially if established on acid or acescent soils — those species should be preferred, which proudce a litter easy to decompose and give back large quantities of calcium to the soil. From this point view the lindens (*Tilia* sp.), field maple (*Acer campestre L.*) and hornbeam (*Carpinus betulus L.*) are the best members of the stand. The litter of the black locust shows a high *CaO* percentage, but this advantage becomes diminished by the small quantity of its foliage. Similary, it is a serious drawback of the aspen, that the decomposition of its litter is not faster than that of the litter of conifers, although on acid soils this species is one of the best in calcium restoration.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Fig. 1. Periodic changes of the calcium oxide content in the leaves of the black locust *(Robinia pseudacacia L.)*, pendunculate and sessile oak *(Quercus robur L.* and *Qu. petraea Lieblein)*, winter linden *(Tilia cordata Mill.)* as well as in the second-year needles of the Scotch pine *(Pinus silvestris L.)*.

Fig. 2. Periodic changes of the ash, calcium oxide and raw silicic acid content in the litter of the pubescent oak *(Qu. pubescens Willd.)* growing in Hüvösvölgy (Budapest).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A TERMŐHELYFELTÁRÁS EREDMÉNYEI A KISALFÖLDI HOMOKI ERDŐGAZDASÁGI TÁJBAN

BABOS IMRE
a mezőgazdasági tudományok doktora

„Felismeréseink arra tanítanak, hogy tudományunk lapjain olyan történetet írunk, mely sohasem ér véget."
E. Cartailhac

Az erdőgazdálkodás országosan és egységesen jelentkező feladata az, hogy a talajvédelem és a vízgazdálkodás egyensúlyi helyzetének egyidejű biztosítása mellett a fát mint nyersanyagot megtermessze.

A fafajválasztás, elegyítés alapja a fatömegtermesztés területi egysége: a *termőhely.*

Az erdőgazdálkodás üzemtechnikai területegysége ezzel szemben az *erdőrészlet.* A termőhelyfeltárásra alapozott erdőrendezés egyik célkitűzése az, hogy az erdőrészletek határvonalát az egyes termőhelyek határán vonja meg.

A termőhelyi tényezők eltérései következtében a fafajválasztást országosan egyetemlegesen nem lehet megoldani, tájak elkülönítésére van szükség.

A táji erdőművelés elsődleges feladata a gyakorlati tapasztalatokkal igazolt, a népgazdaság követelményeivel egyeztetett fatermesztési lehetőségek, az ezeket szolgáló erdőművelési eljárások, a tájhatárokon belül alkalmazható erdőgazdálkodás rögzítése, meghatározása. A táji erdőgazdálkodás az adott termőhelyeken a meglevő természeti feltételek útmutatása alapján valósítható meg *(J. Weck).*

Egyazon fafaj többféle termőhelyen és egyazon termőhelyen többféle fafaj is termeszthető. Ez a felismerés vezet el az ökológiailag egyenlő termőerőt képviselő termőhelyek csoportosításához.

Az ökológiai összefüggések következtében szükségszerűen mindig nagyobb területen kell egyszerre az erdőművelés teendőit megterveznünk. A táji erdőművelés tervezési egysége a területileg elhatárolható, összefüggéseiben egységet alkotó *tájtípus.*

Mindezek előrebocsátása után a táji erdőgazdálkodás keretében a következő alapfogalmakat alkalmazzuk:

Termőhely az az összhatásában jelentkező terület, amelynek egyes tényezői a megtelepedő növényzet életfeltételeit kielégíthetik.

Termőhelytípus az a terület, amelyen a tényezők összhatásának eredményeként jellemző növényzet vethette vagy vetheti meg a lábát, rajta bizonyos fafajok meghatározott növekedése várható, az erdőgazdálkodás tennivalói pedig teljes határozottsággal előírhatók.

Termőhelytípus-csoportokba azokat az ökológiailag azonos tenyészfeltételű és termőerejű, egyébként egymástól eltérő termőhelyeket vonjuk össze, amelyeken az azonos fafajösszetételű állományok növeke-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

dése hasonló. Az erdőgazdálkodás teendői a termőhelycsoporton belül azonosak.

Tájtípusok alatt azokat a mindig nagyobb (100, esetleg több 1000 ha), összefüggő területrészeket értjük, ahol főként a domborzati formákkal, talajvízállásokkal jellemezhető, többnyire láncolatokban ismétlődő termőhelyeken a gazdasági és a véderdők elhelyezkedése és bennük a fafajok növekedése jellegzetes, az erdőgazdálkodás tennivalói pedig hasonlóak.

Tájrészletek azok a földrajzilag is összefüggő — esetleg jellemző tájtípusokkal is rendelkező — területek, amelyek egy tájon belül a talajt alkotó alapkőzet, a termőhelycsoportok ismétlődése, az elkülönülő, de jellegzetes növénytársulásaik, erdőtípusaik alapján az erdőgazdálkodás egységes megoldására adnak lehetőséget.

Táj az a változó nagyságú, földrajzilag összefüggő, meghatározott domborzatú (hegy—domb—sík) és makroklímájú (pl. csapadékban bővelkedő vagy abban szegény) terület, amelyen a nagyjából azonos alapkőzetből (eruptív, üledékes vagy metamorf) származó termőhelyeken a jellemző és jellegzetes növekedésű fafajok állományaiban az erdőgazdálkodás tennivalói egységesíthetők. A tájon belül mindig mozaikszerű a termőhelyek területi elrendezése, területnagyságuk azonban a tájra jellemző lehet.

Tájcsoportokban azokat a területileg össze nem függő tájakat fogjuk egybe, amelyeken hasonló tenyészfeltételek között a hasonló faállományokban azonos jellegű táji erdőgazdálkodás folytatható.

Az ország területén 6 nagyobb, földrajzilag elkülönülő, területileg önmagukban összefüggő homoki erdőgazdasági táj található. Ezek egyike a *kisalföldi homok*. Jellemző adatai az alábbiak:

Területe 115 700 ha, ebből fával fedett 6483 ha; erdősültsége 5,6%.

Átlagos hőmérséklete januárban —0,9 C°, júliusban 21,1 C°, a kettő különbsége 22 C°. A hőmérséklet 30 éves átlaga Győrött 10,7 C°, Bábolnán 10,4 C°.

Csapadékátlagok: évi átlagban 567 mm. Ebből a tenyészidőszak alatt 58,4% esik le. A legmagasabb havi csapadékátlaga 61 mm, ugyanakkor 75%-os valószínűséggel csak 33—38 mm remélhető. A légnedvesség júliusi %-os izohumidája 64 fölött van.

Az annak idején *Magyar János* által kimutatott, kataszteri területadatokat tartalmazó, fával borított területből

a Kisalföldi Áll. Erdőgazdaság	2303 ha-on,
a Vértesi Áll. Erdőgazdaság	962 ha-on gazdálkodik.
Ezek szerint államerdészeti terület	3266 ha (50,4%).

Minthogy a táj fában meglehetősen szegény, fel kell tételeznünk, hogy a kataszter által kimutatott 6483 ha fásított terület időközben lényegesen csökkent.

A továbbiakban csak az államerdészet tulajdonában levő, összefüggésükben nagyobb erdőtestekkel foglalkozunk. Ezek Gönyű, Győrszentiván, Bőnyrétalap, Ács, Szőny, Bana, Tárkány, Ete, Mezőörs és Keréktelek határában találhatók. Az erdők nagyobb része Győr és Szőny között a Duna I—II. a.—II. b. teraszán helyezkedik el, kisebb része Bábolna és Kisbér között van.

A tárgyalt erdőterületen a következő 40 éves csapadékátlagok a jellemzők:

Győr	583 mm	Bábolna	576 mm
Ács	556 mm	Kisbér	621 mm
Komárom	523 mm		
Tata	578 mm		

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Ezek szerint Ács—Szőny—Bábolna háromszögében csapadékban szegény területrésszel (tájrészlet) kell számolnunk.

Az átlagos csapadékmennyiség mindig több, mint ami a valóságban az erdei fák és cserjék, főleg az erdősítések részére jut. Gyakorlatilag a szélsőségek azok az értékhatárok, amelyek közé be kell illeszkedniük. Ezekről nagyobb valószínűséggel a 75%-os biztonsággal remélhető csapadékmennyiségek tájékoztathatnak bennünket (1. táblázat).

1. táblázat

Észlelőhely	75%-os valószínűséggel remélhető csapadék mm											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Győr	23	19	20	31	31	37	37	42	23	26	27	32
Tata	20	16	20	27	37	32	30	34	24	24	31	29

Ezek szerint a Kisalföldön az átlagos és a 75%-os valószínűséggel remélhető csapadékadatok egybevetése után az átlagadatokat a többi észlelőhelyen is 56—60%-ra kell csökkentenünk.

1. A TALAJJAL KAPCSOLATOS MEGÁLLAPÍTÁSOK

1956—1959 között az államerdészet területén 202 helyen végeztünk termőhelyfeltárást. A jellegzetes talajtípusok laboratóriumi vizsgálatát *Eperjesi Imréné*, *Tatár Sándorné* és *Paulik Éva* végezték. Ez a *p*H értékének, a szénsavasmész, a szóda-lúgosság, a humusz és a „hy" %-os meghatározásán kívül az *Atterberg* szerinti szemcsenagyságok elkülönítésére is kiterjedt.

a) Geológiai adatok

A terület geológiai felépítésével *Sümeghy József*, újabban *Pécsi Márton* foglalkozott.

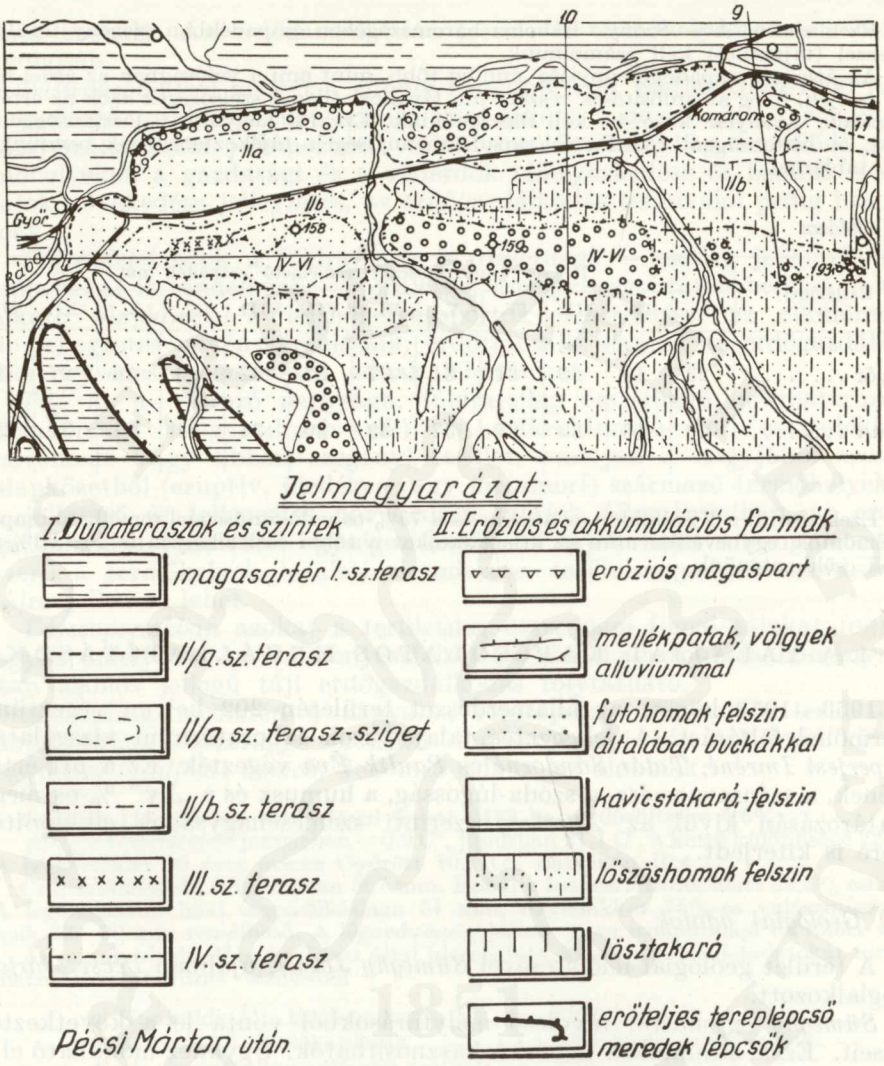
Sümeghy egymástól távoleső mélyfúrásokból vonta le a következtetéseit. Ezek számunkra kevésbé hasznosíthatók. Ugyanez mondható el a Győr és Komárom közötti területek geológiai térképeiről is, amelyeken a felszínhez közeli kavicsrétegek előfordulási helyei bizonytalanok.

Hasznosabb adatokat tartalmaz *Pécsi* kandidátusi értekezése. A Dunameder geológiai kialakulása során az egyre mélyülő levágódások eredményeiből létrejött teraszok ismertetéséből alábbi tanulságokat meríthetjük:

A teraszok mindig olyan időszakban keletkeznek, amikor a folyó rövidebb-hosszabb ideig egy bizonyos szintben tartózkodott. (1. ábra)

Az I. számú, tulajdonképpeni ártéri terasz az óholocén mogyoró korszakában keletkezett. Kavicsterasz, s a Duna 0 pontja fölött 6—8 m magasságban helyezkedik el. Minthogy a Duna vízjátéka következtében idő-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



1. ábra. A Duna jobbparti teraszai (Pécsi Márton nyomán)

szakosan víz alá kerülhet, rajta iszapos öntésrétegek halmozódhatnak fel. Termőhelyei rendszerint kedvezőbb, mélyebb fekvésűek, valójában kiesnek a „Kisalföldi homok erdőgazdasági táj"-ból (partmenti szakaszok, szigetek).

A II. sz. terasz két emeletre tagolható.

A II. a. terasz az újpleisztocén végén keletkezett, Győr és Gönyü között, a Duna 0 pontja fölött 9—12 m magasságban helyezkedik el. Majdnem mindig kavicsterasz, amelyet részben a terasz felszínéről, részben az ártérről kifújt futóhomok borít. Buckái nem összefüggőek, helyen-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ként 4—6 m-rel emelik meg a terasz felszínét. A futóhomok alatt gyakran lösz-szerű iszapréteggel találkozunk, amely feltételezhetően a bevágódás idejéből származó elárasztások eredménye. Maga a teraszkavics több méter vastag, összefüggő réteget alkot, olykor — pl. Győr és Vének között — a bécsi műút mindkét oldalán erősen egyenetlen, horpadásos felülettel a felszínen fekszik. Főleg közepes és aprószemű kavicsból áll.

A II. b. terasz az újpleisztocén elejéről származik, Győr és Komárom között a Duna 0 pontja fölött 16—25 m magasságban helyezkedik el. Típusos vagy homokos lösz borítja, amelyet több vályogréteg is megoszthat.

Talajszelvényeink feltárása, a környékbeli kutak vízmélységéből következtetett vagy a háromszögelési pontok magassági méretei alapján azonosított megállapításaink jól kiegészítik, illetve megerősítik a mondottakat.

b) A talajtípusok, talajkombinációk

Kevés az az adat, amit *Kreybig Lajos* vagy *Stefanovits Pál* ad számunkra a Kisalföldnek, főleg az erdőterületekre is vonatkoztatható talajviszonyairól. Szerintük a tájra (győr—komáromi talajtáj) elsősorban a meszes mezőségi talajok a jellemzők. A magasabban fekvő réti talajok gyakran mezőségi jelleget öltenek, míg a mélyebben fekvők alatt a szénsavasmész kicsapódása következtében vízzáró, a gyökereket át nem eresztő, súlyos talajhibának számító réti mészkőrétegek képződhetnek.

Az erdőtenyészet számára az egyik legfontosabb termőhelyi tényező a talajok vízháztartásának az alakulása. A 202 talajfeltárásunk során mindössze 10 esetben értük el a talajvíz szintjét:

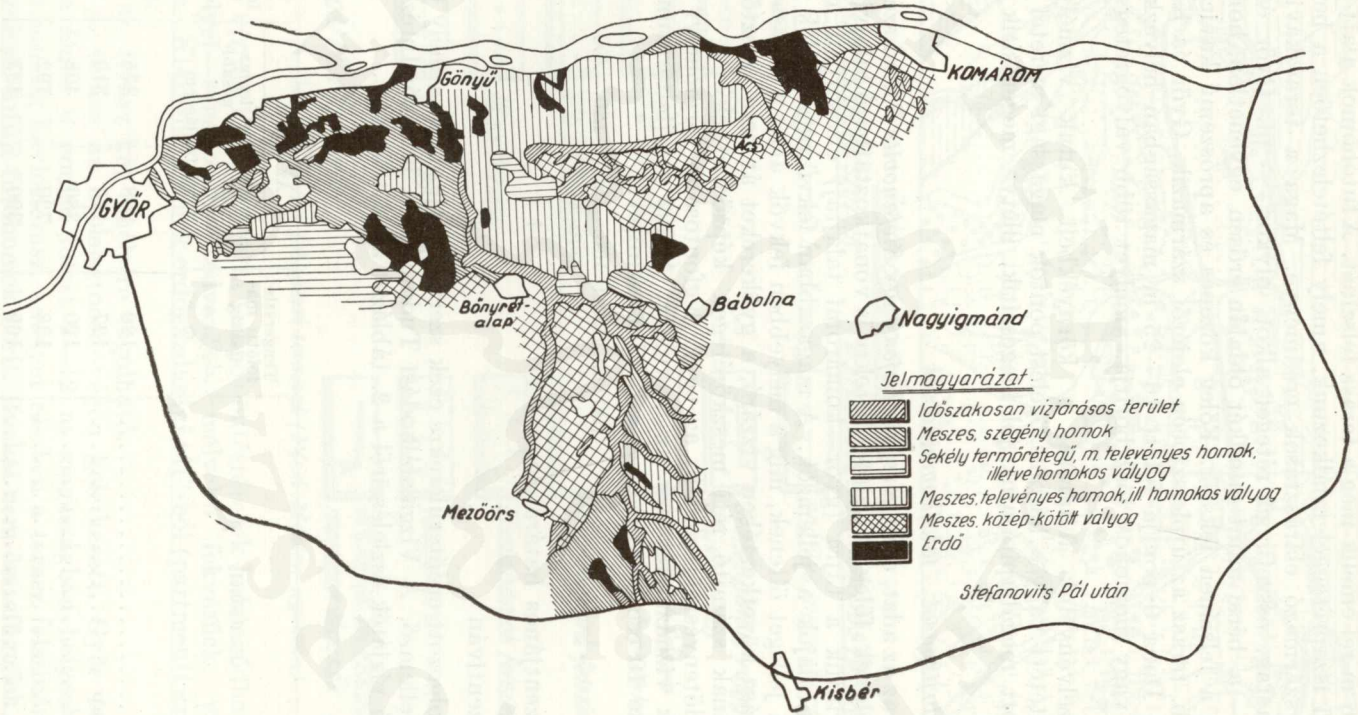
	100 cm fölött	100—150 cm között	150—200	200—300
Nagyszentjános határában	1	4	2	1
Gönyű ,,			1	
Győrszentiván ,,		1		

A feldolgozott erdőterületekre ezek szerint kifejezetten a mély talajvízállás a jellemző. A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 4—7 éve tartó vízjáték-észleléseiről a 2. táblázat ad áttekintést.

2. táblázat

Észlelőhely	Tengerszint fölötti magasság	Az észlelt		Az eddigi legnagyobb vízjáték
		legalacsonyabb	legmagasabb	
	m	talajvízállás cm		cm
Gönyü	120	258	375	117
Bőnyrétalap	127	116	310	194
Ács	120	380	498	118
Bábolna	138	720	792	72
Ászár	169	390	483	93

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



1/a ábra. A Kisalföldi homok erdőgazdasági tájban feltárt erdőtestek környékén található talajtípusok

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat *A Kisalföldi homok erdőgazdasági táján feltárt talajszelvények*

Talajtípusok és talajkombinációk		Erdőtestek			
		Gönyü	Bőny	Ács—Szőny	Ölbő
Gyengén humuszos homok:	a	24	2	2	1
	a + a	8	—	1	—
	a + a + a	2	—	—	—
Kombinációk:	a + m	14	1	1	—
	a + a + m	5	—	—	—
	a + a + a + m	1	—	—	—
	a + m + m	1	—	—	—
	a + a + m + m	1	—	—	—
	a + r	18	—	4	1
	a + a + r	5	—	1	—
	a + a + a + r	1	—	—	—
	a + r + r	2	—	—	—
	a + b	4	—	2	—
	a + a + b	2	—	1	—
	b + b + r	1	—	—	—
	a + rb	1	—	—	—
	a + rb + rb	1	—	—	—
Mezőségi talaj:	m/h	20	—	—	5
	m/lh-hl	9	7	—	1
Kombinációk:	m+m	5	—	—	—
	r+r	—	1	—	—
	m+b	—	—	1	—
	m + a + r	1	—	—	—
Réti talaj:	r	18	—	2	5
Barna erdőtalaj:	b	8	—	1	—
Kombinációk:	b+a	2	—	—	—
	b+m	1	—	—	—
	b+r	2	—	—	—
	b+b	1	—	—	—
Rozsdabarna erdőtalaj:	rb	1	—	—	—
	Összesen:	159	12	15	14

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Közel azonos tehát a talajvízszint ingadozása a Dunához közel eső gönyüi és az ács—szőnyi erdőben. Igen magas a bőnyi erdőben és kedvező az ölbői erdőben. Ezekkel a kilengésekkel számot kell vetnünk akkor, ha a talaj vízháztartásával szemben igényesebb — akác, nyár — fafajok telepítését tervezzük, hacsak a talajvíztől függetlenítő, kolloiddús rétegek (kovárványhatás) vagy a kedvező homokformák (teknőhatás) nem függetlenítenek ettől bennünket.

A feltárt talajszelvények alapján — 2 szelvény Kisbér határában már az Északi Pannonhátra esett — az alábbi talajtípusok, illetve talajtípuskombinációk voltak megállapíthatók (3. táblázat).

Jelmagyarázat:

„*a*" gyengén humuszos homok, humuszrétegük vastagsága	0—10 cm	1
	10—20 cm	2
	20—30 cm	3
	30—40 cm	4
	40— cm	5
„*r*" réti talajok, az „A" szint vastagsága	0—30 cm	1
	30—60 cm	2
	60—100 cm	3
„*m*" mezőségi talajok, az „A" szint vastagsága	0—40 cm	1
	40—60 cm	2
	60—100 cm	3
	100— cm	4
„*b*" barna erdőtalajok, az „A—B" szintek vastagsága	0—40 cm	1
	40—60 cm	2
	60—100 cm	3
	100— cm	4
„*rb*" kialakuló rozsdabarna erdőtalajok, az „A—B" szintek vastagsága	0—40 cm	1
	40—60 cm	2
	60—100 cm	3
	100— cm	4

„h" a homok, „l" a lösz, „v" a vályog, „i" az iszap jelzésére szolgál.

A mezőségi vagy mezőségi jellegű talajok, kombinációk arányszáma	56,5%
A réti talajok arányszáma	27,0%
A kialakuló erdőtalajok"	16,5%

Uralkodó tehát a mezőségi vagy a mezőségi jelleget öltő, gyengén humuszos homok. Ez után következnek a lassan mélybe vágódó folyam helyén a kavicsterasz fölött kialakuló és lassan feltöltődő vízállások területén létrejövő réti talajok. Ritkán típusosak. Legtöbbször a mélybe húzódott talajvíz nyomán mezőségi jelleget öltenek, elvétve erdőtalaj jellegűek. Legkevesebb az a talajtípus, amely több-kevesebb biztonsággal erdőtalajnak minősíthető.

Az összehasonlító táblázatokban a talajtípusok száma többnyire nagyobb, mint amennyi az állományok felsorolása alapján kimutatható (ezután fásítandó területek). Talajszelvényeink talajvízig, illetve 200 cm mélységig értek.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A gyengén humuszos homokok a futóhomokból kialakult lepelborításokon jelentkeznek. 38 talajfeltárásunkban önálló típusok, 70 talajszelvényünkben főként a talajkombinációk felső rétegét (67 eset) alkotják. Értéküket a futóhomok milyensége (szemnagysága, kvarc- és a szilikátok aránya), szénsavasmész-tartalma, a felső, humuszos réteg vastagsága, a humuszkolloidok %-os aránya, tápanyag- és vízháztartása határozzák meg.

Alapvető különbség a Duna—Tisza közi homokhát gyengén humuszos homokjaival szemben az, hogy

a humuszos rétegek vastagabbak,
humusztartalmuk nagyobb,
fejlődésük mezőségi jellege kifejezőbb és
gyakran lösz-szerű, iszapos réteg fölött helyezkednek el.

Azonosan döntő az a körülmény, hogy milyen összetételű homokra és milyen talajtípusra került a lepelhomok-borítás.

Gyakori, hogy az egyébként csak gyengén humuszos homokréteg több, egymásra halmozódó lepelborításból jön létre. Ha a borítások vékonyabbak (10—20 cm) voltak, s elég idő állt a lágyszárú növényzet rendelkezésére ahhoz, hogy zárt gyepszintet alkothasson, az egyes humuszrétegek összeérnek. Ilyenkor színben és szemcseösszetételben, főleg pedig a humusztartalom tekintetében egymástól eltérhetnek, mezőségi jellegük azonban kifejezőbb.

A gyengén humuszos homok előfordulása:

önálló típusban					*lepelhomokos kombinációban*				
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
4	18	10	5	—	10	28	24	7	1

Általában megállapítható, hogy a Kisalföldön a gyengén humuszos homokrétegek kedvezőbbek a fatenyészetre, mint a Duna—Tisza közi homokháton gyakori gyengén humuszos homokok.

Ha az ismételt, többszöri sarjaztatást és a legeltetést is figyelembe vesszük, az akácosok azok, amelyek növekedéséből — már csak szeleskörű elterjedésük miatt is (területarányuk a tájon 49,7%) az egyes talajtípusok, kombinációk értékére következtethetünk. A feltárások során elsősorban a jobb akácosokat vizsgáltuk, s a kiértékelésbe kizárólag a legalább már 15 éves állományokat vontuk be. Az arányszámok ezek szerint jobbak, mint aminőket a táj összes akácosából kaphatnánk (4. táblázat).

Az eddigiek alapján megállapítható:

1. A vastag, gyengén humuszos szelvényeken sem remélhetünk gazdaságos eredményt az akácosok növekedésétől, ha a humuszos réteg alatt a futóhomok rétegvastagsága meghaladja a 100 cm-t.

2. Nem növeli a gyengén humuszos homok értékét az, ha 100 cm-en belül homokos-löszös, tehát kiszáradásra hajlamos réteget borított be a lepelhomok. Ezért találunk pl. a gönyüi 19. d. erdőrészlet egy alacsony hátján akáctemetőt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

4. táblázat *Gyengén humuszos homokon álló akácosok termőhelyi megoszlása*

Tho. akácosok	Gyengén humuszos homok						Lepelborítású gyengén humuszos homok							
	a_1	a_2	a_3	a_4	a+a	a+a+a	a+m	$a_2+a_1+m_2$ $a_3+a_4+m_1$	$a_3+a_2+a_2$ $+m_1$	a+r	a+a+r	a+b	a+a+b	a+rb
I.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	2	1	—
III.	—	—	—	—	5	1	3	1	1	3	1	—	1	—
IV.	—	—	—	1	—	—	5	—	—	1	—	—	—	—
V	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—
VI.	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1
akáctemető +	1	1	1	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

5. táblázat *Mezőségi jellegű, gyengén humuszos lepelborítások vizsgálati adatai*

A hely megjelölése				pH		$CaCO_2$	Szóda	Humusz	hy				Mechanikai összetétel			
név	erdőrészlet	gödör	réteg cm	H_2O	KCl	%	%	%	%	100 cm-ig összegezve	150 cm-ig összegezve	200 cm-ig összegezve	agyag %	iszap %	finom homok %	durva homok %
Gönyű	3. a.	—	0– 16	7,8	7,5	7,81	—	1,67	0,38				1,08	1,02	65,11	32,89
"$a_1 + b_2/h$"			16– 30	7,8	7,4	6,73	—	0,79	0,25				1,24	0,39	78,21	20,16
			30– 53	7,8	7,6	17,36	—	2,62	0,66				0,72	5,06	69,29	24,93
			53– 70	8,1	7,9	17,79	—	0,85	0,32				1,32	3,49	60,71	34,48
			70–116	8,2	8,2	19,10	0,08	—	0,19	35,90			1,60	4,16	63,32	30,92
			116–	8,2	7,8	17,36	—	—	0,17		—	—	0,40	1,10	46,80	51,70
			homokos durva kavics													
Gönyű	5. c.	—	9– 22	7,8	7,4	—	—	2,05	0,68				0,80	3,14	74,90	21,16
$a_2 + a_1 + a_2$			22– 40	7,9	7,6	15,19	—	1,71	0,53				1,60	5,88	72,16	20,36
			40– 70	8,0	7,8	21,92	—	1,05	0,48				2,08	2,92	75,53	19,47
			70–123	8,2	8,0	24,74	—	—	0,17	44,00			0,88	1,25	79,09	18,88
			123–157	7,8	7,5	4,77	—	—	0,16		52,23		1,92	1,25	12,86	83,97
			157–200	7,9	7,7	8,25	—	—	0,14			59,37	1,56	1,18	19,30	87,96
			123–157 cm között homokos, cementálódott kavics													
			157–200 cm között homokos, lazán fekvő kavics													

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

2. ábra. A nyirfa őshonos a kisalföldi homokon. Gönyü „4.c."

3. Laza, barnás színű futóhomokon kialakult mezőségi jellegű, humuszos homokon még hátasabb fekvésekben is találhatunk III. tho. akácost (Majkszentjános „37. f"), ha azt nem legeltették.

4. Az egymás fölött ismétlődő, gyengén humuszos rétegek az akác számára akkor kedvezőek, ha a közbezárt futóhomokrétegek vastagsága nem haladja meg egyenként a 40 cm-t (kovárványhatás).

5. II., általában III. tho. akácos akkor remélhető a gyengén humuszos homok lepelborításával kialakuló talajkombinációkon, ha a közbezárt futóhomokréteg vastagsága nem haladja meg a 70 cm-t.

6. A vizsgált akácosok termőhelyi megoszlása kedvezőbb, mint a tényleges helyzet. De még így is megállapítható, hogy akácosokat csak gyengén humuszos homok kombinációin érdemes telepíteni.

Az eredeifenyő növekedése akkor kielégítő az egyrétegű, gyengén humuszos homokon, ha a humuszréteg legalább 20 cm vastag s alatta az összefüggő futóhomokréteg nem vastagabb 100 cm-nél. Egyébként a feketefenyőt kell ültetni akkor, ha a homokformák kedvezése nem enyhít a termőhely összhatásán.

A kisalföldi homoki erdőgazdasági tájban döntő jelentőségűek a *mezőségi talajok*. Főleg a kiemelkedő hátakon, sok esetben kifejezetten löszt tartalmazó homokon találjuk az egyszerű, összetett vagy kombinációkba beépülő előfordulásaikat (6. táblázat).

Általában kimondható, hogy a homokos mezőségi talajok az I—II. a. folyami teraszok területére, és az ölbői erdőre a jellemzők. A löszös-homokos vagy homokos-löszös mezőségi talajok a II. b. teraszvonulatán, a gönyüi erdőnek a vasúthoz közeli részén és a bőnyi erdőben találhatók.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

6. táblázat Mezőségi talajok-kombinációk a Kisalföldi homok erdőterületén

Talatípus, talajtipus-kombináció	Gönyű			Böny			Ács-Szőny		Ölbő	
	homok	lösszös homok	homokos lösz	homok	lösszös homok	homokos lösz	homok	lösszös homok	homok	lösszös homok
m_1	—	1	—	—	4	1	—	—	1	—
m_2	6	5	—	—	1	1	—	—	—	1
m_3	7	1	4	—	—	—	—	—	1	—
m_4	3	—	1	—	—	—	—	—	3	—
$m_2 + a_1$	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
$m_2 + m_2$	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_3 + m_2$	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_3 + m_3$	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_1 + a + r$	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_2 + r$	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_4 + r$	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
$m_2 + b$	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—

7. táblázat. A feltárt akácosok termőhelyi megoszlása a Kisalföldi homok mezőségi talaján

Talajtípus, talaj-kombináció	alap-kőzet	akácos termőhelyi osztály						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	+
m_1	lh	—	—	1	1	—	2	—
	h	—	—	—	1	—	—	—
m_2	lh	—	—	1	1	1	—	1
	hl	—	—	1	—	—	—	—
	h	1	—	—	—	—	2	1
m_3	hl	—	—	—	—	—	—	1
m_4	h	—	—	—	1	1	—	—
$m_2 + m_2$	h	—	—	1	—	—	—	1
$m_3 + m_2$	h	—	—	1	—	—	—	—
$m_3 + m_3$	h	1	—	—	—	—	—	—
$m_2 + a_1$	lh	—	1	—	—	—	—	—
$m_2 + b$	h	—	—	—	—	—	—	1

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A mezőségi talajokon és talajkombinációkon feltárt akácosok termőhelyi megoszlásáról a 7. táblázat ad felvilágosítást.

Összefoglalva megállapíthatók a következők:

1. Csak kivételesen találhatók I—II. tho. akácosok az erdőgazdasági táj legeltetett, mezőségi talajain. Főleg a III—IV. tho.-hoz tartoznak (39,1%), vagyis rosszabbak és perjefüvesek főleg akkor, ha a legeltetés következtében még tömődöttek is (47,8%). A tömődöttség *Wittich* szerint is mindig oxigénhiánnyal jár, s ez a jól szellőzött, laza talajt kívánó akác számára feltétlen hátrányt jelent. Az adatok csak a feltárt akácosokra jellemzők. Rossz akácosokban, akáctemetőkben alig végeztünk vizsgálatokat.

2. A kisalföldi, erősen gyomosodó mezőségi talajok legnagyobb hibája a kiszáradás. Ez a tenyészidőszak végére annál biztosabban bekövetkezik, minél sűrűbb a lágyszárú növényzet borítása. Különösen veszélyes a siskanád *(Calamagrostis epigeios)* másodlagos jelentkezése, ami főleg a sarjakácosok pusztulását okozhatja. Ez és a sokszor ismételt sarjaztatás magyarázza mezőségi talajszelvényeinken az V—VI. tho. akácosok, sőt akáctemetők előfordulását.

3. Gyakori a löszös-homokos, sőt a homokos-löszös mezőségi „C" szintek alatt is a vastag rétegű, világos színű futóhomok meghúzódása. Jelenléte a fölötte levő mezőségi talajtól függően értékelhető és a legjobb esetben is csak közömbös.

4. Minél homokosabbak, tehát lazábbak a mezőségi talajok, annál jobbak az akácosaik anélkül, hogy rajtuk gyengébbeket, sőt akáctemetőket ne találnánk. Ilyenkor az „A" szint alatt a „C" silányabb futóhomokból áll. Egyező „A" szint-rétegvastagság esetén az akácnövekedésre kedvezőbb a humuszos homok, mint a humuszos-löszös homok.

5. Általában közepes termőhelyi osztályúak azok az akácosok, amelyek a mezőségi homoktalajokat befedő, gyengén humuszos homokokon találhatók. Ha azonban a lepelborítás több, humuszos réteggel tagolt, érvényesülhet a kovárványhatás, és óriásnyárral elegyes akácosok ültethetők.

6. A gönyüi erdőben szerzett tapasztalatok szerint a homokos mezőségi talajokon jó eredményt igér a cser ültetése.

7. A 31 feltárt tölgyesünk között mindössze egyet találtunk vastag „A" szintű, homokos mezőségi talajon, és hármat a gyengén humuszos lepelhomok-homokos mezőségi talaj kombinációján. Óvatosságra int ez akkor, ha a mezőségi talajokon a kocsányostölgy fokozott felkarolását terveznénk.

8. Szépek az erdeifenyő és természetesen a feketefenyő csoportjai, állományai a mezőségi talajokon. Két esetben természetes eredeifenyő újulattal is találkoztunk a bőnyi erdő löszös-homokos mezőségi talaján, jóllehet növekedésük már elakadt.

9. A mezőségi talajokon elsősorban a cser, vagy az akáccal elegyes erdeifenyvesek ültetése javasolható. Kivételek a homokos vagy legfeljebb löszös-homokos mezőségi talajkombinációk és a legalább 40 cm vastag „A" szintű homokos vagy löszös-homokos mezőségi talajok akkor, ha az

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

8. táblázat *Mezőségi talajszelvények vizsgálati adatai*

A hely megjelölése				pH		$CaCO_3$	Szóda	Humusz	hy				Mechanikai összetétel			
név	erdőrészlet	gödör	réteg cm	H_2O	KCl	%	%	%	%	100	150	200	agyag	iszap	finom homok	durva homok
										cm-ig összegezve			%			
Ölbő	4. d.	—	0– 82	6,5	5,4	—	—	2,39	0,89				1,32	4,27	73,11	21,30
m/h			82–117	7,7	7,3	5,41	—	1,74	1,06	92,06			1,88	14,50	73,49	10,13
			117–200	8,3	8,0	34,14	—	—	0,72		133,84	169,84	2,36	16,31	74,75	6,58
Bönyrétalap	976	1	0– 50	8,4	7,9	5,10	—	2,32	1,19				2,72	20,50	71,00	5,78
m_2/lh			50– 65	8,2	7,9	18,19	0,04	1,51	1,03				3,84	20,58	72,25	3,33
			65–130	7,9	7,5	36,80	0,04	—	0,48	91,66			4,36	20,97	71,61	3,06
			130–200	8,2	7,7	33,42	0,05	0,52	0,40		114,06	134,06	4,76	14,89	75,78	4,57
Bönyrétalap	1356	—	0– 12	8,1	7,8	21,60		1,04	0,41				0,52	13,33	77,59	8,56
m_1/lh			12– 38	8,4	7,9	26,64	0,05	0,62					0,44	23,29	65,08	11,19
			38– 45	8,1	8,1	17,23	—	0,50	0,19				0,88	3,52	87,68	7,92
			45– 50	8,3	8,0	21,39	ny.	0,52	0,20				1,40	3,61	74,89	20,40
			50– 68	8,3	8,1	20,14	ny.	—	0,14				0,76	2,35	81,85	15,04
			68– 78	8,7	8,0	22,34	ny.	—	0,19				0,56	3,96	80,09	15,39
			78–154	8,6	7,9	23,80	ny.	—	0,31	25,25	40,75		1,20	4,00	88,12	6,68
			154–164	8,3	8,2	22,76	ny.	—	0,12				0,80	3,80	83,68	11,72
			164–200	8,3	8,0	29,15	0,06	—	0,30			53,99	2,56	6,74	86,12	4,58

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

9. táblázat *Mezőségi és réti talajtípusok vizsgálati adatai*

A hely megjelölése			réteg	pH		$CaCO_3$	Szóda	Humusz	hy				Mechanikai összetétel			
név	erdőrészlet	gödör	cm	H_2O	KCl	%	%	%	%	100	150	200	agyag	iszap	finom homok	durva homok
										cm-ig összegezve			%			
Gönyű	26. k.	—	0– 15	8,1	7,4	2,95	—	4,30	1,57				1,92	8,98	71,52	17,58
$a_1 + m_r$/lh			15– 38	8,3	7,8	5,68	—	3,05	1,21				3,08	9,09	79,92	7,91
			38– 90	8,5	8,2	20,30	0,04	1,90	1,18				1,12	24,77	68,87	5,24
			90–133	8,7	8,4	24,09	0,07	0,89	0,59	118,64			0,72	23,83	69,56	5,89
			133–	8,7	8,3	25,80	0,07	—	0,50		—	—	0,80	18,82	62,32	18,06
			homokos kavics													
Gönyű	1. c.	—	0– 38	8,0	7,6	10,82	—	2,05	0,52				0,80	1,60	71,64	25,96
r_r/lh			38– 75	8,2	7,7	21,84	—	0,63	0,19				0,80	1,29	81,33	16,58
			75–170	8,4	8,2	17,43	—	—	0,24	32,79	44,79		0,84	2,98	83,56	12,62
			170–	8,4	8,2	24,34	—	—	0,29				3,44	3,33	63,98	29,25
			durva homokos aprószemű kavics													

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

egyébként nagyobb területen összefüggő fenyvesek megszakítása céljából akácosokat kell ültetni.

10. Hátas, buckás, lágyszárú növényzettel borított terepen — még kisebb szintkülönbségek esetében is — károsan jelentkezik a csapadékvíz felületi elfolyása, mert az ilyen fekvésű mezőségi talajokon fokozza a termőhely szárazságát.

Külön kell említenünk azokat a mezőségi vagy csak mezőségi jellegű talajokat, amelyek a talajvíz szintsűlyedését követően egy átmenetileg magas talajvízállás során kialakult réti talajból módosultak át. Főleg löszös-homokon keletkeztek s mélyebb rétegeikben nagy az iszaptartalom. Elég gyakori a szóda előfordulása is. A rajtuk található akácosok rendszerint rosszak, míg az erdei- és a feketefenyő növekedése — főleg a szóda hiányában — kielégítő.

3. ábra. Szép szlavontölgy magtermő állomány Gönyün („l. c.")

A feltörésre kerülő mezőségi talajokon a gyomirtás, a tömődöttség megszüntetése érdekében helyes az 1—2 éves mezőgazdasági előhasználat.

A *réti talajok* jelentőségét már előfordulásuk aránya is mutatja (valamilyen formában a feltárt szelvények 31%-ban megtalálhatók). Keletkezésüket tekintve két csoportba sorolhatók. Ezek:

a) a jelenleg vagy legalább a közelmúltban (lecsapolások) még magas talajvízállású területeken és

b) a régmúlt idők átmenetileg magas talajvízállású területein keletkezett réti talajok.

Az a) csoportba sorolható réti talajok „C" szintjében gyakran lassú vályogosodás tapasztalható. Az „A" szint sokszor két, különböző korú lepelborításból alakult, s emiatt az eltérő időtartamú és színű (felül sötétebb, alatta világosabb) humuszosodás eredményeként a helyszíni

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

vizsgálatok során a kialakuló barna erdőtalajok „A—B" szintjével téveszthető össze.

A b) csoport réti talajai főleg erősen iszapos homokon fejlődtek ki, mésztartalmuk nagy. Többnyire keményre tömődöttek, 150—200 cm mélységben sokszor sóderréteg található. Mélyebb rétegeikben gyakori a mészkőpad. Talajvíz csak 200—300 cm között vagy ennél is mélyebben érhető el. Erősen gyomosodók, már emiatt is sokkal szárazabbak, mint az a) alatti réti talajok (Keréktelek). Az ács-szőnyi erdőben ezzel szemben — főleg a vasútvonal mindkét oldalán — többnyire vályogos a réti talaj s ezt lepte be a futóhomok. Ezen a kombináción találhatók az első erdőtelepítések (1813) visszamaradt, öreg tölgyei (10. táblázat).

10. táblázat. A Kisalföldi homok erdőgazdasági táján feltárt réti talajok területi megoszlása

A réti talaj A szint vastagsága	Talajforma	Gönyü		Bőny		Ács—Szőny		Ölbő	
		—200	200—	—200	200—	—200	200—	—200	200—
		cm talajvízállás esetén							
r_1	h	1	1	—	—	—	—	—	—
	vh	—	—	—	—	—	1	—	—
r_2	h	—	1	—	—	—	—	—	1
	vh	—	6	—	—	—	—	—	—
	v	2	—	—	—	—	—	—	—
r_3	h	—	1	—	—	—	—	—	3
	vh	1	5	—	—	—	1	—	1

A homokos kavicsrétegek fölött kialakult réti talajok „C" szintje legtöbbször nagy iszap tartalmú.

A mezőségiesedő réti talajokról már a mezőségi talajok ismertetése során megemlékeztünk.

Feltűnő a réti talajok esetében a talajérettség hiánya. Tömődöttek, levegőtlenek, magasabb talajvízszint esetében átmenetileg gleyesek. A felsorolt tulajdonságok egyike sem kedvez az akác növekedésének. Ezért kevés a réti talajon álló akácos. A réti talaj lepelborítás nélkül — a kivételektől eltekintve — nem alkalmas az akácosok telepítésére s főleg akkor nem, ha a talajvízszint 200 cm-en belül elérhető (határozott táji eltérés a Duna—Tisza közi homokháthoz képest). Az időnként, főleg tavasszal magas vízállás miatt bizonytalan talajtípus (11. táblázat).

Mindössze három olyan talajfeltárásunk van, ahol a talaj felszínéig érő réti talajon találtunk kocsányostölgyet (I. tho.), csert (II. tho.), erdeifenyőt (I. tho.) vagy feketefenyőt (II. tho.). A talajvízállás mindhárom esetben iránymutatóan 200 cm alatt helyezkedett el.

A réti talajjal létrejött kombinációkról a 12. táblázat tájékoztat.

Akárcsak a Duna—Tisza közi homokháton, a kisalföldi homokon is kedvezők a réti talajjal kialakult kombinációk. Minthogy minden esetben 200 cm-t meghaladó talajvízállású termőhelyek, vízellátásuk kizárólag a csapadék utánpótlására van utalva. Lágyszárú növényzetük borítása

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

11. táblázat *A réti talajokon feltárt akácosok termőhelyi megoszlása*

Talajtípus	Talajvíz állás cm	Akácos						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	+
r_1	> 200	—	—	—	—	—	—	1
r_2	< 200	—	—	1	—	—	—	—
r_2	> 200	—	—	1	—	—	—	1
r_3	< 200	—	—	—	—	1	—	—
r_3	> 200	—	—	2	1	1	—	1

12. táblázat *Az akácosok termőhelyi megoszlása a réti talaj kombinációin*

Talajtípus kombinációk	Akácos							tölgy	fehérnyár	E_f	F_f
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	+	I.	VII.	I.	II.
	termőhelyi osztály										
a + r	—	1	3	2	1	—	2	1	—	—	—
a + a + r	—	—	1	—	—	—	—	3	—	1	—
a + b + r	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
b + r	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2
m + a + r	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—

rendszerint erőteljes (60—100%), ezért könnyen kiszáradnak. Emiatt nem találunk rajtuk I. tho. akácosokat, többségük III—IV. termőhelyi osztályú. Feltűnően szépek azonban a tölgyesek és természetesen az erdeifenyvesek.

A réti talajokra a következők állapíthatók meg:

1. A magas vízállású (80—120 cm) réti talajokra mézgáséger vagy (esetleg már 60 cm-es vízállástól kezdve) fehérfűz ültetendő. Az ennél sekélyebb vízállású réti talajok annyira megbízhatatlanok, hogy erdősítésüket mellőzni kell.

2. A 120—200 cm közötti talajvízállású réti talajokon első nemzedékként az erdeifenyő—fehérnyár jellegű szürkenyár—nyír pionírállományt, második nemzedékben a kocsányostölgy—fehérnyár jellegű szürkenyár—akác gazdasági erdőtípust kell kialakítani. Utóbbiakban a gyorsabban növő fafajok előhasználati állományul szolgálnak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

13. táblázat — *Réti talajtípus- és kombináció vizsgálati adatai*

A hely megjelölése				pH		$CaCO_3$	Szóda	Humusz	hy				Mechanikai összetétel			
név, talajkombináció	erdőrészlet	gödör	réteg cm	H_2O	KCl	%	%	%	%	100 cm-ig összegezve	150 cm-ig összegezve	200 cm-ig összegezve	agyag %	iszap %	finom homok %	durva homok %
Gönyű	4. k.	2	0– 37	8,0	7,4	12,38	—	3,69	1,20				1,52	6,66	74,89	16,93
			37– 64	8,3	7,8	24,66	0,05	1,31	0,64				2,88	16,39	71,29	11,44
r_1			64–100	8,6	8,3	24,79	0,07	—	0,30	88,68			1,20	14,76	75,11	8,93
			100–	8,4	8,1	9,02	—	—	0,21				1,68	6,74	67,84	23,74
			homokos, nagyszemű kavics													
Gönyű	32.0	—	0– 27	8,1	7,8	4,23	—	2,99	0,87				0,68	2,98	66,09	30,25
$b_1 + r_1$/vh			27– 68	7,7	7,4	4,23	—	1,33	0,27				1,56	1,69	65,62	31,13
			68–118	8,4	8,1	15,25	—	2,82	0,92	64,—			1,56	19,71	61,88	16,85
			118–158	8,5	8,3	26,01	—	0,73	0,77		105,2		2,08	25,79	60,32	11,81
			158–198	8,3	8,0	13,96	—	—	0,17			118,50	0,28	4,27	54,18	41,27
			talajvíz													

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

14. táblázat *Réti talajjal képzett kombinációk vizsgálati adatai*

A hely megjelölése				pH		$CaCO_3$	Szóda	Humusz	hy				Mechanikai összetétel			
név, talajkombináció	erdőrészlet	gödör	réteg cm	H_2O	KCl	%	%	%	%	100 cm-ig összegezve	150 cm-ig összegezve	200 cm-ig összegezve	agyag %	iszap %	finom homok %	durva homok %
Ölbő	—	3	0– 41	7,6	7,1	ny.	—	2,13	0,62				1,04	1,76	69,91	27,29
$m_4 + r_1/vh$			41–110	7,6	7,0	ny.	—	1,74	0,50	54,92			2,08	1,96	74,21	21,75
			110–140	8,4	7,6	17,13	—	1,17	0,98				0,68	7,45	84,06	7,81
			140–160	8,4	7,7	22,15	—	0,75	0,73		96,62		0,64	8,23	83,51	7,62
			160–200	8,4	7,5	6,32	—	1,13	0,68			131,12	0,64	9,33	76,06	13,97
Gönyű	4. h.		0– 31	7,9	7,7	5,14	—	0,85	0,19				0,80	1,45	74,06	23,69
$a_3 + b_2(h + r_1)h$			31– 52	8,0	7,9	4,62	—	0,70	0,19				0,84	0,51	76,13	22,52
			52– 82	8,1	7,7	4,62	—	1,49	0,38				0,51	3,84	76,00	19,65
Őstölgyes			82–115	8,1	7,8	5,88	—	1,02	0,67	33,54			1,80	13,52	67,28	17,40
			115–135	8,3	7,9	11,12	—	1,27	0,80				4,80	14,86	71,26	9,08
			135–162	8,2	7,8	20,60	—	—	0,30		64,09		1,36	7,07	71,97	19,60
			162–200	8,1	7,9	21,46	—	—	0,26			77,54	1,24	4,39	69,79	24,58
			162 cm alatt kavicsos homok													

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

15. táblázat *Feltárt erdőtalajok és kombinációik a Kisalföldi homok erdőgazdasági táján*

Erdőtest	Talajtípusok és talajkombinációk													
	b_1	b_2	b_3	b_4	b+b	a+b	a+a+b	m+b	b+a	b+m	b+r	rb	a+rb	a + rb + rb
Gönyű	1	1	4	2	1	4	2	—	2	1	2	1	—	1
Böny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ács—Szőny .	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	1	—
Ölbő	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. A 200 cm-t meghaladó talajvízállású réti talajokon III—IV. tho. akácosok, jó tölgyesek—cseresek—erdeifenyvesek telepíthetők.

4. A réti talajjal kiépített kombinációkra a 3. alattiak alkalmazhatók. Hiányoznak a kisalföldi homokon a teljesen kialakult *erdőtalajok*. A legtöbb erdő mesterséges telepítés eredménye, s csak szórványosan ismerhetők fel a pusztai tölgyes—nyárfások feltételezhetően őshonos csoportjai.

A *barna erdőtalajok* elsősorban a homokos területeken találhatók. Rajtuk rendszerint jó állományok díszlenek.

4. ábra. Így gyérülnek ki a szőnyi erdőben a túltartott, öreg tölgyesek („27.b.")

16. táblázat. Fafajok termőhelyi megoszlása erdőtalajokon és azok kombinációin

Talajtípus, talajtípus kombináció	akácos							tölgy		cser	F_1
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	+	I.	II.	I.	II
	termőhelyi osztály										
b_1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
b_2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
b_3	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—
b_4	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
b + b	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b + a	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
b + m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
b + r	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
a + b	—	2	—	—	1	—	1	2	—	—	—
a + a + b	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—
m + b	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
rb	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
a + rb	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
a + rb + rb	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

5. ábra. 140 éves öreg tölgyek emlékeztetnek a szőnyi erdőben Kiss Jánosra, az Ács-szőnyi erdő telepítőjére. A leromló akácsarjerdő a téltemető (Eranthis hiemalis) lelőhelye („22.a.")

Nem mondható ez el a löszös homok barna erdőtalajairól akkor, ha lepelhomokborítás nélküli talajukon akácosok állnak (IV—V. tho., sőt akáctemetők). A tölgyesek, a cserelőfordulások azonban ilyenkor is mindig I. tho.-úak (15. és 16. táblázat).

A kialakuló *rozsdabarna erdőtalajok* megszokottan szárazok, elegyetlen akácosok telepítésére alkalmatlanok, rajtuk a tölgy is csak a II. tho. méreteit éri el.

Összefoglalva:

1. Kevés az erdőtalaj a kisalföldi homok erdőgazdasági tájában s nem található sem a bőnyi, sem az ölbői erdőben. A táj egyetlen bükk—gyertyán—hárs előfordulása a bőnyi erdőben egy, ma 10 m mélyen levő talajvízállású homokterület mezőségi-réti talajkombinációján maradt fent.

2. A feltalálható erdőtalajok inkább csak kialakulók. A barna erdőtalajok rendszerint az egykor vagy ma is magasabban álló talajvíz, a rozsdabarna erdőtalajok, elsősorban a csapadékvíz hatására jönnek létre.

3. A homokos barna erdőtalajokon és kombinációin bármely, a kisalföldi homokon megtelepíthető fafaj ültethető. Elsősorban az óriásnyárral elegyes akácosokra vagy az óriásnyárral elegyes tölgyesekre gondolhatunk. A löszös-homokos barna erdőtalajokra tölgyet, csert és rezgőnyár jellegű szürkenyárat kell ültetni. Kedvező vastagságú és minőségű humuszos lepelborítás esetén az akác is a II. tho. fatömegét szolgáltatja.

4. A felszínen gyengén humuszos réteg alatt, 80 cm-nél vastagabb futóhomokréteg közömbösítheti az alatta fekvő barna erdőtalaj kedvező termőhelyi hatását.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Foglalkoznunk kell a kisalföldi homokon felismerhető talajhibákkal is. Ilyenek a teraszkavics, a gleyesedés, a nagy szénsavasmész-tartalom, a szóda előfordulása és a vastag futóhomokborítás.

A Duna I—II. a—II. b. teraszainak *kavicsos rétegei* olykor több méter vastagságban húzódnak a gönyűi, a bőnyi és az ács—szőnyi erdők területén. A kavics olykor a felszínig ér, máskor a homokos—iszapos—löszös borítás vastagságától függően a mélybe kerül. Szemnagysága általában nem haladja meg a 3—4 cm-t. Ritka kivételektől eltekintve durva homokkal keveredett, folyami eredetű, mésztartalmú, nem cementálódott, a gyökereket áteresztő. Gyakori megjelenési formája, amikor a homokos kavicspadot durvaszemű homoksávok osztják fel rétegekre. Egy esetben az ölbői erdőben is találtunk kavicsréteget.

A kavicsos réteg fölött úgyszólván valamennyi talajtípus és -kombináció megtalálható (18. táblázat). Többnyire — főleg réti talajok esetén — meglep a kezdetlegességük, s rajtuk ennek ellenére elfogadható, idősebb tölgy—nyír—erdeifenyő-csoportok találhatók (pld. Gönyű „4. c."). A kialakuló, már kiértékelhető korú faállományok termőhelyi osztályok szerinti megoszlásáról a 19. táblázat ad áttekintést.

A kavicsréteg — eltekintve a nyolc akáctemetőtől — homok-, főleg azonban iszaptartalma, a kavics felületére kicsapódó talajharmat következtében nem zárja ki egyetlen mélységben, azaz felszínesen sem az erdők telepítését, bár a gravitációs vizet könnyen átejtő, tág hézagai következtében nem jelent előnyt a telepítések végrehajtása során. Fokozza ezt a hátrányt, ha egy 100 cm-nél vékonyabb kavicsréteg alatt durva, a vizet továbbejtő homokréteget találunk.

A 180 cm mélységen túl már többé-kevésbé közömbös a kavicsréteg a fatenyészet számára akkor, ha fölötte megfelelő talajkombináció alakulhatott ki.

Feltűnő és megnyugtató, hogy a legalább 100 cm mélyen elhelyezkedő kavicsréteg fölötti, többféle talajon minden esetben I. tho.-ú a tölgy és a cser. Az ennél sekélyebb termőrétegeken mellőzzük ültetésüket, jóllehet ilyen talajokon is találunk már elfogadható tölgy—fehérnyár csoportokat.

A homokos kavicsrétegtől függetlenül azt a fafajt kell és lehet választanunk tervezéseink során, amely a fölötte fekvő talajtípusnak, kombinációnak megfelel. Ne ültessünk elegyetlen akácost olyan termőhelyre, ahol a kavicsréteg fölötti — egyébként megfelelő — termőréteg nem éri el a 100 cm-es vastagságot. Erre főleg akkor kell gondolnunk, ha a kavicsréteg fölött réti talajt találunk, amelyen ilyenkor könnyen megveti a lábát a siskanád. A kedvező homokforma (teknő, keskeny völgy) bizonyos mértékig mérsékli a kavics- és a sekélyebb termőréteg kedvezőtlen hatását.

A 100 cm-nél vékonyabb termőrétegű, homokos-kavicsos területeken pionír állományok ültetése a helyes (erdeifenyő—nyír—rezgőnyár jellegű szürkenyár—akác).

Minthogy a magas vízállású réti talajok rendszerint homokosak, a függőleges vízjáték következtében átmeneti jellegű a *gley* képződése és nem jelent nagyobb talajhibát. Az olyan réti talajok erdősítését, amelyek talajvízből kiemelkedő termőrétege kora tavasszal sem éri el a 60 cm-t, mellőzni kell.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

17. táblázat — *Erdőtalaj kombinációk vizsgálati adatai*

A hely megjelölése				pH		$CaCO_3$	Szóda	Humusz	hy				Mechanikai összetétel			
név, talajkombináció	erdőrészlet	gödör	réteg cm	H_2O	KCl	%	%	%	%	100	150	200	agyag	iszap	finom homok	durva homok
										cm-ig összegezve			%			
Gönyü	3.a.	—	0– 16	7,8	7,5	7,81	—	1,67	0,38				1,08	1,02	65,01	32,89
$a_1 + a_1 + b_2$			16– 30	7,8	7,4	6,73	—	0,79	0,25				1,24	0,39	78,21	20,16
			30– 53	7,8	7,6	17,36	—	2,62	0,66				0,72	5,06	69,29	24,93
			53– 70	8,2	7,9	17,79	—	0,85	0,32	35,9(			1,32	3,49	60,71	34,48
			70–116	8,2	8,1	19,10	0,08	—	0,19	—			1,60	4,16	63,32	30,92
			116–	8,2	7,8	17 36	—	—	0,17				0,40	1,10	46,80	51,70
			homokos, durva kavics													

18. táblázat — *Homokos kavicsréteg fölött feltárt talajtípusok-kombinációk*

A kavicspad elérhető cm mélységben	Talajtípus— talakjombináció... esetben																										
	a_2	a_3	a+a	a+r	a+a+r	a+r+r	a+m	a+b	a+a+b	a+rb	r_1	r_2	r_3	m_1/h	m_2/h	m_2/h	m_3/h	m_3/h	m_4/h	m+m/h	b_1	b_2	b_3	b_4	b+a	b+m	rb
—100	5	1	2	4	—	—	—	—	—	—	1	4	2	2	1	1	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	1
101—130	1	2	—	2	—	—	—	1	1	—	—	1	5	—	—	1	—	—	—	1	—	—	2	1	—	—	—
131—160	1	—	—	3	1	1	3	—	—	1	—	1	1	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—
161—200	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

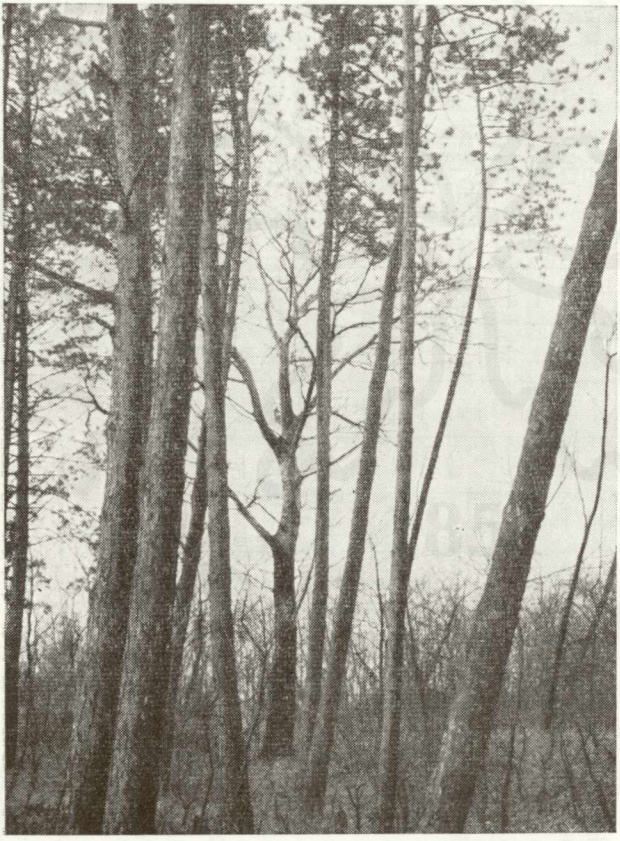
19. táblázat — *Homokos kavicsréteg fölött álló állományok termőhelyi megoszlása*

Kavicspad felvéve cm mélyen	Talajtípus-talajkombináció	Fafaj	termőhelyi osztály I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Kavicsréteg felvéve cm mélyen	Talajtípus-talajkombináció	Fafaj	termőhelyi osztály I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
felszínen	$a_1 + a_3$	akácosok	—	—	—	—	—	1	125	$a_4 + r_2$	akácosok	—	—	—	—	—	+
30	$b_1 + a_1$		—	1	—	—	—	—	128	$m_3 + m_2/h$		—	—	1	—	—	—
53	a_3		—	—	—	—	1	—	130	a_3		—	—	—	—	—	+
58	r_1		—	—	—	—	—	+	136	m_1/lh		—	—	—	1	—	—
80	r_2		—	—	1	—	—	—	140	r_3		—	—	—	—	—	+
82	r_3		—	1	—	—	—	—	141	$a_2 + r_2$		—	—	—	—	—	+
83	$a_3 + a_2$		—	—	—	—	—	+	148	$a_1 + a_3 + r_3$		—	—	1	—	—	—
84	$a_2 + a_2$		—	—	—	—	1	—	150	m_4/h		—	—	—	1	—	—
94	a_2		—	—	—	—	—	1	180	$a_1 + a_1$		—	—	—	—	—	—
100	rb_3		—	—	—	1	—	—	180	$a_2 + r_3$		—	—	—	1	—	—
110	a_2		—	—	—	—	—	+	100	b_1	tölgyesek	1	—	—	—	—	—
114	r_3		1	—	—	—	—	—	105	$a_4 + b_2$		1	—	—	—	—	—
116	m_2/lh		—	1	—	—	—	—	116	$a_2 + b_2$		1	—	—	—	—	—
117	b_3		1	—	—	—	—	—	123	a_3		1	—	—	—	—	—
120	r_3		—	—	1	—	—	—	170	r_2		1	—	—	—	—	—
120	$a_2 + a_3 + b_3$		—	—	—	1	—	—	120	b_3	cser	1	—	—	—	—	—
	r_2		—	—	1	—	—	—									

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Fontosabb jelentőségű a löszös alapkőzetű, mezőségi talajú, taposott, legeltetett területen a beszivárgó csapadékvíz (eső, hólé) visszaduzzasztása következtében kialakuló *pseudogley* levegőtlensége. Csapadékban bővelkedő esztendőkben főleg az akácosok pusztulását okozhatja. Mellőzzük tehát az igényesebb akác, nyár, tölgy ültetését az olyan erősebben löszös mezőségi talajokon, amelyeket nem fedett le legalább 30 cm vastag humuszos homokréteg.

Valamennyi talajfeltárásunk, talajvizsgálati eredményünk azt bizonyítja, hogy 50 cm alatt — homokos löszön már a felszíntől kezdve — a *szénsavasmész* előfordulása meghaladja a 15%-ot. Elég gyakori a 20—25%-os $CaCO_3$-tartalom. Ez annál jobban fokozza a talaj kiszáradását, minél bujább, tömöttebb a tenyészidőszak alatt a tápanyagban gazdagabb talajon a lágyszárú növényzet borítása. A szénsavasmész a mélyebb hajlatokban az összefutó víz hatására gyakran kicsapódik és a gyökereket át nem eresztő mészkőpadok keletkezésére vezethet.



6. ábra. A homoki teknők termőhelyén olykor kiugró a fehérnyár, a tölgy, a fenyők növekedése. Gönyü „26. k."

A nagy mésztartalom ellen talajlazító mélyszántással és a talaj szárazságát tűrő fafajok választásával (erdeifenyő, cser, rezgőnyár jellegű szürkenyár, esetleg a feketefenyő) küzdhetünk.

Talajvizsgálataink azt mutatják, hogy ahol nagy mész tartalmú réti talaj vagy mezőségiesedő réti talajok erdősítését kell megoldanunk, számolnunk kell a „C" szintben a *szóda* 0,04—0,07%-os jelenlétével.

A vizsgált faállományok alapján megállapítható, hogy közömbös a kocsányostölgyre a 0,10%-ot meg nem haladó szódaelőfordulás akkor, ha a felső 80 cm-es termőréteg szódamentes,

III. tho.-ú lehet az akác az olyan kedvező, egymás fölött

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

több, humuszos rétegű lepelhomokkal borított löszös-homokos mezőségi talajon, amelyben 90 cm alatt 0,06—0,09% a szóda mennyisége.

Ezzel lényegében a Duna—Tisza közi homokhát termőhelyfeltárása során tett megállapításaink nyertek megerősítést.

Ne ültessünk azonban tudatosan szódás talajokra — réti vagy löszös-homokos mezőségi talajokra — akácost akkor, ha a szódás réteg fölött nincs legalább 120 cm vastag, szódamentes termőrétegünk.

Bizonyos határértékig közömbös a szódával szemben a tölgy és az erdeifenyő abban az esetben, ha a szóda felett az igényeit kielégítő, szódamentes termőréteg található. Ezért a talaj típusától függően ezek ültetését kell az enyhén szódás termőhelyeken (max. 0,10% legalább 50 cm mélységben) az előtérbe helyeznünk.

A felső, többnyire gyengén humuszos vagy mezőségi jellegű humuszos réteg alatt a *világos színű futóhomok* („hy" 0,20) még a jó, letemetett talajtípus fölött is talajhiba akkor, ha rétegvastagsága meghaladja a 100 cm-t. Gyakorlatilag már 80 cm-es rétegvastagságtól kezdve számolnunk kell az akácosok rohamos famagasság csökkenésével.

A hibának számító futóhomokréteg esetében a talaj típusától függően az akáccal, a rezgőnyár jellegű szürkenyárral elegyített erdei- vagy feketefenyő ültetése mellett kell döntenünk.

7. ábra. Kevés helyen látható ilyen fehérnyár sarjcsoport a kisalföldi homok területén. Gönyü „26. k."

2. AZ ERDŐTÍPUSOK ÉS A CÉLÁLLOMÁNYOK

Kisebb, vitatható eredetű, szigetszerű előfordulásoktól eltekintve hiányzanak a természetes (primer) erdőtípusok a kisalföldi homokon. Feltételezhetően ilyen erdőtípus Gönyün a „4. h." erdőrészlet pusztai tölgyese *(Querceto—Festucetum sulcatae)* és Gönyün, az ács—szőnyi erdőben a foltokban kialakuló, *Soó Rezső* szerint a „homokpusztai elemekkel átszőtt törpe nyárfaerdő", a boró-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

kás nyárfás—nyírfás *(Junipereto—Populetum albae)* csoportokba rendeződő állománya. Feltűnő a rezgőnyár jellegű szürkenyárak túlnyomó többsége, ritkás nyárfaerdőkben a *Teucrium montanum* uralkodó fellépése. Nem biztató a rezgőnyárak szórványos, korán pusztuló előfordulása.

Régi erdőmaradványt árul el a bőnyi erdőben a már említett ligetes bükk—gyertyán—hárs—nyír-előfordulása.

A többi faállomány mesterséges telepítés eredménye.

Az üzemtervi adatok alapján a fafajok megoszlásáról a 20. táblázat nyújt felvilágosítást.

20. táblázat A fafajok megoszlása a „kisalföldi homok" erdőgazdasági táján

Fafaj	A kisalföldi erdőgazdaság területén	A vértesi erdőgazdaság területén	Összesen	%
	hektár			
Kocsányostölgy	141	64	205	6,3
Cser	102	7	109	3,3
Akác	893	731	1624	49,7
Magaskőris	2	14	16	0,5
Szil	17	—	17	0,5
Juhar	22	—	22	0,7
Egyéb kemény	9	9	18	0,6
Nemesnyár	60	45	105	3,2
Hazainyár	234	—	234	7,2
Egyéb lágy	16	—	16	0,5
Erdeifenyő	518	85	603	18,4
Feketefenyő	289	8	297	9,2
Összesen:	2303	963	3266	100,0

A legnagyobb területet elfoglaló akácosok termőhelyi osztályok szerinti területmegoszlását a következő adatok jellemzik.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI. tho.
—	1,4	2,8	32,9	45,8	17,1 %

A Kisalföld homokján az alábbi kultúr-erdőtípusok találhatók:

Kocsányostölgyesek. Idősebb korban (60 év fölött), szárazabb termőhelyen pusztai tölgyesekké, üdébb termőhelyeken erdei szálkaperjés tölgyesekké fejlődnek. Feltűnő a cserjék szórványos jelentkezése a kökény és a fagyal kivételével.

Akácosok: meddő rozsnokosak, ritkán — főleg a kialakuló barna erdőtalajokon — zamatos turbolyával kevertek, II—IV. tho., többségben azonban csak III—IV. tho. állományok;

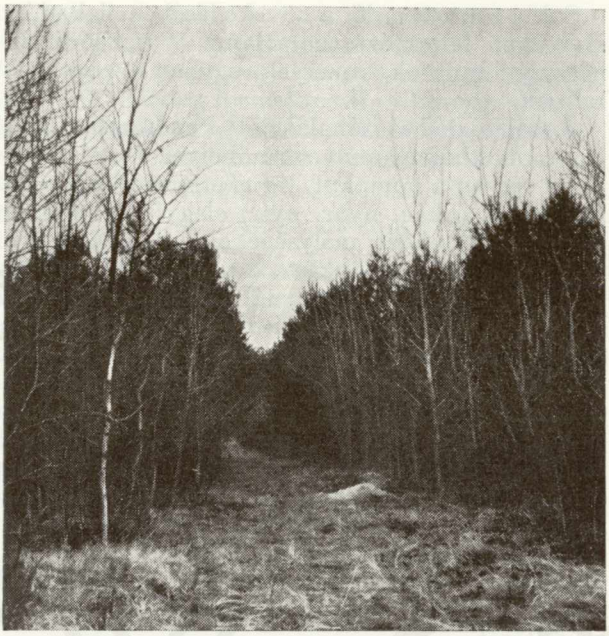
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

perjefüvesek, általában IV—V. tho.-úak. Gyakori a taposás, a legeltetés következtében a *Poa compressa* jelenléte.

A szőnyi erdőben (15. b.) vékony, homokos kavicsrétegen fekvő, löszös homokon kialakult vályogosodó mezőségi talajon egy árbócakác jellegű akácos található.

Nyárások. Többnyire feketenyár hibridek, elegyetlenek, túl sűrűek, rossz növekedésűek.

Fenyvesek. Rendszerint elegyetlenek, ritkán tölggyel-cserrel, akáccal, fehér-, rezgőnyár jellegű szürke- vagy feketenyárral, nyírrel elegyesek. Az újabb telepítések tudatosan és főleg akáccal, rezgőnyár jellegű szürkenyárral elegyítettek.



8. ábra. Az őshonos, rezgőnyár jellegű szürkenyárak csoportokban ékelődnek az erdeifenyvesekbe a gönyüi homokon „24. b."

Általános megfigyelés, hogy kevés a kisalföldi homokon az elegyetlen nemesnyárfások telepítésére alkalmas termőhely. Kis termőhelymozaikok (teknők, öblök, szűk völgyek humuszos homokborítású, barna edőtalajai vagy réti talajai) alig pár száz m²-es területén korainyár—csoportokat, foltokat lehet és érdemes kialakítani.

A kocsányostölgyek, a II—III. tho. akáctermőhelyek célállományainak kialakítása során tág hálózatú előhasználati nyárállományaik létesítésére van szükség.

Helyes a hazai nyárak közül a helyben őshonos rezgőnyár jellegű szürkenyárak felkarolása, magról nevelt csemetéik felhasználása.

Fel kell vetni a vöröstölgy telepítésének a kérdését. Főleg németországi tapasztalatok szerint nem kedvező számára a nagy mész tartalmú, homoki termőhely. Ezért csak kísérleti jelleggel javasolható a tölgy és a cser célállomány-típusokban szálankénti elegyítése.

Megtévesztő az alacsony, gyengén humuszos futóhomokból álló hátakon az idős tölgyek, csoportok előfordulása. Telepítésük időszakában a környező völgyek, horpadások vízállásaiból emelkedtek ki szigetszerűen ezek az alacsony hátak. Szárazzá válásuk óta meg kell gondolnunk rajtuk a tölgy ismételt megtelepítését.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Sok a rontott erdő, a növekedésében elakadó vagy már pusztuló akácos. Helyüket feltartóztathatatlanul visszahódítják az őshonos, lágyszárú-növénytársulások, amelyek egyben az eredeti termőhelytípusra is utalhatnak.

A szélerózió hatásának kitett, rendszerint gyengébb termőerőt képviselő, futómohokból felépült termőhelyen az elegyetlen pionírfenyvesek megkötik ugyan a homokot, termőerejének megjavítására azonban csak lombfafajokkal (akác, nyár, nyír) elegyítve alkalmasak. Ezzel bizonyos mértékig a különböző mélységeket felkereső begyökeresedés követelményének is eleget tehetünk.

A termőhelyek potenciális termőerejét erdőgazdasági szempontból legjobban a rajtuk kialakítható *célállományok* hasznosíthatják. A Kisalföldi homok erdőgazdasági táján a következők kialakítása indokolt:

1. *Kocsányostölgyes-hazainyárasok*, amelyekben őshonos a vadkörte és a nyír, jó növekedésű vendégfafaj az akác, a mezeiszil, esetleg a koraijuhar. A tölgy és a fehérnyár jellegű szürkenyár elegyedése csoportos, a többi fafajé szálankénti. A talaj minőségétől függően célszerű korai- vagy óriásnyár előhasználati állományokat egyidejűen telepíteni. Üdébb termőhelyeken meg kell kísérelni a gyertyán-alsószint kialakítását.

2. *Cseres-tölgyesek*, amelyekbe vendégfafajként a vénicszil, az akác, a rezgőnyár jellegű szürkenyár, szárazabb termőhelymozaikokon az erdeifenyő csoportos elegyítése javasolható. Meg kell kísérelni az ezüsthárs elegyítését.

3. *Az akácosok* a II. tho. termőhelyeken tág hálózatban korai nyárral, a III. tho. termőhelyeken rezgőnyár jellegű szürkenyárral, kísérletileg óriásnyárral elegyíthetők. Mellőzni kell az alsószintek kialakítását. Szükségből, a fenyves területek megosztása céljából, a IV. tho. területekre is akácot kell telepíteni.

4. *Mézgás égeresek*. Fehérfűzzel elegyítve a magas vízállású (80—120 cm), homokos-vályogos réti talajokon. 60—80 cm vízállás esetén kizárólag fehérfűz telepítendő.

5. *Erdeifenyvesek*. Magas vízállású (120—200 cm), mészben gazdag, egyébként sovány, homokos termőhelyeken akáccal, nyírrel, rezgőnyár jellegű szürkenyárral, hamvaségerrel, mélyebb vízállású (200 cm), egyébként jobb tápanyag ellátottságú homokterületeken akáccal, cserrel, rezgőnyár jellegű szürkenyárral elegyíthető.

6. *Feketefenyvesek*. Akáccal elegyítve a legszárazabb termőhelyeken telepítendők.

3. A HOMOKI TÁJTÍPUSOK ÉS TERMŐHELYEK KIJELÖLÉSE

A homoki tájcsoporton belül az alábbi — a táji erdőgazdálkodás szempontjából lényeges — homoki tájtípusok különíthetők el:

I. *A széles hátú (adacsi) tájtípus* enyhe letörésű, száraz és gyenge termőhelyű buckái között a hosszú, változó szélességű völgyek értékét a völgy szélességén, a talaj típusán túlmenően a talajvízállás dönti el. Két megjelenési formáját különítjük el:

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

I. a. magas hátú (>10 m)
I. b. alacsony hátú (<10 m).

II. *A hosszú és keskeny hátú (bugaci) tájtípus* élesen és mélyen tagolt, jellegzetes termőhelyláncokat alkot. Gazdag formakincsű, többnyire gyengébb termőerejű futóhomokból felépülő völgyeiben, teknőiben, öbleiben a talajvízálláson kívül a helyileg érvényesülő környezethatás a döntő. Ugyancsak két változatát kell elkülönítenünk:
II. a. magas vonulatú (>10 m).
II. b. alacsony vonulatú (<10 m).

III. *Az alacsony, enyhe lejtésű, hosszan futó homokvonulatokból álló tájtípus* (Terézhalom, Nyírvasvári) értékét a többnyire csekély környezethatás mellett egyrészt a kovárványhatás érvényesülése, másrészt a talajvíz állása határozza meg.

IV. *Az enyhén hullámos, homoki formakincs nélküli tájtípuson* (Ásotthalom, Eresztő) kizárólag a talajtípus és a talajvízállás az értékhatározó. A környezethatás alig észlelhető (horpadások, teknők). A talajvízszint általános mélységétől függően két változatát különítjük el:
IV. a. magas talajvízállású (0—200 cm),
IV. b. mély talajvízállású (200—cm).

A termőhelyvizsgálattal érintett 4 erdőterületre a következő homoki tájtípusok a jellemzők:

a gönyüi erdőben	I. b, II. b., III., IV. a., IV. b.
a bőnyi „	II. b., IV. b.
az ács—szőnyi „	III., IV. b.
az ölbői „	I. b., IV. b.

Különösen jellemzők a gönyüi homokon a II.b. tájtípuson a hosszú, keskeny, teknőszerű, aránylag sekély horpadások.

Valamennyi homoki tájtípuson felismerhetők az egyes termőhelyláncszemek, jóllehet jelentőségük az enyhe lejtésű buckaoldalak, az általában alacsony szintkülönbségek következtében mérsékelt. A termőhelyláncszemek jelölése:

1. lepelhomokos	a. hullámhegy
	b. hullámvölgy
2. szélvert oldal	a. domboldal (egész terjedelmében)
	c. tetőrész
3. szélárnyékos oldal	
4. lábazati hajlat	

A kialakult homokformák közül az alábbiak a gyakoriak:

dombhátak	alacsonyak	1—3 m	szintkülönbséggel
	közepesek	3—6 m	„
	magasak	6— m	„

teknők, lefolyástalan horpadások,
egyenletesen sík fekvésű laposok, esetleg kis horpadásokkal.

Mindezek előrebocsátása után az egyes termőhelyláncszemek üdébb vagy szárazabb fekvésein, talajtípusán, ill. kombinációin az alábbi *termő-*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

helytípusokat kell megkülönböztetnünk s azokon a következő célállomány-típusok telepíthetők:

az I. b. homoki tájtípuson	*célállománytípus*
a lepelhomokos termőhelyláncszem hullámhegyén	
üdébb termőhelyen: a + a + b, a + a + m, b + r	1,3
szárazabb termőhelyen: a, m, a + m + m	2
a lepelhomokos termőhelyláncszem hullámvölgyében	
üdébb termőhelyen: r, b, b + b	1,3
szárazabb termőhelyen: m, a + m	2,3
mindkét termőhelyen kavicsréteg fölött is !	
a szélvert oldal termőhelyláncszemén domboldalon	
üdébb termőhelyen: a + r	2,5
kavicsréteg fölött: a + a + r	2,5
szárazabb termőhelyen: m, m + m, m + r, a + rb	5
kavicsréteg fölött: a	6
a szélvert oldal termőhelyláncszemén a tetőrészen	
alacsony háton, száraz termőhelyen: m, a + m	5
kavicsréteg fölött: m	5,6
közepes háton, száraz termőhelyen: a + a, a + m	5
nagyon száraz termőhelyen: a, m, m + m	6
a szélárnyékos oldal termőhelyláncszemén	
üdébb termőhelyen: a + a + a	3
szárazabb termőhelyen: m, a + m	2,5
a lábazati hajlat termőhelyláncszemén	
üdébb termőhelyen: b, a + m	1,3
kavicsréteg fölött: b, a + r	1,2
szárazabb termőhelyen: m + m	2
kavicsréteg fölött: rb	5

a II. b. homoki tájtípuson	
a lepelhomokos termőhelyláncszem hullámhegyén	
szárazabb termőhelyen: a + m	2,5
a lepelhomokos termőhelyláncszem hullámvölgyében	
üdébb termőhelyen: a + a + m	1,3
kavicsréteg fölött: r	1
szárazabb termőhelyen: a, m	2
kavicsréteg fölött: a + m	2,5
a szélvert oldal termőhelyláncszemén domboldalon	
üdébb termőhelyen: b, b + r, b + a	1,3
szárazabb termőhelyen: b + m	2
kavicsréteg fölött: a + rb	2
a szélvert oldal termőhelyláncszemén a tetőrészleten	
alacsony háton, száraz termőhelyen: a	5,6
közepes háton, száraz termőhelyen: a, a + rb	5,6
a szélárnyékos oldal termőhelyláncszemén	
üdébb termőhelyen: b + r	1,3
szárazabb termőhelyen: a, a/lh	2,5
a lábazati hajlat termőhelyláncszemén	
üdébb termőhelyen: a + a + r, a + a + m	1,3
kavicsréteg fölött: r, a + a + a + r, a + b	1,3
szárazabb termőhelyen: a + m	1,2

a III. homoki tájtípuson	
a lepelhomokos laposok termőhelyláncszemén, hullámhegyen	
üdébb termőhelyen: a + b	1,3
száraz termőhelyen: a, m	2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

a lepelhomokos laposok termőhelyláncszemén, hullámvölgyben	
üdébb termőhelyen: a + a + r, a + a + m	1,3
kavicsréteg fölött: r	1
száraz termőhelyen: m	2
kavicsréteg fölött: m	2
a kiemelkedő, alacsony hátak termőhelyláncszemén	
üdébb termőhelyen: a + a + a	2,5
száraz termőhelyen: a, a + a + m + m	2,5
kavicsréteg fölött: a	6

a IV. a. homoki tájtípuson

sík fekvésű laposokban, teknőkben	
üde termőhelyen: r, a + r	1,3,4
kavicsréteg fölött: r	1
szárazabb termőhelyen: —	
kavicsréteg fölött: a + r	
alacsony, hátas hullámokon	2
üdébb termőhelyen: a + r, a + r + r	2,3
száraz termőhelyen: a	6
nagyon száraz termőhelyen: m	5,6

a IV. b. homoki tájtípuson

sík fekvésű laposokban, üdébb termőhelyen: r, a + r, a + a + r, a + b, a + a + b	1,3
szárazabb termőhelyen: m, a + m, a + a + a + m, m + r, m + a + r	2,3
igen száraz termőhelyen: a, a + a	5
kavicspad fölötti termőhelyeken:	
üdébb termőhelyeken, ha	
a kavicsréteg mélységi fekvése —100 cm: r, a + r, b	5
100—130 cm: r, a + r, b, a + b	1,3
130—160 cm: r, a + r	1,3
160—200 cm: a + r	2,5
szárazabb termőhelyeken: m, m + a, m + m, a + a, b + a + a, b + a	2,5
igen száraz termőhelyeken: a	
alacsony, hátas hullámokon:	
üdébb termőhelyeken: a + a + r	1,3
szárazabb termőhelyeken: m, m + m, m + b, a + a, a + a + m	2,3
igen száraz termőhelyeken: a	5,6
középmagas, hátas hullámokon:	
száraz termőhelyeken: a + a, a + m	2,5
igen száraz termőhelyeken: a, a + a	5,6

Valamennyi homoki tájtípusra érvényesek az alábbi megállapítások:

a lösztartalom növekedése és a vele járó nagyobb szénsavasmész tartalom (mindkettő a terepen is felismerhető) fokozza a termőhely száraz jellegét;

a gyengén humuszos homokok futóhomokrétege egy termőhelyi fokozattal (üde, száraz, igen száraz) rontja a termőhely értékét akkor, ha az világos színű vagy több, letemetett humuszos réteg közé bezárva 40 cm-nél vastagabb, vagy végül összefüggően 80 cm-nél vastagabb rétegben található;

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

9. ábra. Általában így néznek ki a kisalföldi homok akácosai. Gönyü, Vasi dülő

ezzel szemben egy fokozattal javítható a termőhely értéke akkor, ha a humuszos homokréteg 40 cm-nél vastagabb, vagy a futóhomok rétegében felismerhető a barnulás, a rozsdabarna erdőtalaj kialakulása.

4. A LÁGYSZÁRÚ NÖVÉNYTÁRSULÁSOK

A táj lágyszárú növényzetével régebben *Polgár Sándor*, újabban *Borhidi Attila* foglalkozott. Munkáik felhasználásával a kisalföldi homoki erdőgazdasági táj erdőterületén a következő növénytársulások találhatók:

A. Egyéves homoki gyep (Brometum tectorum), amely az I. b. és a II. b. tájtípusok szélvert oldalain, hátjaik tetőrészletén kis foltokban található. Borítása mindig gyér, megtelepedése az eredetileg feltört s ma akáctemetőket hordozó, magasabb fekvésekben ismerhető fel.

A *Bromus tectorum* mellett a *Poa bulbosa*, a *Syntrichia ruralis*, a *Cladonia foliacea* előfordulása jellemző. Hiányzik a *Secale silvestre*.

A talaj típusától függően elsősorban erdeifenyőt, a világos futóhomokon kialakult, 30 cm-nél vékonyabb humuszos réteg esetén feketefenyőt akáccal elegyesen kell ültetni.

B. Meszes homokpuszta (Festucetum vaginatae). A gönyűi és a bőnyi erdők területén a *F. v. arrabonicum*, az ács—szőnyi és az ölbői erdő területén a *F. v. danubiale* a jellemző. Előbbiből hiányzik, utóbbiban megtalálható az *Alkanna tinctoria*, az *Alyssum tortuosum*, a *Dianthus diutinus*, a *Minuartia setacea*, a *Colchicum arenarium* és a *Secale silvestre*.

Szubasszociáció:

B. a. Salix rosmarinifolia. Fontosabb növényei a *Holoschoenus romanus*, a *Poa angustifolia*, a *Dactylis glomerata*, az *Ononis spinosa*, az *Anthyllis polyphylla*, a *Lithospermum officinale*, nyárfások tisztásain a *Tortella inclinata* mohaszőnyege. Feltűnő, mennyire megbízhatatlan ezen a tájon az *Ononis sp.* és *Lithospermum off.* termőhelyjelzése.

Valamennyi homoki tájtípus mélyebb talajvízállású, szárazabb hajlatában, lepelhomokos völgyében, teknőjében felismerhető. Területe rendszerint csekély. Erdeifenyő—rezgőnyár jellegű szürkenyár—nyír ültetése javasolható.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

B. b. Stipa capillata. Fontosabb kísérő növényei a *Festuca vaginatae*, a *Dianthus serotinus*, az *Alyssum arenaria*, a *Helichrisum arenarium*, az *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias* és főleg a kiritkuló V—VI. tho. akácosokban, mezőségi talajon mint fáciesképző a *Melica transsilvanica*.

Területe alapján a kisalföldi homok legnagyobb kiterjedésű növénytársulása. Valamennyi homoki tájtípus száraz, igen száraz, főleg hátakba rendeződő termőhelyén megtalálható. Borítása az egykori, nem legeltetett, a gyeptörések, bolygatások következtében másodlagosan 80—90% közötti, talajszárítása feltétlen káros. Erdeifenyő- akác elegyesítésével erdősíthető.

B. c. Stipa pennata. Kísérő növényei a *Festuca vaginata*, az *Euphorbia Seguieriana*, az *Alkanna tinctoria*, a *Koeleria glauca*, a *Centaurea micranthos*.

10. ábra. Az ácsi erdő IV. b. homoki tájtípusának egy jellegzetes, akáctemetőt hordozó, árvalányhajas termőhelye („7. a.")

Elsősorban az I. b., a II. b., a III. és IV. b. tájtípusok igen száraz termőhelyeire jellemző. A feketefenyő—akác elegyített ültetése javasolható.

B. d. Fumana procumbens. Kísérő növényei a *Festuca vaginata*, a *Syntrichia ruralis*, a *Cladonia foliacea*. Előfordulása területileg csekély, feltárásaink során egyedül a szőnyi erdő IV. b. tájtípusán akadtunk reá. Feketefenyővel erdősíthető.

C. Homokpuszta-rét (Festucetum sulcatae danubiale). Legfontosabb növényei a *Festuca sulcata*, a Komárom—Győr közötti vasútvonaltól északra a *Festuca valesiaca*, mindenütt az *Euphorbia cyparissias*, a *Galium verum*, a *Filipendula hexapetala*.

Fáciesképző növényei az I. b. és II. b. tájtípusok lepelhomokos völgyeiben, a lábazati hajlatok mélyebb fekvéseiben (*a*) a *Chrysopogon gryllus*, a legelőnek használt buckákon (*b*) az *Andropogon ischaemum*, a szélvert oldalakon, tetőrészeken a termőhely szárazságától függően (*c*) a *Stipa capillata* vagy *pennata*, főleg a III. és a IV. b. tájtípusok sík fekvésű, jobb tápanyag ellátottságú, egyébként száraz termőhelyein (*d*) a *Hieracium pilosella*, száraz, mezőségi talajokon (*e*) a *Cynodon dactylon* (csillagpázsit). Utóbbit tiszta megjelenési formájában most találtuk meg először az ölbői erdő vastag „A" szintű, homokos mezőségi talaján.

Egy 1 m²-es monoliton végzett gyökérfeltárásunk a vizsgált mezőségi talaj 110 cm vastag „A" szintjében 100 cm mélységig 1 ha-ra átszámítva 148,67 q gyökértömeget mutatott ki. Az ebben felhalmozott tápanyagmennyiségek *Horváth Endréné* laboratóriumi vizsgálatai alapján a 21. táblázatban kimutatott súlymennyiségeket halmozzák fel a mezőségi talajban. A mélyre hatoló, de különösen a felső 20 cm-es talajrétegben nagy mennyiségű gyökér és a talaj felszínén található zöldtömeg alapján érzékelhető a folyamatos, a szél által mozgatott homokráhordás ismeretében a vastag, mezőségi „A" szintek kialakulásának menete.

Ebben a növénytársulásban fordul elő buckaközökben, az alacsony hátas részeken a mész- és a dolomithegyekből a homokra lehúzódott s a gönyűi erdő területén természetvédelem alá helyezett *Daphne cneorum*.

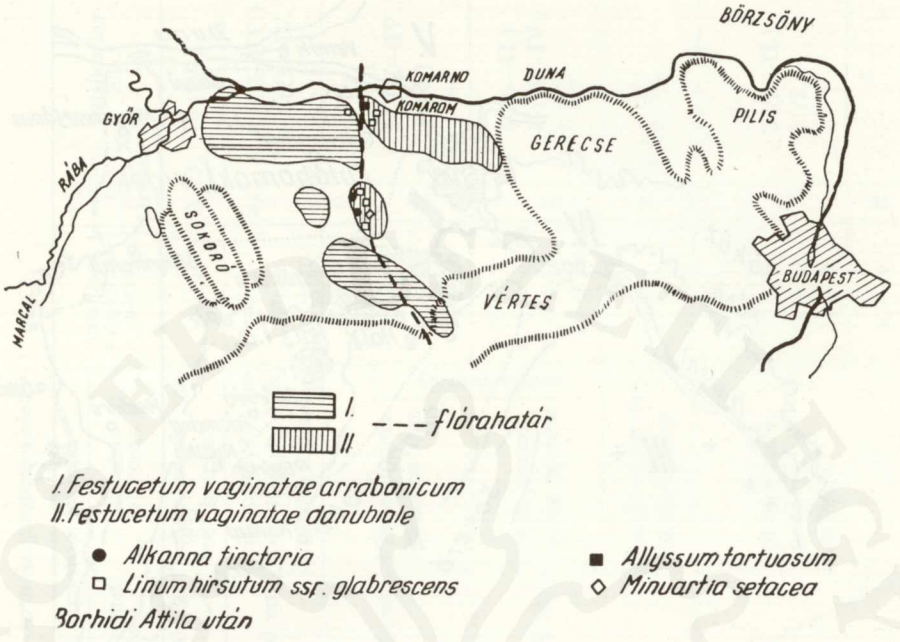
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

21. táblázat — *Az ölbői „3. sz." talajszelvény csillagpázsit gyökérfeltárása 1959. XI. 10*

$m_4/h + r_1/v$ talajtípus-kombináció					Föld feletti zöldtömeg	Gyökérsúlyok		Tápanyagtartalom 1 ha-on				
pH H_2O	$CaCO_3$ %	humusz %	hy %	Szelvénymélység cm		vastag tarack	vékony gyökerek	hamu	N	P_2O_5	K_2O	CaO
					gramm/m² (105 C°)			kg				
—	—	—	—	talajfelszín	470,4	—	—	10,9%	0,814%	0,192%	0,560%	0,765%
								51,27	3,82	0,90	2,63	3,59
7,6	ny	2,13	0,62	0— 10	—	501,7	601,9	összes zöldtömeg súlya: 47,04 q/ha				
				11— 20	—	25,8	112,2					
				21— 41	—	—	153,7	12,1%	0,474%	0,080%	0,200%	0,927%
7,6	ny.	1,74	0,50	42— 60	—	—	66,7	179,8	7,04	1,04	2,97	13,78
				61— 80	—	—	20,2	Összes gyökérsúly: 148,67 q/ha				
				81—100	—	—	4,5					
				100—110								
8,4	17,13	1,17	0,98	110—140								
8,4	22,15	0,75	0,73	140—160								
8,4	6,32	1,13	0,68	160—200								

a *Cynodon dactylon* (*cs*illagpázsit) 90%-os borítása legeltetett területen, közepes hát domboldalán, talajvíz kb. 350 cm mélyen

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



11. ábra. A Festucetum vaginatae arrabonicum és a Festucetum vaginatae danubiale területi különválása a kisalföldi homokon. (Borhidi Attila nyomán átvéve)

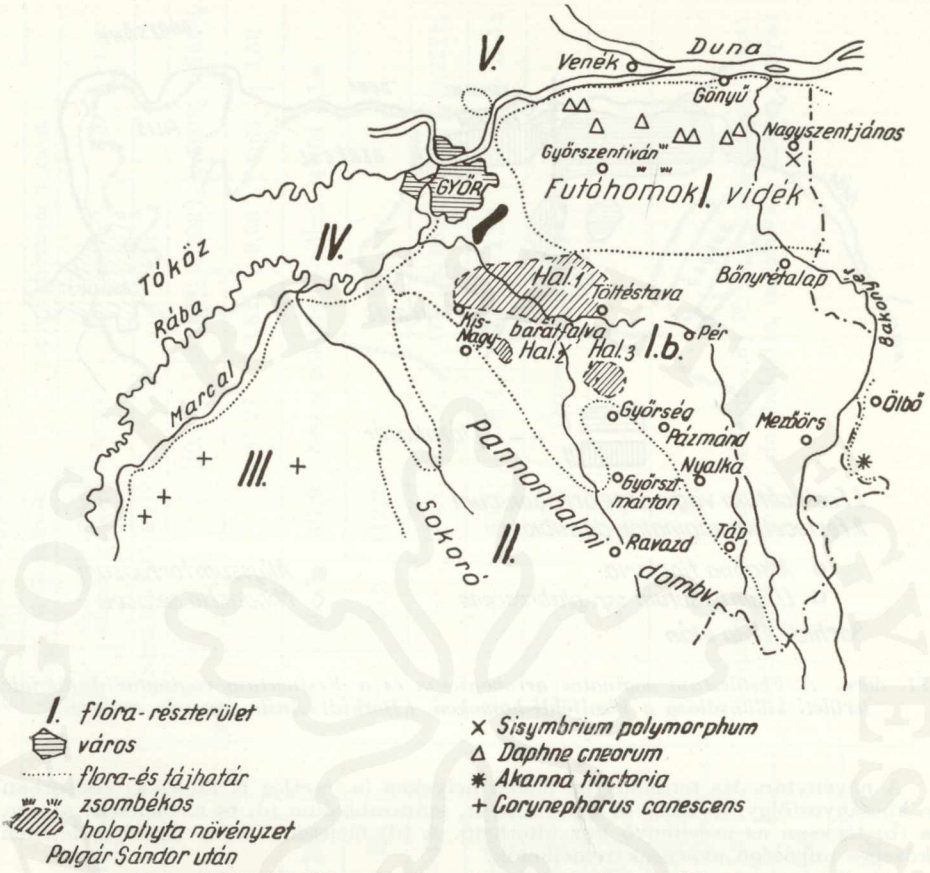
A növénytársulás termőhelyén üdébb helyeken (a. esetleg b. fáciesek) elsősorban a kocsányostölgy, az akác és az óriásnyár, szárazabbakon (d. és e. fáciesek) a cser, a (b) fáciesen az erdeifenyő lesz ültethető. A (d) fáciesén, feltört legelőterületeken közepes minőségű akácosok remélhetők.

D. Siskanádas (Calamagrostis epigeios) területek egyetlen növénytársulásba sem sorolhatók, kultúrhatások következményei. Rendszerint nagyobb területű előfordulások. Nincsenek úgy a magas talajvízállású, jó talajtípusokhoz, kombinációkhoz kötve, mint a Duna—Tisza közi homokháton. Kísérő növények a *Poa angustifolia*, a *Dactylis glomerata*, az *Euphorbia cyparissias*, a *Festuca sulcata* vagy *valesiaca*, az *Asparagus officinalis*, a *Hieracium umbellatum*.

Főleg a IV. a. és a IV. b. tájtípusok üdébb termőhelyein gyakoriak, de megtalálhatók a félnedves, sőt a félszáraz, löszös homokos termőhelyeken is. Magas talajvízállású termőhelyeken, főleg a IV. a. tájtípus laposain a mézgáséger—fehérfűz, a 120–160 cm talajvízállású „a+r" szódamentes talajkombinációkon a koránfakadónyár, a tölgy, az erdeifenyő, a mély talajvízállású, szárazabb termőhelyeken a tölgy, a rezgőnyár jellegű szürkenyár és az erdeifenyő ültetése javasolható. A másodlagosan siskanádas akác—rezgőnyár-előfordulások feltétlen leváltásra szoruló, rontott állományok.

E. A mocsárrétek Deschampsietum caespitosae társulása a buckaközök üde, félnedves hajlóiban, laposokban, hullámvölgyekben, réti talajokon, főleg a IV. a. tájtípus termőhelyein található. Jellemző növényei a *Deschampsia caespitosa*, az *Agrostis alba*, a *Ranunculus repens*, a *Potentilla reptans*, míg a *Poa pratensis* és a *Festuca pratensis* fellépése már a szárazabb, lazább talajokra utal. Szinte kizárólag a mézgáséger és a fehérfűz ültetésére gondolhatunk.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



12. ábra. A kisalföldi homok flóra-részterületei. (Polgár Sándor nyomán)

5. A TERMŐHELYEK ÖKOLÓGIAI CSOPORTOSÍTÁSA

A felsorolt homoki tájtípusok termőhelyláncszemein megállapított termőhelyek és a rajtuk kialakítható célállományok alapján a 22. táblázatban közölt *ökológiai termőhelytípus csoportok* alakíthatók ki.

Ezek helyszíni meghatározása, kialakítása során mindig figyelembe kell vennünk a talajra (típusok, kombinációk, hibák) és a növénytársulásokra vonatkozó megfigyeléseinket. Utóbbiak főként a termőhelyek területi elhatárolásában segítenek bennünket *(Schlenker)*.

ÖSSZEFOGLALÁS

A 200 helyen végzett termőhelyvizsgálat eredményére támaszkodva kidolgoztuk a kisalföldi homok erdőgazdasági tájban az egyenlő termelési értéket, ter mőerőt képviselő termőhelyek csoportosítását. Ezek mindenkor

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

22. táblázat. *A kisalföldi homok ökológiai termőhelycsoportosítása*

Termőhely-típus	Környezethatás: termőhely-láncszem	Környezethatás: homokforma	Talajvíz cm	A talajjal kapcsolatos tényezők: kavicspad	futóhomok réteg	alapkőzet talajforma	Talajtípus, talajkombináció	Lágyszárú-növény-társulás		Célállomány (tho.)
szélsőségesen száraz	hullámhegy szélvert oldal tetőrész	közepes hát			100 cm	világosszínű, meszes homok	a_{1-2}	A	B_d	6 (IV.)
igen száraz		közepes hát			80 cm	világosszínű, meszes homok, lösz, homokos lösz	a_{2-4} m_{1-2} $m + m$	B_c	B_b	6 (III—IV.) 5 (III—IV.)
száraz	tetőrész, szélvert oldal, hullámhegy, szélárnyékos oldal	alacsony hát lapos		felszínig	40 cm	löszös homok homokos lösz	$a + a$ m_{3-4} rb $a + m$ $a + rb$	c d		5 (II.) 3 (III—IV.) 2 (II.)
félszáraz	hullámhegy, szélárnyékos oldal, hullámvölgy	alacsony hát, féloldalas völgy, lapos	200—	80—160 cm között	40 cm	löszös homok barna homok	$a + a + a$ $a + a + m$ $a + a + b$ $b + m$	C b e		5 (I—II.) 3 (II—IV.) 1 (I.)
						magas mész tartalmú homok	r	a	D	2 (I.)
üde	hullámvölgy lábazati hajlat	kétoldalas völgy, lapos teknő	120—200			barna homok iszap vályog	r b $a + b$ $a + r$ $b + r$	B_a		3 (I—II.) 1 (I.)
félnedves		lapos teknő	60—120				r $a + r$	E		4

A talajtípusok, a lágyszárúnövény-társulások és a célállományok betű- és számjelzése a szövegi résszel egyezik

szóda-veszély

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

komplex termőhelyek, amelyeken nagyjából azonos makroklimatikus viszonyok között a talajok vízháztartása a döntő termőhelyi tényező.

Az azonos termőerőt legjobban az azonos célállományok hasznosítják.

A termőhelycsoportokon belül az egyes termőhelyeket a termőhelyláncszemeken elfoglalt helyzetük, a környezethatást kialakító homokformák, a talajvízszint elhelyezkedése, a talajtípusok és kombinációk, a talajhibák, a talajformák és az anyakőzet vizsgálata alapján és a lágyszárú növénytársulások segítségével azonosítottuk abból a célból, hogy végül is a potenciális termőképességnek leginkább megfelelő célállománytípusokat meghatározhassuk.

Ezt a feladatot oldotta meg a kisalföldi homokon végzett erdészeti termőhelyfeltárás, melynek során értékes támogatást kaptunk a Kisalföldi Erdőgazdaság dolgozóitól.

Irodalom

1. *Babos Imre:* Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1954.
2. *Babos Imre:* Homoki termőhelyláncok. Erdészeti Kutatások, 1956/4.
3. *Babos Imre:* Akácosok termőhelyvizsgálata a Duna—Tisza közi homokhát erdőgazdasági táján. Erdészeti Kutatások, 1958/1—2.
4. *Babos Imre:* Az erdeifenyő természetes felújulásának a feltételei a homoki erdőgazdasági tájakon. Erdészeti Kutatások, 1959/1—2.
5. *Babos Imre:* Akác és nyár magtermelő állományok kijelölése. Erdészeti Kutatások, 1959/3—4.
6. *Babos Imre:* A nyár szerepe homoki erdőgazdasági tájainkon. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei, 1959/XV./1—3.
7. *Babos Imre:* Erdőgazdálkodás a homoki tájcsoporton. Az Erdő, 1959/4.
8. *Babos Imre:* Homokterületek termőhelyfeltárása. Az Erdő, 1959/10.
9. *Borhidi Attila:* Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Acta Botanica, 1956, Tomus II. Fasciculi 3—4.
10. *Hajósi Ferenc:* Magyarország csapadékviszonyai 1901—1940. Az Orsz. Met. Int. hivatalos kiadványa, Budapest, 1952.
11. *Kéri M. és Kulin I.:* A csapadékösszegek gyakorisága Magyarországon. Az Orsz. Met. Int. hivatalos kiadványa, Budapest, 1953.
12. *Kreybig Lajos:* Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1953.
13. *Magyar János:* Az országfásítás általános terve. Erdőközpont kiadványa, Budapest, 1949.
14. *Pécsi Márton:* A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalkata. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.
15. *Polgár Sándor:* Győr megye flórája. Botanikai Közlemények, 1941/5—6.
16. *Soó Rezső:* Növényföldrajz. Tankönyvkiadó, Budapest, 1953.
17. *Stefanovits Pál:* Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1956.
18. *Sümeghy József:* A Győri-medence. A Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. Földtani Évkönyv, 1939. 32. 2. fasc.
19. *Sümeghy József:* Földtani kutatások Győrött és közvetlen környékén. Földtani Évi Jelentések, 1936. 38. 3.
20. *Wittich W.:* Die Verbesserung des Wasserhaushaltes durch Forstkulturmassnahmen. Allgemeine Forstzeitschrift, 1959.

Érkezett: 1959. XII. 31.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕСТООБИТАНИЙ В ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОМ РАЙОНЕ „ПЕСКА МАЛОЙ ВЕНГЕРСКОЙ РАВНИНЫ"

При изучении местообитаний для приготовки практического, производственного картографирования местообитаний, автор обработил лесную территорию лесохозяйственного района „песка Малой Венгерской Равнины". Облесненность района всего 5,6 %. Автор в 202 местах изучал разные компоненты местообитания. Им установлены характерные, песчаные типы района Малой Венгерской Равнины и в пределах этого установлено распооложение отдельных местообитаний в цепи местообитаний, их почвенные типы или комбинации почвенных типов и расположение грунтовых вод. Занялся определением почвенных дефектов, установил материнскую породу, качество вида почвы, характерные для местообитания сообщества травянистых растений, встречающиеся спорадично лесные типы и на основании этого установил состав целевых лесных насаждений, лучше всего использующих плодородие почвы. В конечном итоге местообитания с тождественным плодородием могли быть объединены в экологические группы местообитаний.

При обработке почвенных типов на основании анализа обнаруженных предварительно древостоев, групп деревьев автором определена ожидаемая древесная продукция древесных пород, посаживаемых на почвенных типах и почвенных комбинациях. Для сопоставления наиболее подходящй оказалась акация белая, занимающая 49,7% площади.

Среди тополей бросался в глаз рост аборигенных на песчаных территориях района осины и тополя серого. При дальнейших работах разведения лесных насаждений в местообитаниях на более засушливых, главным образом черноземного характера почвах, применение этой породы оказывается обоснованным.

Посадку сосны черной нужно сократить в Пользу сосны осбыкновенной и в местообитаниях, пригодных для сосны обыкновенной, следует создавать насаждения сосны обыкновенной с примесью акации белой.

При анализе почвенных дефектов следовало определить значение высоколежащих гравиевых скамеек диллювиальных речных террас и вредное действие псевдоглея, выступающего на лессовых песчаных почвах. Можно было установить, встречаемая сода на глубине выше 80 см становится постепенно нейтральной для дуба, сосны обыкновенной и даже для акации белой. Можно было выяснить значение обычно высокого содержания углекислого кальция и отрицательные последствия на лесную культуру слоев выше 80 см сыпучего песка коричневого цвета.

Дсе это требует определенных лесоводственных мероприятий, выбора древесных пород, подробно изложенных в работе.

Рисунок 1а: Почвенные типы в окрестностях лесных массивов, изученных в лесохозяйственном песчаном районе Малой Венгерской Равнины.

Рисунок 2: Береза является аборигенной на песках Малой Венгерской Равнины. Гэню („4. c".).

Рисунок 3: Красивый семяпроизводительный древостой дуба славонского в Гэню („1c.").

Рисунок 4: Так редеют перестойные, старые дубняки в Сэнь („27. b.).

Рисунок 5: В сэньском лесу 140 летние дубы напоминают КИШ Яноша, посадившего Ач-сэньский лес. Портящийся порослевый лес акации белой является местонахождением любника (**Eranthis hiemalis**) (222. a.")

Рисунок 6: Рост тополя белого, дуба и хвойных пород в местопроизрастаниях песчаных корыт является таким выдающимся. Гэню „26. K.'

Рисунок 7: В немногих местах можно видеть такую порослевую группу тополя белого на песчаных территориях Малой Венгерской Равнины. Гэню „26. K."

Рисунок 8: Аборигенные оснины и тополя седеющие группами вклиниваются в сосняки на гэньском песке („24. b")

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Рисунок 9: Бообще таковой вид песка в акациевых древостоев на Малой Венгерской Равнине. Гэню, Ваши дюлэ (урочище Ваши).

Рисунок 10: Одно из характерных ковылистых местообитаний, носящих в себе могильник для акации, в песчаном типе местности IV. b. ачского леса („7. a.).

Рисунок 11: Территориальное разделение Festuetum vaginatae arrabonicum и Festucetum vaginatae danubiale на песке Малой Венгерской Равнины (по Борхиди Аттила)

Рисунок 12: Детали флористических территорий на песке Малой Венгерской Равнины. (По Пальгар Шандор).

ERGEBNISSE DER STANDORTSERKUNDUNG IM FORSTLICHEN WUCHSGEBIET „SANDREGION DER KLEINEN UNGARISCHEN TIEFEBENE (KISALFÖLD)"

Verfasser untersuchte im Rahmen der Standortserkundung, die als Vorarbeit der den Ansprüchen der staatl. Forstwirtschaftsbetriebe angepassten praktischen Standortskartierung durchgeführt wurde, die bewaldete Fläche des forstwirtschaftlichen Wuchsgebietes „Sandregion Kisalföld". Das Gebiet weist einen Bestockungsanteil von bloss, 5,6vH auf.

Verf. prüfte auf 202 Probeflächen die Standortsfaktoren. Ermittelt wurden: die charakteristischen Sandgebietstypen der Kleinen Tiefebene, innerhalb dieser die Lage der auf den Standortsketten befindlichen einzelnen Standorte, die Typen bzw. Typenkombinationen ihrer Böden und der Grundwasserspiegel. Die Bodenfehler, das Grundgestein, die Bodenformen, die Vergesellschaftungen der für den Standort bezeichnenden Krautgewächse und die noch spärlich vorhandenen natürlichen Waldtypen wurden ebenfalls festgestellt. Auf Grund der Ergebnisse wurde die Zusammensetzung der die Produktivität des Standortes am besten ausnützenden Zielbestände festgelegt. Die Standorte gleicher Produktionskraft konnten in ökologische Standortsgruppen zusammengefasst werden.

Im Zuge der Bearbeitung der Bodentypen wurden die vorgefundenen Bestände und Baumgruppen analysiert und die zu erwartenden Erträge der Baumarten, die auf den verschiedenen Bodentypen und ihren Kombinationen gepflanzt werden können, berechnet. Als Vergleichsbasis diente die Robinie *(Robinia pseudacacia L.)*, die mit 49,7vH an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes beteiligt ist.

Von den Pappeln zeigten besonders die auf den Sanflächen des Gebietes urheimischen Aspe und Graupappel *(Populus tremula L.* und *P. canescens Sm.)* ein auffalend kräftiges Wachstum und gute Standortstauglichkeit. Bei weiteren Bestandesgründungen ist auf den trockeneren Standorten und vor allem auf den tschernosemähnlichen Böden des Gebietes die Pflanzung dieser Arten gerechtfertigt.

Man muss zugunsten der Weisskiefer *(Pinus silvestris L.)*, die Pflanzung der Schwarzkiefer *(P. nigra var. austriaca Hoess.)* einschränken, und aus der ersteren dürfen die Bestände immer nur mit Robinien gemischt angelegt werden.

Bei der Analyse der Bodenfehler musste auch die Bedeutung, die den höher gelegenen Kieselbänken der diluvialen Flussterrassen zukommt, sowie die schädliche Wirkung des durch die Niederschläge bedingten und auf den lösshaltigen Sandböden entstehenden Pseudogleys geklärt werden. Es wurde festgestellt, dass die sodahaltigen Schichten, falls sie tiefer als 80 cm liegen, allmählich indifferent für das Gedeihen der Eiche, Kiefer, ja sogar der Robinie werden. Auch die wichtige Rolle des i. allg. hohen $CaCO_3$-Gehaltes sowie die nachteiligen Auswirkungen der über 80 cm dicken Schichten des hellen Flugsandes auf das Wachstum der Bäume konnten bewiesen werden.

Die ermittelten Bedingungen verlangen — besonders bei der Auswahl der Holzarten — entsprechende waldbauliche Massnahmen; diese werden eingehend erörtert.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Abb. 1. Bodentypen der in der Umgebung der Wälder, die im forstlichen Wuchsbezirk „Sandregion der Kleinen Ungarischen Tiefebene (Kisalföld)" untersucht wurden.

Abb. 2. Die Birke *(Betula verrucosa Ehrh.)* ist urheimisch auf den Böden der Sandregion Kisalföld. (Gönyü, Unterabteilung 4c).

Abb. 3. Schöner, für Saatgutproduktion geeigneter Bestand der slawonischen Rasse der Stieleiche *(Quercus robur L.)* in Gönyü (Unterabt. 1c).

Abb. 4. Die überhaltenen alten Eichenbestände im Walde bei Szőny beginnen sich bereits zu verlichten (Unterabt. 27b).

Abb. 5. Die 140 Jahre alten Eichen im Szőnyer Wald erinnern uns an János *Kiss*, der die Wälder bei Ács und Szőny pflanzte. Der zugrundegehende Robinien-Ausschlagwald ist ein Fundort Winterlings *(Eranthys Hiemalis)* (Unterabt. 22a).

Abb. 6. In den Mulden der Sandstandorte ist das Wachstum der Weisspapple *(Populus alba L.)*, Eiche und Kiefer hervorstechend. (Gönyü, Unterabt. 26k).

Abb. 7. Nur an wenigen Orten der Sandregion Kisalföld sind solche Weisspappelausschläge vorhanden, die mit der auf der Abbildung sichtbaren Gruppe wetteifern können (Gönyü, Unterabt. 26k).

Abb. 8. Die urheimische Aspe *(Populus tremula L.)* und Graupappel *(P. canescens Sm.)* dringen gruppenweise in die Weisskiefernbestände auf den Sandflächen bei Gönyü (Unterabt. 24b).

Abb. 9. So sehen i. allg. die Sandflächen und Robinienbestände auf der Kleinen Tiefebene aus. Gönyü, Vas-puszta.

Abb. 10. Ein charakteristischer, absterbende Robinien tragender und durch Marienflachs *(Stipa pennata)* bewachsener Standort des Sandregionstyps IVb im Ácser Wald (Unterabt. 7a).

Abb. 11. Flächenmässige Trennung der Pflanzengesellschaften *Festucetum vaginatae arrabonicum* und *Festucetum vaginatae danubiale* in der Sandregion Kisalföld (Nach Attila *Borhidi)*.

Abb. 12. Die Floren-Teilflächen der Sandregion Kisalföld (Nach Sándor *Polgár)*.

RESULTS OF SITE EXAMINATION IN THE FOREST VEGETATION RANGE „SAND REGION OF THE HUNGARIAN MINOR PLAIN (KISALFÖLD)"

In the course of site investigations carried on as preparatory work of practical site mapping for use by the state forest establishments, the author studied the sandy area under wood of the Kisalföld forest vegetation range. The rate of forests in this region amounts only to 5,6 per cent of the whole area.

The properties of site were examined on 202 sample plots. The characteristic types of the Kisalföld sandy region and within them the position of the different sites on each site chain, the soil types and their combinations, as well as the ground water table were established. This work was completed by the diagnosis of soil defects, by ascertaining the base rock, forms of soil, herb associations typical for the site, the natural forest types still to be found sporadically in that region. On the basis of the data thus gathered the composition of the so-called object forests — which have to utilize the productive capacity of site best — was determined. — Finally, the sites of identical productiveness were comprised to ecological site groups.

In the course of evaluating the soil types, the stands and tree groups coming across served as components for the assessment of the yield to be expected from the species suitable for plantation on the different soil types and their combinations. For comparsion the black locust *(Robinia pseudacacia L.)* proved the most convenient species occupying 49,7 per cent of the total area under wood.

From poplars the indigenous aspen *(Populus tremula L.)* and grey poplar *(P. canescens Sm.)* showed excellent growth and conspicuous adaption to site. For further

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

afforestations on the rather dry soils and sites of the region (especially on those of chernozem-like properties) the plantation of these two species is justified.

In favour of Scotch pine *(Pinus silvestris L.)* the growing of Austrian pine *(Pinus nigra var. austriaca Hoess.)* should be restricted, and the former should always be mixed with black locust.

When soil defects were analyzed the importance of gravel layers to be found oh high-seated spots of diluvial river terraces was elucidated and the damageous effect of the pseudo-gley developing in loess and sand soils under the influence of precipitation was pointed out as well.

Below aldepth of 80 cm. the soda content of the soil is not harmful to the oak, Scotch pine and not even to the black locust. The significance of carbonic chalk (occurring generally in rather high quantities) and the unfavourable consequences of light-coloured drifting sand layers over 80 cm. thickness to tree growing could also be demonstrated.

The establishments enumerated ask for well considered sivicultural measures, especially tree species must be chosen carefully. The questions pertaining to their matter are discussed in detail.

Fig. 1. Soil types to be found in the environment of the woodlands investigated in the forest vegetation range „Sand region of the Hungarian Minor Plain (Kisalföld)".

Fig. 2. The birch *(Betula verrucosa Ehrh.)* is indigenous on the sand soils of the Kisalföld. (Gönyü, compartment 4c).

Fig. 3. A fine stand of the Slavonian ecotype of pedunculate oak *(Quercus robur L.)* in Gönyü (compartment 1c).

Fig. 4. The stands of old, reserved oaks in the forest of Szőny are already becoming thinner (compartment 27b).

Fig. 5. The 140 years old oaks in the forest of Szőny remind of János *Kiss*, who planted the forests of Ács und Szőny. The deteriorating coppice stands of the black locust *(Robinia pseudacacia L.)* is the habitat of *Eranthis hiemalis* (compartment 22a).

Fig. 6. On sites in depressions of the sand region the white poplar *(Populus alba L.)*, pedunculate oak and Scotch pine *(Pinus silvestris L.)* show an outstanding growth (Gönyü, compartment 26k).

Fig. 7. Such fine coppice groups are to be found only on few sites of the Kisalföld sand region (Gönyü, compartment 26k).

Fig. 8. The indigenous aspen *(Populus tremula L.)* and grey poplar *(P. canescens Sm.)* are inserted in groups in the stands of Scotch pine on the sand sites of Gönyü (compartment 24b).

Fig. 9. Generally such sand sites and black locust stands are to be found in the Kisalföld region (Gönyü, Vas-puszta).

Fig. 10. A characteristic site of the sand region type IVb in the forest of Ács (compartment 7a). On such sites characterized by the feather-grass *(Stipa pennata)* the black locust plantings perish.

Fig. 11. The associations *Festucetum vaginatae arrabonicum* and *Festucetum vaginatae danubiale* separate themselves in the Kisalföld sand regoin. (According to the data of Attila *Borhidi*).

Fig. 12. Floral parts of the Kisalföld sand region. (According to the data of Sándor *Polgár*).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

HAPLOID POPULUS ALBA L. KÍSÉRLETI ELŐÁLLÍTÁSA

KOPECKY FERENC

A partenogenezis a természetben sokkal gyakrabban fordul elő, mint azt korábban általában feltételezték.

Fruhwirth már 1914-ben felhívta a figyelmet a dohány, *Hagedoorn* (1920) pedig egy gyapotfajta sajátságos, szűznemzéssel létrejött típusára. *Blakeslee* és munkatársai (1922) citológiailag is ellenőrizték a maszlag haploid mutánsát. A további kutatás során számos szerző számol be a lágyszárú növények természetes haploidjairól (*Ivanov* 1938, *Kostoff* 1941).

A fás növények között *Pratassenja* (1939) a Prunus, *Tralau* (1957) pedig a rezgőnyár természetes haploid alakját figyelték meg.

Vizsgálva a haploidok keletkezésének okait, megállapították, hogy az alacsony és magas hőmérséklettel történő kezelés (*Blakeslee* és munkatársai 1927), az erős röntgen, a kobalt 60γ és a P^{32} izotóppal történő besugárzás (*Gustafsson* 1935, *Gerassimowa* 1936, *Natarajan* és *Swaminathan* 1958) alkalmas módszerek a haploidok előfordulásának serkentésére. A virágos növények haploidjainak többsége azonban a fajok vagy fajták közötti keresztezésből ered (*Sirks* 1956). A haploid petesejt osztódásának kiváltása a távoli fajok és nemzetségek pollenjével, valamint a legyengített, fajazonos virágporral is előidézhető, amely a bibén csírázik ugyan, de a pollentömlő nem hatol be a magházba és a megtermékenyülés nem következik be. A petesejtet az embrióvá alakulásra kizárólag az ingerhatás serkenti. A petesejt önálló fejlődését kiválthatja a közreműködő kromoszómaszerelvények összeférhetetlensége, esetleg a plazmák közötti nagy különbség is, amelyek a spermamag elhalását idézik elő (*East* 1930, *Davis* 1931, *Tschermak* 1935, 1939, *Ehrensberger* 1948, *Scheibe* 1951).

Az újabb, auxinokkal végzett vizsgálatok valószínűvé teszik, hogy ez az ingerhatás bizonyos pollenhormonokra vezethetők vissza. A növekedést szolgáló anyagokkal ugyanis sikerült mesterséges ingermegtermékenyülést előidézni (*Tschermak* 1949).

A haploidok keresésére régóta felhasználják az ún. iker-magvakat is (*Zimmermann* 1951).

Minthogy a haploid növények majdnem mindig sterilek, amelyek csak a kromoszóma-megkettőződés után nyerik vissza magkötő képességüket, a fertilitás visszaállítására a haploid növényekből előbb még homozigota diploid származéksorokat kell előállítani. A kromoszómaszám szomatikus megkettőződése által a haploid alak két azonos kromoszóma-szerelvényt kap és a redukciós osztódás bekövetkezésével azonos gamétákat termel.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Ennek eredményeként pedig „eszményi homozygota" diploid utódok keletkeznek, amelyek a beltenyésztett törzsek előrehaladott nemzedékének genetikai egyenértékét adják (*Navasin* 1933, *Karpecsenko* 1935, *Chase* 1952, *Syrach-Larsen* 1956, *Stanford* és *Clement* 1958, *Rohmeder* és *Schönbach* 1959.).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Számos kutatónak a lágyszárú növények haploidiájának indukálásában elért eredménye arra ösztönzött, hogy az erdészeti növénynemesítésben is ellenőrizzük alkalmazhatóságukat.

Módszerként a virágpor csíraképességének legyengítését alkalmaztuk, és az ingermegtermékenyülést különböző fajú nyárak — P. alba L. és P. tremula L. — keresztezésével váltottuk ki.

Mintegy 1500 P. alba barkát poroztunk meg a P. tremula legyengített pollenjével.

A csíraképesség csökkentését füllesztéssel végeztük. A párás növényházban gyűjtött virágport kémcsőbe helyeztük, és a színültig töltött kémcsövet gumidugóval légmentesen lezártuk. A kémcsőben összenyomott nedves virágpor szobahőmérsékleten néhány nap múlva összecsomósodik és csíraképessége rohamosan csökken. Egy hét alatt majdnem teljesen elveszti csírázóképességét.

A fehérnyár-barkák megporzását akkor végeztük, amikor a rezgőnyárpollenek többsége egyáltalában nem, elenyészően kis százaléka pedig csak gyengén csírázott.

A pollencsíráztatást — a pollentömlők növekedési erélyének ellenőrzését — függőcsepp-kultúrában, 20 % szaharóz + 0,001 % bórsav deszt. vizes oldatában, a kromoszómafestést pedig kármin-ecetsavas eljárással végeztük.

AZ EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA

A P. albának a P. tremula legyengített pollenjével történt megporzásából 5 barkában 17 magot kaptunk. Vagyis a barkáknak mindössze kb. 0,2 %-a kötött magot; ezekből hat csemetét neveltünk fel.

További öt fehérnyár-haploidot kaptunk két nyárfajcsoport (Sectio) — a P. alba × P. nigra — keresztezéséből is, jóllehet a kísérlet célja nem haploidok indukálása volt, hanem egy régebben megkezdett kísérletsorozat folytatásaként végeztük (1. táblázat).

Míg a más fajcsoportok között végzett korábbi keresztezések törpe növekedésű, csökkent életképességű, de kivétel nélkül diploid hibrid utódnemzedéket adtak, addig a fenti kombinációban keletkezett és életben maradt öt utód mind fehérnyár haploid volt.

A 460. számú kombinációban magtokonként mindössze 1—2 magot dörzsöltünk, míg a 461. számú távoli keresztezés eredményeként 5—6 db magvolt egy-egy magtokban.

A haploid jelleg a fenti keresztezésekben korán felismerhető volt, mert első esetben szürkenyár utódok helyett fehérnyár csemetéket kaptunk.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. táblázat *A haploid fehérnyár utódnemzedékek származási adatai*

Keresztezés száma	♀	Származás	Törzsfa száma	Gallygyűjtés napja	Hajtás kezdete	Megporzás ideje	♂	Származás	Törzsfa száma	Pollengyűjtés ideje	Magérés időpontja	Magmennyiség egy tokban	Összes magmennyiség	Vetés napja	Palántázás ideje	Életben maradt csemeték száma
460.	P. alba L.	Kunpeszér	176	II. 25.	II. 27.	III. 3—7	P. tremula L.	Kemencepatak	184	II. 23—25	III. 25	1—2	17	III. 25.	IV. 16.	6
461.	P. alba L.	Kunpeszér	176	II. 25.	II. 27.	III. 3—7	P. nigra L.	Győr	203	III. 3—8	IV. 2—14	5—6	156	IV. 2—14	IV. 29	5

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Az utóbbi kombináció utódnemzedéke sem hibrid jellegű, hanem kivétel nélkül fehérnyár volt.

A fehérnyár haploidok növekedése szembetűnően lassúbb a diploid növényekénél (2, táblázat).

2.táblázat *A haploid fehérnyár utódnemzedékek magassági növekedése*

Sorszám	Keresztezés száma	Szülők a keresztezéskor	Magasság cm-ben	
			1958. XI.	1959. XI.
1	460	P. alba × P. tremula	17,0	90,0
2	,,	,, ,,	13,0	115,0
3	,,	,, ,,	47,5	52,0
4	,,	,, ,,	28,0	78,0
5	,,	,, ,,	55,0	89,5
6	,,	,, ,,	27,0	84,0
7	461	P. alba × P. nigra	24,5	100,0
8	,,	,, ,,	4,0	76,0
9	,,	,, ,,	27,0	81,0
10	,,	,, ,,	11,0	56,0
11	,,	,, ,,	22,0	97,0

A levelek és a szár morfológiája azonos a diploid fehérnyárral. Nagyság tekintetében azonban lényeges különbségek vannak. A haploid növény levele mindössze 1/3-a a diploid levélnagyságnak.

A nagyságrendi különbség a sejtekben és a sztómákban is megmutatkozik (3. táblázat).

3. táblázat *A haploid és diploid Populus alba L. sztómaméretei*

Keresztezés száma	Nyárfa-fajta	Sztóma méret osztásrészekben									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
—	P. alba L. Kunpeszér					3	14	48	19	12	4
460	P. alba L. haploid	32	40	25	3						
461	P. alba L. haploid		8	49	29	14					

1 osztásrész = 1,25

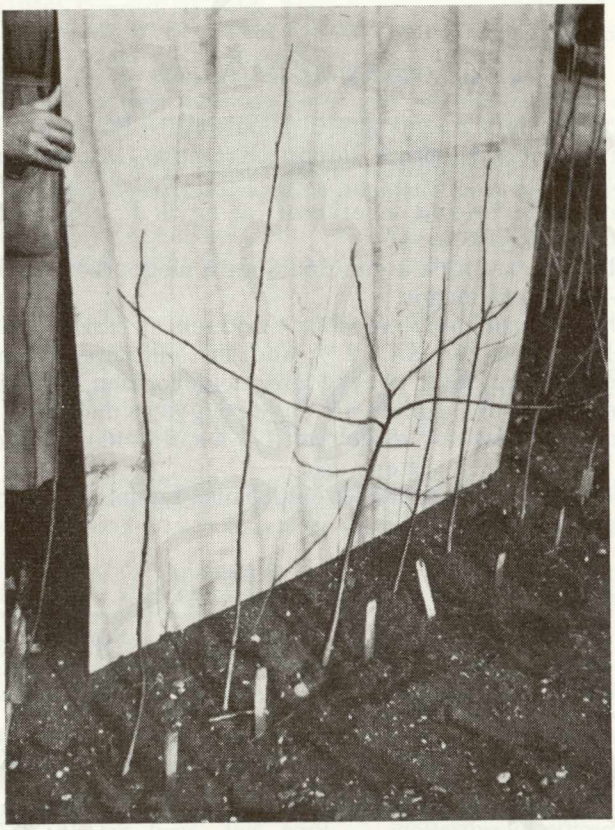
A diploid sztómák nagysága tehát mintegy kétszerese a haploidokénak.

A kromoszóma-szám minden kétséget kizáróan n=19.

A Populus alba haploidok előállítása terén elért eredményeinkből nem kívánunk messzemenő és reményt keltő következtetéseket levonni. Hiszen ez ma még, a munka kezdetén, korai és elhamarkodott dolog lenne. Annyit

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

azonban már most is megállapíthatunk, hogy a fehérnyár haploidjai értékes kiindulási anyagot szolgáltatnak morfológiájuk és genetikájuk vizsgálatához és segítségükkel igen érdekes keresztezéseket végezhetünk. Szeretnénk továbbá megvizsgálni alanyként történő felhasználásuk alkalmazhatóságát is, a magtermelő állományok telepítésében, a termőképesség fokozása céljából. Várható ugyanis, hogy az alany csökkent növekedési erélye gyakoribb és nagyobb hozamú magtermésre serkent.



1. ábra. Két éves haploid P. alba L. növények. Foto: Kopecky

2. ábra. A haploid P. alba L. kromoszómaszerelvénye.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A két haploid populáció mind a törzs, mind a korona alak tekintetében igen változatos. A nemesítési célkitűzés esetében tehát tömegesen kell előállítani a haploidokat, hogy a valóban megfelelő kombinációs homozygotát megkaphassuk.

A haploidokból előállított diploidok lehetővé teszik majd a beltenyésztéshez szükséges idő lényeges leszűkítését, amely ma még az erdei fák magas magtermő kora és az önmegtermékenyülés gyakori lehetetlensége miatt járhatatlan út az erdészeti növénynemesítésben.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. Fehérnyár haploid magot sikerült előállítani a Populus alba L. bibéjének legyengített csíraképességű Populus tremula L. virágporával történt megporzásával.

2. Haploid fehérnyár-mag keletkezett az egyik P. alba × P. nigra távoli keresztezés eredményeként is.

3. A P. alba × P. tremula kombinációban a megporzott barkáknak mind össze 0,2 %-a termett magot.

4. A P. alba × nigra kombinációban majdnem az összes barkák teremtek magot, ennek azonban csupán 3,2 %-ából lett életképes csemete.

5. A haploid fehérnyárak növekedése meglehetősen lassú és életük első 2 éve alatt sem érték el a diploid növények egy éves méreteit.

6. A haploid fehérnyárak levele csak 1/3-a a diploid növények levélnagyságának. A levéllemez is vékonyabb.

7. A haploid P. alba leveleinek epidermisz sejtjei és sztómái feleakkorák, mint a diploid leveleken.

Irodalom

Blakeslee, A. F., Belling, J, Farnham, M. E. és Bergner, A. D.: (1922) A haploid mutant in the Jimson Weed, Datura Stramonium. Science, N. S. 55 : 646—647.

Blakeslee, A. F., Morrison, G. és Avery, A. G.: (1927) Mutation in a haploid Datura. Journ. Heredity 18: 193—199.

Chase, S. S.: (1952) Monoploids in Maize. Gowen: Heterosis, Iowa, 389—399.

Davis, B. M.: (1931) Some attemps to obtain haploids from Oenothera Lamarchiana. — Amer. Nat. 65: 233—243.

East, E. M.: (1930) The origin of the plants of maternal type which occur in connection with interspecific hibridizations. — Proc. Nat. Acad. Sci. 16: 337—441.

East, E. M.: (1930) The production of homozygotes through induced parthenogenezis. — Science 72: 148—149.

Ehrensberger, R.: (1948) Versuche zur Auslösung von Haploidie bei Blütenpflanzen. Biol. Zbl. 67: 537—546.

Fruhwirt, C.: (1914) Parhenogenezis bei Tabak. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung 2: 95—.

Gerassimowa, H.: (1936) Experimentally produced haploid plant in Crepis tectorum L. Biologicseszki Zsurnal 5: 895—900.

Gustaffson, A.: (1935) Studies on the mechanism of parthenogenesis. — Hereditas 21: 1—112.

Harland, S. C.: (1920) A note on a peculiar type of „rogue" in Sea Island cotton. Agr. News, Barbados 19 : 29—.

Ivanov, H. A.: (1938) Experimental production of haploids in Nicotiana rustiea L. (and discussion of haploidy in flowering plants. Genetica 20: 295—397.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Karpecsenko, G. D.: (1935) O produkcii, karaktyerisztyiki potomsztva i znacsenyije gaploidov. Tyeoret. Oszn. Szelekc. Raszt. 1: 419—426.
Kostoff, D.: (1941) The problem of haploidy. Bibliographia Genetica 1: 1—148.
Natarajan, A. T. és Swaminathan, M. S.: (1958) Haploidy induced by radiations in Wheat. Experientia 9: 336—337.
Navasin, M. S.: (1933) Novüje vozmozsnoszti szelekcii rasztyenij. — Szemenovodsztvo 2: 11—16.
Rohmeder, E.—Schönbach, H.: (1959) Genetik und Züchtung der Waldbäume. Hamburg—Berlin.
Scheibe, A.: (1951) Einführung in die Allgemeine Pflanzenzüchtung. Stuttgart.
Sirks, M. J.: (1956) General Genetics. Hága.
Stanford, E. H. és Clement, W. M.: (1958) Cytology and crossing behavior of a haploid alfalfa plant. Agr. Jour. 3: 589—592.
Syrach—Larsen, C.: (1956) Genetics in silviculture. London.
Tralau, H.: (1957) Über eine haploide Form von Populus tremula aus Uppland. Botaniska Notiser Lund 4: 481—483.
Tschermak, E. V.: (1935) Über hybridogene Parthenogenezis. Züchter 7: 137—.
Tschermak, E. V.: (1939) Über muttergleiche Scheinbastarde. Züchter 11: 337—.
Tschermak, E. V.: (1949) Reizfruchtung (Samenbildung ohne Befruchtung). Biologia Generalis 19: 3—.
Zimmermann, K.: (1951) Zwillingsauslese, als Möglichkeit zur Züchtung von Fremdbefruchtern. Züchter 9: 253—255.

Érkezett: 1959. XII. 31.

ОПЫТНОЕ ВЫВЕДЕНИЕ ГАПЛОИДНОГО (POPULUS ALBA L.)

1. Удалось произвести гаплоидное семя тополя белого опылением пестика Populus alba L. пыльцой Populus tremula L. ослабленной всхожести.
2. Гаплоидное семя тополя белого создалось также одним из отдаленных скрещиваний.
3. В комбинации P. alba × P. tremula L. всего 0,2% опыленных сережек дали семя.
4. В комбинации P. alba × P. nigra почти все сережки дали семена, но они только до 3,2% дали жизнеспособные сеянцы.
5. Рости гаплоидных особей тополя белого довольно замедленный и за два года жизни они не достигли размеров однолетних диплоидных растений
6. Листья гаплоидных особей тополя белого достигают треть размеров листьев диплоидных особей. Листовая пластинка тоже тоньше.
7. Эпидермисовые клетки и стомы листьев гаплоидного P. alba в половину меньше, чем на листьях диплоидного тополя белого.

Рисунок 1.: Двулетние растения гаплоидного P. alba L.
Рисунок 2.: Хромосомный набор гаплоидного P. alba L.

VERSUCHE ZUR HERSTELLUNG VON HAPLOIDEN WEISSPAPPELN (POPULUS ALBA L.)

1. Verfasser gelang es haploiden Samen von Weisspappeln zu erzeugen, indem er die Narben der Blüten dieser Holzart mit dem in seiner Keimfähigkeit künstlich geschwächten Pollen von Espen *(Populus tremula L.)* bestäubte.

2. Haploide Weisspappelsamen entstanden auch als Ergebnis einer artfremden Kreuzung von *P. alba* × *P. nigra.*

3. Bei der Kombination *P. alba* × *P. tremula* brachten nur 0,2vH der bestäubten Kätzchen Samen.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

4. Bei der Kombination *P. alba* × *P. nigra* waren fast in allen Kätzchen Samen vorhanden, doch nur aus 3,2vH dieser entwickelten sich lebensfähige Pflanzen.

5. Das Wachstum der haploiden Weisspappeln ist ziemlich langsam, in den ersten zwei Jahren ihres Lebens erreichten sie nicht einmal die Dimensionen der einjährigen diploiden Pflanzen.

6. Die Blätter der haploiden Weisspappeln haben nur ein Drittel der Grösse, die bei den Blättern der diploiden Form zu verzeichnen ist; auch ihre Spreite ist dünner.

7. Epidermiszellen und Stomata der Blätter sind bei der haploiden Weisspappel bloss halb so gross, wie bei den diploiden Individuen.

EXPERIMENTAL PRODUCTIO N OF HAPLOIDS IN WHITE POPLAR (POPULUS ALBA L.)

1. The author succeeded in production of haploid white poplar seeds by pollination the stigmata of white poplar flowers with the pollen of *Populus tremula L.* The germinative capacity of the pollen was artificially weakened prior to the treatment.

2. An interspecific crossing of *P. alba* × *P. nigra* resulted in production of haploid white poplar seeds as well.

3. In the combination of *P. alba* × *P. tremula* from the pollinated catkins only 0,2 per cent produced seeds.

4. In the combination of *P. alba* × *P. nigra* nearly all catkins produced seeds, but only 3,2 per cent of them yielded viable seedlings.

5. The growth of haploid white poplars is rather slow; in the first two years of their life did they not even reach the size of one year old diploid plants.

6. The extent of the leaves of haploid white poplars is only one third of that produced by diploid forms; their lamina is also thinner than that of the latter.

7. The epidermis cells and stomata of the haploid white poplar leaves have only the half dimension of that to be found on diploid leaves.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

KŐBÁNYÁK MUNKAHELYEINEK FÁSÍTÁSA

SZŐNYI LÁSZLÓ
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Hazánkban a kőbányaipar évi termelése 1955-ben mintegy 5 millió tonna volt. Ezt a kőmennyiséget közel 100 kőbányában termelték ki. Közülük 25—30 nagyüzemű. A legnagyobbak évi kapacitása eléri az 500 000 m³-t (*Erdély* 1955). A kőtermelés volumene évről évre nő. A második ötéves terv végére a jelenleginek mintegy a kétszerese lesz, holott ma is már jóval többet termelnek, mint 1955-ben.

A hegyoldalakban megnyitott kőbányák sziklafala, az éktelen és rendszertelen hányók szerte az országban messziről szembe tűnnek és egyre gyarapodnak. A kőbányászat tájromboló hatása a legkiáltóbb és a legsértőbb, holott ez nem szükségszerű velejárója a kőtermelésnek (1. ábra). A kőbányaüzemi dolgozók és a tájépítő erdészek összefogása tudja kialakítani a táj eddigitől merőben eltérő, újszerű, elviselhető, sőt egyes esetekben impozáns új képét (2. ábra).

A kőbányák munkahelyeinek részleges fásítása nem új gondolat ebben az iparágban. Legutóbb *Erdély* (1955) a porelhárítás érdekében sürgette a lefedési munkahelyek, meddőhányók és szabad üzemi területek legalább időszakos fásítását, cserjésítését. A következőkben a kőbányaüzemek munkahelyeinek fásítására végzett felvételek alapján tesz a szerző néhány javaslatot.

AZ EDDIGI FÁSÍTÁSOK ÚTMUTATÁSA

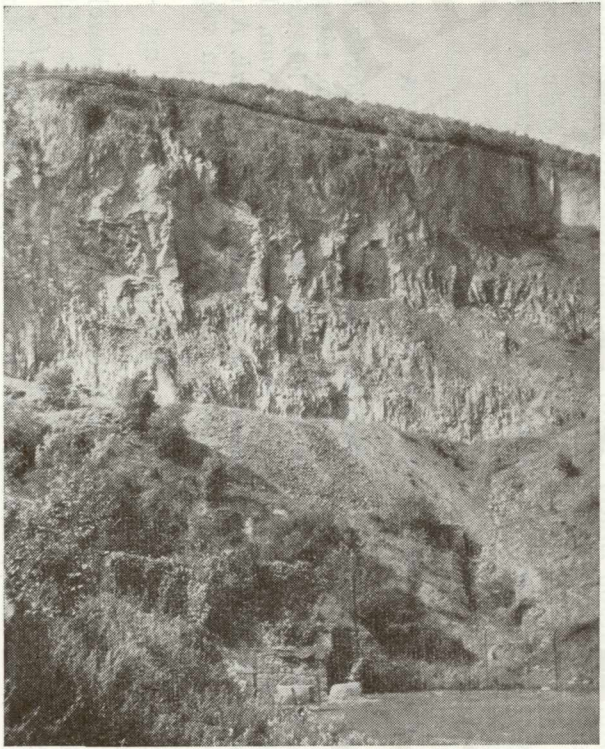
A fásítási, újrahasznosítási feladatok sokrétűsége a kőbányák terén különösen szembetűnő. Az egyes kőzetek összetétele, minősége, rétegeződése, a művelés módja és üteme, a tájépítés kívánalmai és lehetőségei szerint egészen eltérő feladatokkal állunk szemben. Innen van, hogy *minden egyes kőbányára egyedi tervet kell kidolgoznia a fásítónak.* A megoldások sokrétű lehetőségére a badacsonyi bazaltkő-bányában végzett felvételek alapján adhatunk tájékoztatást.

Badacsony bazaltkő-bányájának a Balatonra néző részét ma — a tájépítő szemével nézve — négy nagyobb egységre oszthatjuk.

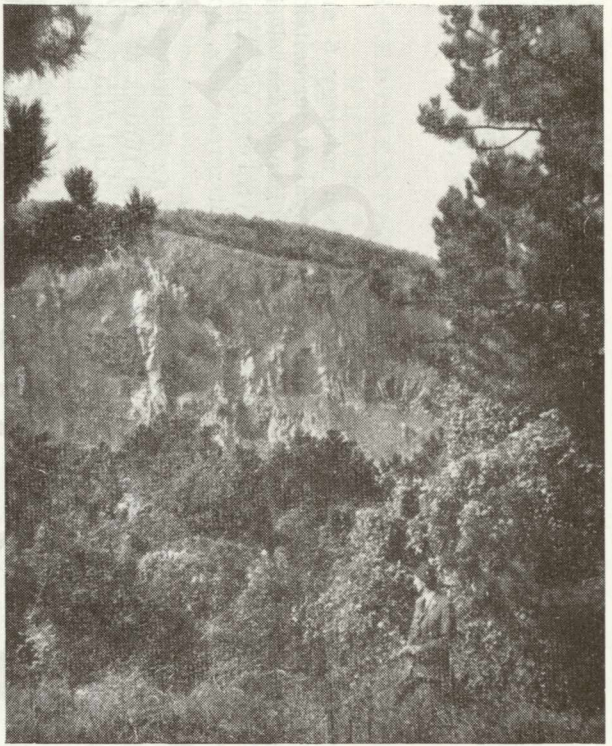
a) A 80 m magasságot elérő, helyenként kisebb, kifelé lejtő teraszokkal, hosszan lefutó törmelékkúpokkal tagolt és a kőzetminőség szerint változó, de mindig igen meredek rézsűvel kiemelkedő *szálban álló sziklafal.*

b) A 20—60 m széles, mintegy 300 m hosszúságú, a sziklafal lábánál teljes hosszúságban húzódó *bányaudvar.*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



1. ábra. Sivár és lehangoló a legtöbb kőbánya szálban álló sziklafala, bányaudvara és törmeléklejtője. (Badacsony)



2. ábra. A technika korában a táj képe is megváltozik. Jó érzékkel elvégzett fásítás és cserjésítés a tájnak új, egyes esetekben impozáns, merész vonalat ad. (Badacsony)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

c) Törmelék- és meddőhányók. Egy részüket a bányaudvar alatt 5—6 m-rel képezték ki. Ezek anyaga a fedőréteg (meddő) és a lágyabb vagy apróbb, nem értékesíthető kőzetdarabok keveréke. Magasságuk a térszín felett 8—10 m, szélességük 2—15 m. A hányók másik csoportja — a 4. ábra jobb oldalán — magasan a térszín fölé emelkedik és javarészben kőtörmelékből áll. Az előzőek nagy része fásított. Az utóbbiakon nincs növényzet.

d) A bányaudvar és a hányók 30—40° esésű, egyenletes *rézsűi.*

Feltűnő a hányók rendezett állapota: összefüggő, arányosan elrendezett, egymással jól kapcsolt tömegek. A tájképet nem zavarják. *A földes bányameddőnek célirányos elosztását az üzem által létrehozott kopár területeken a jövőben mindig fokozottabban lenne kívánatos biztosítani.* A bányaudvar és a hányók, valamint a rézsűk felszíne egyenletes. A meddő- és a törmelékhányók felszínén, valamint ennek a szőlővel borított eredeti külszínre lefutó rézsűin ezelőtt mintegy 25—30 évvel, majd később ismételten feketefenyőt telepítettek.

A *hányófelszínen* levő fenyvesek ma már csak az egészen laza csoportokban vannak meg. A törzsek távolsága a csoportokon belül 3 m, a gyérebb csoportokban 4—6 m. A javarészben kőtörmelékből álló deponia állományának alja teljesen csupasz. A meddővel kevert hányórészen a fenyőcsoportok köré és alá betelepültek a környező erdők fái és cserjéi. A legtömegesebben települt a ma 4—5 m magas mezei juhar, a 4 m magas virágoskőris, a 6 m magas akác; a hegyijuharon kívül tömegesen tör fel a cser és a kocsánytalan tölgy. A 2—5 m magas sajmeggy, a 6 m magasságot elérő bodza, a fagyal, a vörösgyűrűsom és a hólyagosmogyoró, kecskerágó között nagy foltokat hódított meg a szeder és az iszalag. Utóbbi a felszínt hamar takarja ugyan és ezzel a talaj nedvességi állapotát kiegyenlítetté teszi. Ugyanakkor lassítja a finomabb talajszemcsék lemosódását. Mégis veszélyes: buján elnyomja a cserjéket, a fákat. A lágyszárúak közül a csalán és a borostyán a legtömegesebbek, a vérehulló fecskefű *(Chelidonium majus L.),* a nehézszagú gólyaorr *(Geranium Robertianum L.),* a tollas szálkaperje *(Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.)* és a csilllagpázsit *(Cynodon dactylon L.)* mellett. Az eltérő ökológiájú növények változatos keveréke és jó növekedése azt mutatja, hogy *a talajszerű alkotórészekben gazdagabb és a több tufatörmeléket tartalmazó szakaszokon értékesebb állományok is kialakíthatók.* Cser 40%, kocsánytalan tölgy 30%, gyertyán, hegyijuhar, mezeijuhar 15% és cserje 15% elegy javasolható, a legjobb részeken állományátalakítás során pásztásan, a gyomtalanabb részeken kiegészítésként makkrakással kivitelezve. A törmelékes hányószakaszokon a feketefenyő ad egyedüli megoldást. Meglepő a környező erdőkben gyakori hárs hiánya ezeken a hányókon és a bányaudvarban.

Az aljnövényzettel legsűrűbben benőtt, lomblevelűekkel is legjobban elegyedett feketefenyves csoport közelében van a B—1 jelű talajszelvény (1. táblázat). Az egészen változatos vastagságú, összetételű és nedvességtartalmú rétegekből álló szelvény az alapvizsgálati adatok szerint igényesebb állomány nevelésére is alkalmas. A B—2 szelvény a bányaudvar peremén levő kőtörmelékhányó legfelső rétegeibe enged bepil-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. táblázat. *Kőbánya munkahelyek talajainak alapvizsgálati adatai*

Sorszám	Talaj jele	pH		hy %	Humusz	Kötöttség	Kapilláris vízemelés cm		Mechanikai elemzés				Nedvesség %	
		H_2O	KCl				5. ó	20. ó	agyag	iszap	finom homok	durva homok		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	B—1 0—10	7,9	7,4	4,71	3,13	(57)	21,5	—	0,52	6,59	46,97	45,42	7,46	Sötét, laza, törmelék 30%. Sok gyökér.
2	10— 19	7,8	7,3	3,8	—	(52)	14,0		1,20	6,86	42,07	49,87	7,60	Hasonló; 8 cm-nél nagyobb kő 50%.
3	19— 29	7,9	7,3	2,40	1,63	38	22,0		4,40	22,14	28,57	44,89	7,65	Vályogos, 1 cm-nél kisebb kő 40%, $CaCO_3$ 7,59
4	29— 75	8,0	7,6	2,38	1,18	(27)	35,5		1,60	8,19	34,58	55,63	3,27	Vöröses, laza, száraz.
5	75— 86	7,8	7,4	1,85	0,69		17,5		3,84	31,87	45,07	19,22	8,50	Száraz, löszös, szürkés, barna
6	86—120	7,9	7,2	1,52	0,74		23,0		2,96	17,05	35,72	44,27	5,93	Mint 29—75. $CaCO_3$ 5,48—16,01
7	120—146	7,7	7,4	2,81	1,54		12,5		1,64	12,27	28,41	57,68	8,32	Mint fenti. $CaCO_3 = 0$
8	146—160	7,9	7,3	1,64	0,71		20,0		8,08	30,65	48,68	12,59	6,05	Vörös tufatörmelék $CaCO_3$ 25,07
9	160—	8,0	7,4	1,12	0,49		27,5		2,40	16,89	67,32	13,39	7,56	Világosszürke, tömöttebb.
10	B—2 0—3	7,6	7,2	1,40	—		20,0		1,36	10,78	29,66	58,20	11,55	Egészen laza kőtörmelék.
11	3— 18	8,0	7,5	2,54	—		20,0		3,92	8,70	31,89	55,49	7,91	Tufamálladék. Gyökérzóna.
12	18— 30	7,8	7,2	1,50	1,02		31,0		2,16	4,90	20,19	72,75	8,55	Sötétbarna kőtörmelék.
13	Szkő 0—3	7,3	6,2	2,32	—		15,0	20,0	3,36	10,82	34,93	50,89	—	Laza, meddő. Mycéliumok. Sok gyökér.
14	3— 8	7,3	5,1	2,55	—		13,5	16,5	3,80	13,13	35,71	47,36	—	Hasonló, kevesebb mycélium.
15	8— 22	7,4	6,5	2,51	—	27,0	24,0	31,5	5,72	11,52	31,97	50,79	—	Hasonló. Igen sok gyökér. 50% kő.
16	22—	7,7	6,65	2,49	—	40,0	24,5	32,5	3,16	15,01	26,68	55,16	—	Durva kőtörmelék.

Megjegyzés: Badacsonyi bazaltkő-bánya meddőhányójának (B—1) és kőzettörmelékes művelési szintjének (B—2), valamint a szarvaskői (Heves m.) gabbrókő-bánya meddődepóniájának szelvénye.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

lantást. A hányótalaj az alapvizsgálati eredmények alapján itt is alkalmas telepítésre. A kőtörmelék között nagy a nedvességtartalom.

A *rézsűket* ugyancsak feketefenyővel fásították. A 40°-os rézsű 5—8 m magas, 18—22 cm mellmagassági átmérőjű törzsekből álló, ugyancsak 25—30 éves, a déli részeken ennél jóval fiatalabb feketefenyvese szintén hézagos. A zárt csoportok törzse egyenes, helyenként néhány tőgörbe, egyébként az átlagosnál nem gyengébb fejlődésű törzs látható. A görbeség oka nyilvánvalóan a rézsű csúszása. Tőgörbe csoportok azonban mind csak a rézsű bizonyos szakaszán vannak. *A rézsűmozgás* tehát *csupán helyi jellegű.*

A csupasz törmelékrézsű évek múlva is mozog. A nemcsak szép, de rézsűkötés tekintetében is hasznos, a felszín közelében 50—100 cm-re szétágazó, 10—13 évgyűrűt világosan mutató gyökérzettel kapaszkodó szirti ternye *(Alyssum saxatile L.)* helyenként 100 cm nagyságot elérő párnájának egy-egy része jól felismerhetően esik áldozatul tavaszonként az alsó, fagyott rétegeken lecsúszó vagy lepergő, nappal felmelegedett kőtörmelék-rétegeknek, nagyobb kődaraboknak. A záródó növényzet egyenletesebbé teszi a talaj hőmérsékleti változásait, a fagyást és az olvadást. A rézsű mozgása a gyökérzet mechanikai kötőhatásán kívül a mikroklíma megjavulása következtében is mérséklődik, idővel pedig megszűnik. *A kőbányák hányóin is közvetlenül a művelést követően meg kell kezdeni a fásítást.*

A csupasz törmeléklejtő a legenyhébb külső hatásra is megmozdul. A fásított rézsűt sem célszerű bolygatni, ezért padkás ültetéssel, nagy csemeteszámmal — 50 cm tőtávolsággal — kell telepíteni, hogy pótlásra ne legyen szükség.

A minél előbbi fásítást más körülmény is sürgeti. A csupasz felszín alól a finomabb törmeléket és a vontatottan képződő málladékot a záporok bemossák és a felső rétegekben néhány év mulva a durvább alkotórészek jutnak fokozatosan túlsúlyba.

Világosan szemléltetik ezt a gyökérfeltárások, de erre utalnak a B—2 jelű talajszelvény adatai is. A legfelső rétegben a legkisebb az agyagfrakció (1,36%). Az agyag nagyságrendű részek az alatta levő rétegben dúsulnak fel (3—18 cm: 3,92%). Az eliszapolható alkotórész hányada az egész szelvényben csekély. A szelvényben a kőtörmelékhányad 70—90% között váltakozhatik. Megőrzésük a felső rétegekben ezért fokozottan jelentős a növényi életlehetőségek tekintetében.

Hasonló jelenséget tapasztalhatunk a szarvaskői gabbrókő-bánya hányóján is. A nyitószinttel egymagasságú pályán a bánya mellett a völgy felé döntött hányó egy részét 1937-ben fásították. Ma a hányón 4—8 m magas, 7—13 cm mellmagassági átmérőjű hézagos erdeifenyőállomány áll. Az egyik fenyőfolt mellett felvett szelvényben a bemosódást követő agyagfelhalmozódás szintén a mélyebben levő, 8—22 cm közötti rétegben a legnagyobb. (A felszínen 3,36%, a 3—8 cm-es rétegben 3,80% és a 8—22 cm-es rétegben 5,72%.)

Az első évek után a legfelső réteg durvább frakcióban való feldúsulása következtében már nehezen verődik fel a lágyszárú növényzet. A rézsűk természetesen keletkezett zöld foltjai az első években megtelepedett

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. ábra. A durva törmelék között az első években felverődött lágyszárú növények közé települnek az úttörő fafajok. (Az ábrán feketefenyő.) Az erdősítést a hányókon azonnal meg kell kezdeni, mivel a csapadék a finom alkotórészeket bemossa. (Badacsony)

növények korhadékán újulnak meg évről-évre. E foltok alig nagyobbodnak, legfeljebb az igényesebb fajok jutnak bennük lassan túlsúlyra és ezekben vagy velük egyidőben jelennek meg a pionír- és a nagymagvú fafajok újulatai is (3. ábra). A fásítást veszélyeztető növényi konkurrencia egyre gyengébb. *A kőbányák hányóin talajápolásra gyakorlatilag nincs szükség.*

A növényzet minden bányászati tájrendezés nélkül, közvetlenül a felhagyott munkahelyen is meg tud telepedni, és a bőséges magot hullató fafajok változatos elegye alakul ki. E fafajokat ugyancsak a szálban álló szikla feletti területről cserjék és lágyszárú növények egészítik ki. Ez a növénytakaró rendszerint laza és csoportokban borítja a sziklafalat, de színfoltjai sajátos, megkapó képet adnak. *A kőbányászatnak azokat a munkahelyeit is lehet fásítani, amelyeken különösebb tájrendezés nem végezhető el.* A nehezen hozzáférhető helyek betelepítése a természet útmutatása szerint magvetéssel történhetik. Tájhonos, pionírfák és cserjék magját tápanyagdús, középkötött, nyirkos talajba keverten 10 kg-os, esetleg 25—50 kg-os cementes papírzsákokban lehet kora tavasszal, vastagabb zacskókban már ősszel a hozzáférhetetlen bányarészekre rádobni.

Egyes fa- és cserjecsoportok vékony, a szálban álló kőzetet alig takaró törmelékes rétegen telepedtek meg. *A kőbányászat rendkívül megkönnyíti a tájépítő fásító munkáját akkor,* ha a szálban álló sziklafalon a természetes rétegeződés figyelembevételével a gazdaságosság és az üzembiztonság megszabta kereteken belül még a művelés közben *teraszokat alakít ki.* A bányarendészet 30 m-ben szabja meg az egyes fejtési lépcsők maximális magasságát. A kőbányák üzemeltetői terhesnek tartják még ezt a megkötést is és magasabb fejtési frontokra törekednek. A bányarendészeti előírásoknak, mint maximális követelményeknek megtartását azonban tájépítési nézőpontból feltétlenül kérnünk kell.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Ha helyesen és tapasztalt fásító szakember bevonásával történik a bányafal szintekre osztása, magas falakon is ki lehet alakítani kevéssé zavaró, a tájba beillő alakú és színű megoldásokat. Ha azonban a munka során az egész fal rendezésére vonatkozó egységes terv nem alakítható ki, mérlegelendő, hogy a fal részleges fásítása következtében keletkező rendszertelen foltok nem rontják-e az összképet és nem zavaróbbak-e, mint a szálban álló sziklafal.

A tájkimélő bányaművelésnek a német üzemi gyakorlatban két lehetősége merült fel. Egyrészt a bányaudvart, vagy legalább a fejtési homlok alsó szakaszát magas előtér mögé rejtik. Másrészt 2—6 m széles és egymás felett 5—15 m magasságban levő teraszokban végzik a kőjövesztést azzal a céllal, hogy a teraszon tenyésztendő fafajok a felettük levő padkáig növekedve összefüggő foltokban takarhassák a szálban álló sziklafalat. Hazánkban — a német viszonyoktól eltérő geológiai és műszaki körülmények következtében — mindkét eljárás csak kivételes esetekben alkalmazható. A hazai nagy kőbányákban tervezési hibának számítana a bányaudvarnak ilyen mély szinten való kitűzése. De a teraszok fenntartása sem kívánható minden esetben. Az egyes teraszok kialakítása ugyanis esetleg több milliós beruházást igényelne. A színkő sziklatömbök lerobbantása, mint a kőtermelés végső ciklusa, ezt a beruházást megtéríti.

A jövő két megoldást kínál. Egyrészt *részleteiben ki kell dolgozni a művelési engedély kiadása előtt a tájrendezés és a fásítás feladatait is az ipari tervezésekhez hasonló módon,* majd a munka egyes szakaszaiban megvalósításának érvényt kell szerezni. Másrészt a *teljes megértés és a legjobb megoldásokat kereső szoros együttműködésre van szükség a bányászati üzem és a fásító szerv között.* Ezek ketten dönthetik el, hogy *már menet közben* milyen területek fásíthatók, a bányászati dolgozók és a tájban élő lakosság közös javára. Természetesen a bányaterületek körüli túlzott erdőirtást kívánatos lenne szintén erősen korlátozni.

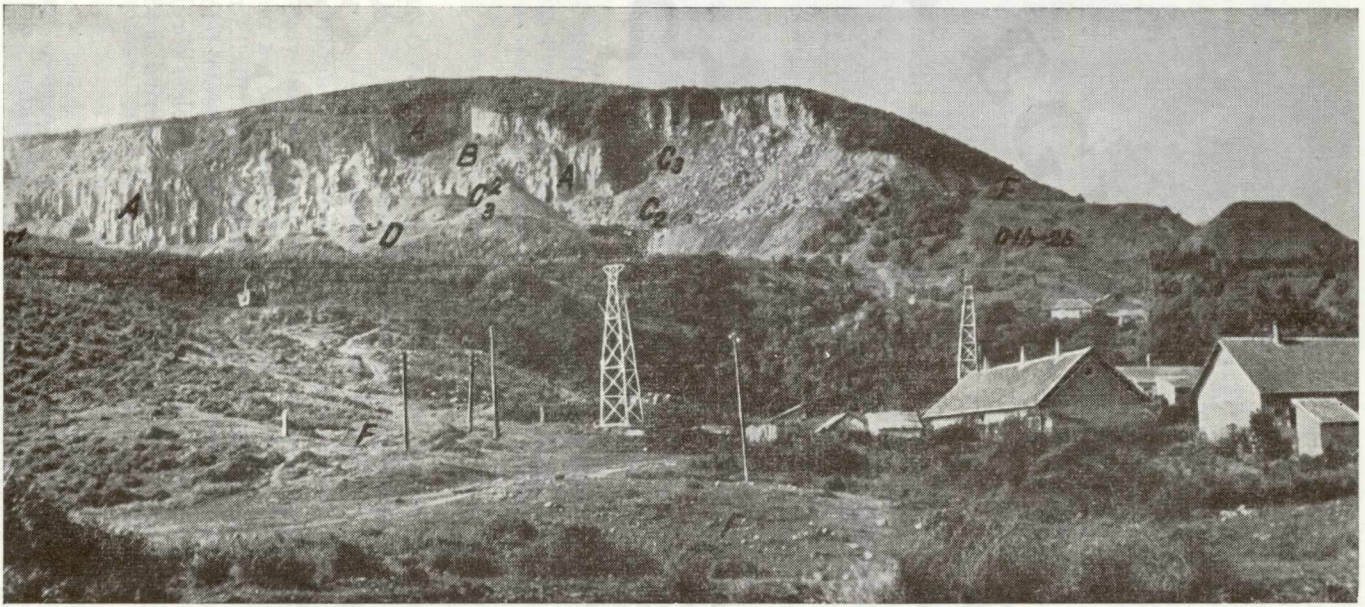
A KŐBÁNYA-MUNKAHELYEK OSZTÁLYOZÁSA FÁSÍTHATÓSÁGUK ALAPJÁN

A kőbányák egyes munkahelyei eltérő módon, de a tagolatlan, szálban álló sziklafal kivételével minden esetben fedhetők fákkal vagy cserjékkel, legrosszabb esetben lágyszárúakkal. A fásítási lehetőségek nézőpontjából az egyes munkahelyeket és bányarészeket rendszerezhetjük. A rendszerezés a badacsonyi kőfejtőre készült, és itt a fásítás tervezésében felhasználható. Egyes kőbányákban a kőzet tulajdonságainak, a művelési körülményeknek megfelelően módosulhat, esetleg altípusokra egyszerűsíthető (4. ábra).

A) *Szálban álló sziklafalak.*

A felhagyott kőbányákban rendszerint meredekek, magasak, teraszokra már gazdaságosan nem bonthatók. Kialakulásuk az új bányákban szinteken történő kőtermelés esetén a jövőben elkerülhető.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



4. ábra. Szabad üzemi területek, meddőhányók és lefedési munkahelyek legalább időszakosan minden kőbányában fásíthatók vagy cserjésíthetők a portalanítás érdekében. (Jelek magyarázata a szövegben.) (Badacsony)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

B) *Művelési szintek — teraszok.*

A művelés közben alakulnak ki, rendszerint természetes rézsűvel, felszínükön kőtörmelékkel. Finomabb törmelék esetén C—1-d, durvább törmelék esetén C—1-c módjára fásíthatók.

C) *Törmelékkúpok.*

1. Szálban álló sziklafal alatt kialakult törmelékkúpok.

a) A természetes rézsűt megközelítő lejtésű felszínnel lebontott alapkőzet. Fásíthatósága a kőzet minőségétől, rétegeződésétől, a rajta levő törmelék szemnagyságától, vastagságától függ. Földbe kevert maggal fásítható; kisebb teraszok alakíthatók ki. Vegyes szelvény nem megfelelő.

b) A törmelék 30 cm-nél nagyobb, helyenként 100 cm-t meghaladó nagyságú szikladarabokkal. Egyelőre nem fásítható.

c) Apróbb, durva kőtörmelékből (8 cm-ig) álló kúpok. Fásíthatóságuk a közéjük keveredő finomabb törmelék arányától, minőségétől, szemcsenagyságától és a művelés óta eltelt időtartam hosszúságától függ. Elegendő finomabb alkotórész esetén kiegészítő földráhordással, magvetéssel fásítható.

d) Finomabb kőtörmelékből álló, nagyobb törmeléket csak elenyésző mennyiségben vagy csak a legfelső rétegében tartalmazó törmelékkúpok. Rendszerint lazák, nedvesek, felszínük mozog, foltosan fűvesednek.

d_1 Homorú felszín; szélsőségektől védettebb mikroklíma alakul ki és vetéssel vagy ültetéssel jól fásítható.

d_2 Domború felszín: mikroklímája szélsőségesebb, de vetéssel vagy ültetéssel még fásíthatók. A telepítést minél előbb el kell végezni.

2. A törmelékkúpok *egyes részei*nek fásíthatósága is eltérő a lepergő anyag rendeződése következtében.

a) A kúpok felső része (rendszerint a legfelső negyede, ötöde). A finomabb törmelék és a bánya fedőrétege finomabb, lemosott anyagának keveréke. Néha tömött, emiatt esetleg foltokban levegőtlen. Jól fásítható vetéssel vagy ültetéssel.

b) A lábazat felé a felszínen egyre fokozódó mennyiségben a nagyobb kőzettörmelék gyűlik össze. Ha a finomabb törmelék, illetőleg talajszerű részekben gazdagabb réteg 20 cm-en belül elérhető, akkor padkák kiképzésével vetéssel vagy ültetéssel fásítható. A homorú felszín (d_1) a kőbányák legjobban fásítható része és itt a legszebb a fák növekedése.

c) Lábazat. Itt halmozódnak fel a nagyobb kődarabok. Csak részlegesen és feltételesen fásítható a törmelékkúp alatti részek minőségének (munkaszint, termőföld, stb.), mélységének, vastagságának megfelelően.

D) *Hányók.*

1. A hányók anyaga szerint megkülönböztethetők:

a) A művelés tárgyát képező kőzet feletti fedőrétegekből — erdőtalaj, rendzina stb. — kiképzett hányók. E talajrétegek minőségének, vastagságának, az alatta levő kőzet törmelékével történt keveredés arányának megfelelően fásítható. Esetleg gazdasági rendeltetésű erdő is kialakítható.

b) Méreten aluli törmelék hányója. Hasonló jellegű mint C—1-d. Fásítása azonos módon történhetik. Legtöbbször domború formák alakulnak ki és ezek a fásítás eredményességét kedvezőtlen kitettség és viszonylagos magasság esetén lerontják.

2. A hányók alakja szerint megkülönböztethetők:

a) A hányók felszíne. A helyenkénti kisebb — 50—100 cm mély — gödrök, ha a felszínt nem tagolják a közlekedést lehetetlenné tevő mértékben, a fásítás kiinduló pontjai lehetnek kiegyenlítettebb mikroklímájuk következtében. Talajuk D—1-a esetében laza, törmelékes, a törmelékmennyiségnek megfelelő mértékben nyirkos. Helyenként nagyobb kövekből álló rétegek a termőképességet lerontha tják. Peremmagasítás, vízfogó egységek kiképzése nem célravezető. A művelés befejezése után azonnal fásítható vetéssel vagy ültetéssel.

b) Hányóoldalak. Lazák, helyenként időszakosan mozgásban levők. Talajuk a plató talajához hasonló. Fásíthatók padkába vetéssel vagy ültetéssel, ugyancsak a művelést követően minél előbb.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

c) A hányók lábazata. A lepergett, nagyobb kövekkel fedett részek nem, a finomabb összemosott talajrészekkel fedett vagy 20 cm mélységig ilyen talajrészecskéjű foltok kiválóan fásíthatók vetéssel vagy ültetéssel.

E) *Bányaudvarok.*

C—1-a és D—2-a mintájára fásíthatók. A felszínt — különösen a kupacokat — még a művelés során el kell egyengetni.

F) *Elődolgozott lefedési munkahelyek, szabad üzemi területek.*

Elsősorban porelhárítás érdekében már a kőbánya üzemelése során is betelepíthetők, de a sekély termőréteg és a művelési szint bizonytalan tartama miatt rendszerint csak cserjékkel.

A kőbányák fásítása nem megoldhatatlan, de igen nagy fásítási feladat. A fásítások eredményessége a kőbányákban teljes mértékben a bányászat munkájától függ. Kívánatos, hogy a kőbányászat is foglalkozzék a tájkímélő művelési módszerek kialakításával és bevezetésével. Már eddig is több kőbányász végzett kisebb fásításokat. Szeretnők remélni, hogy ez a megértő együttműködés kezdete volt.

Irodalom

Erdély Imre 1955: Kő- és kavicstermelő üzemek porelhárítása. Építőanyag, 11. sz. 428—432.

Szőnyi László 1956: A bányaműveléssel érintett területek újrahasznosítása. Erdészeti Kutatások, 3. sz. 37—67. l.

Érkezett: 1959. XI. 17.

ОБЛЕСЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ КАМЕНОЛОМЕН

По данным за 1955 г. в Венгрии около 100 каменоломнями добыто свыше 5 миллионов тонн камня. Добыча камня с году на год сильно увеличивается.

Регулировка рабочих мест каменоломен, грубо нарушающих единство ландшафта, является регулярно возвращающимся требованием общественного мнения. Автор на основании с"емок, проведенных в базальтовой каменоломне горы Бадачонь, систематизирует рабочие места на основании их облесняемости и дает рекомендации для их облесения.

В предварительно обработанных местах покрытия, на свободных производственных площадях и в некоторых местах безрудных депоней всегда можно приступить к облесению, на депониях каменной мелочи следует приступить к облесению до вмывания более мелких почвообразующих частиц, по возможности немедленно после насыпки.

Откосы под влиянием мороза постоянно наводятся в слабом движении. Это движение посадке не мешает, все же в интересах сокращения этого движения следует применять увеличенное число саженцев.

Недоступные части каменоломни могут быть заселены выбрасыванием семян местных туземных пионерских древесных и кустарниковых пород, смашанных с влажной плодородной почвой и завитых в мешочки.

На скалистых отвесах желательно образование террас, в геологических условиях Венгрии однако этого требовать не следует. В местах, в которых передняя шахта загораживается непригодными для реализации безрудными массами, желательно шахтный двор и самую низкую часть фронта добычи скрывать за возможно самой высокой передней шахтой.

Подобно планированию в промышленности, желательно задания регулировки местности и облесения зафиксировать до выдачи разрешения на добычу камня. В интересах постепенного выполнения задания, необходимо, чтобы каменоломня и орган, осуществляющий облесение, работали в полном согласии и тесном сотрудничестве.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Рисунок 1.: Пустую и безотрадную картину показывает скалистые склоны, рудничные дворы и обломочные скаты у большинства каменоломен (Бадачонь).

Рисунок 2.: В эпоху техники изменяется также и ландшафт. Облесение древесными и кустарниковыми породами, проведенное с хорошим чувством, предоставляет ландшафту новую, иногда эффектную, смелую картину (Бадачонь).

Рисунок 3.: Среди травянистых растений, вырастающих в первые годы между грубыми обломками, поселяются пионерские древесные породы (на рисунке сосна черная). Облесение на шахтных отвалах должно быть начато немедленно, так как осадки вымывают мелкие частицы (Бадачонь).

Рисунок 4.: Свободные производственные площади, породные депонии и рабочие места покрытия во всех каменоломнях могут быть облесены древесными или кустарниковыми породами, по крайней мере временно, хотя бы в целях обеспыления (Бадачонь).

AUFFORSTUNG VON ARBEITSSTELLEN IN STEINBRÜCHEN

Nach Angaben aus dem Jahre 1955 wurden in nahezu 100 Steingruben Ungarns über 5 Millionen Tonnen Steine gewonnen. Diese Produktion nimmt von Jahr zu Jahr zu.

Die öffentliche Meinung verlangt regelmässig und mit Nachdruck von den Steinbruchbetrieben eine angepasste Einordnung ihrer Arbeitsstellen in das Landschaftsbild.

Verfasser gibt — auf Grund seiner im Basaltsteinbruch des Berges Badacsony durchgeführten Aufnahmen und vom Blickpunkt der Aufforstungsmöglichkeiten betrachtet — eine systematische Darstellung aller Arbeitsstellen der Steinbrüche und dient bezüglich der Bestandesgründung mit entsprechenden Vorschlägen.

Auf den im Zuge der Vorarbeiten entblössten Arbeitsstellen, den ausser Betrieb gesetzten freien Flächen sowie auf einigen Teilen der Schutthalden kann die Baumpflanzung zu jeder Zeit, auf den Steinsandhalden soll sie jedoch möglicherweise unmittelbar nach dem Stürzen, bevor die feineren Bodenbestandteile der Einwaschung unterliegen, begonnen werden.

Die Hänge sind unter der Einwirkung des Frostes dauernd in schwacher Bewegung. Dieser Vorgang stört die Aufforstungsarbeiten nicht, doch zwecks Minderung seines Ausmasses sind Pflanzen in ausreichend hoher Zahl zu verwenden.

Die unzugänglichen Steinbruchteile können so aufgeforstet werden, dass man den Samen von im Gebiet urheimischen Pionierholzarten mit frischer, an Nährstoffen reicher Erde vermischt und dann in Papiertüten auf die unerreichbaren Stellen wirft.

Auf Felswänden ist die Ausformung von Terrassen erwünscht, doch kann diese Arbeit in Ungarn — mit Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse des Landes — nicht unbedingt verlangt werden. Wo das Vorfeld durch für eine Verwertung ungeeignetes taubes Material blockiert ist, dort erscheint es zweckmässig die Anschlagfläche und den untersten Teil der Abbaufront hinter einem höchstmöglichen Vorfeld zu verbergen.

Es wäre sehr angebracht, die Aufgaben der Landschaftsplanung und Aufforstung vor der Erteilung der Baukonzession festzulegen, wie dies bei industriellen Planungen üblich ist. Steinbruchbetrieb und Aufforstungsstelle sollen ein völliges Übereinkommen treffen und eng zusammenarbeiten um den Plan im Laufe seiner Durchführung stufenweise erfüllen zu können.

Abb. 1. Trostlos und deprimierend wirken in den meisten Steinbrüchen die steilen Felswände, die Anschlagfläche und die Hänge der Schutthalden (Badacsony).

Abb. 2. Im Zeitalter der Technik ändert sich auch das Bild der Landschaft. Mit guter Einfühlung gepflanzte Bäume und Sträucher verleihen ihr ein neues, in manchen Fällen wirkungsvolles, kühnes Gepräge (Badacsony).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Abb. 3. Zwischen den auf dem groben Grus der Steinhalden in den ersten Jahren erscheinenden Krautgewächsen siedeln sich die Pionierholzarten an (auf der Abbildung die Schwarzkiefer). Die Aufforstung muss man auf den Halden sofort beginnen, da die Niederschläge die feinen Bodenbestandteile auswaschen (Badacsony).

Abb. 4. Die ausser Betrieb gesetzten Flächen, Schutthalden und entblössten Arbeitsstellen können in jedem Steinbruch — wenigstens periodisch und zwecks Entstäubung — aufgeforstet oder mit Sträuchern bepflanzt werden (Badacsony).

TREE PLANTING ON THE FOREHEADS OF QUARRIES

According to data of 1955 nearly 100 quarries produced over 5 million tons of stone in Hungary. This activity shows an increasing trend from year to year.

Public opinion asks permanently and emphatically for the regulation of the foreheads of quarry operations breaking up severely the unity of the region.

The author carried out surveys in the basalt-quarry of the Mount Badacsony. On the basis of the results thus obtained he systematizes the foreheads of quarries according to the possibilities of their afforestation and presents suggestions as to this matter.

On tracts from which the original top soil was removed during the preparatory work, in areas where the operations have ceased as well as on some parts of hillocks, tree planting can be started at any time; on the breakstone dumps it should be begun prior to washing-in of fine soil particles, immediately after piling, if possible.

Under the influence of frost the slopes are steadily and slightly moving. This phenomenon does not disturb the planting, but in order to decrease its degree an adequately large number of seedlings should be used.

The inaccessible parts of the quarry may be afforested by indigenous pioneer species so that their seeds — after mixing them with fresh fertile earth — should be put in paper-bags and these thrown to the unapproachable tracts.

On wall rocks preparing of terraces is desirable, but due to the geological conditions of the country this measure cannot be considered obligatory in Hungary. Where the foreland is blocked by dead material unsuitable for sale, the plat and the lowest part of the workface should be concealed behind a foreland as high as possible.

Similarly to the methods of industrial planning it is desirable to fix the tasks of regional planning and afforestation prior to approving the operations. Full harmony and close co-operation between the managers of the quarry and afforestation is needed in order to fulfill the project gradually in the course of its performance.

Fig. 1. The steep rocky wall, the plat and stockpile of most quarries look dreary and depressing (Badacsony).

Fig. 2. In the age of technics also the appearance of the region changes. Planting of trees and shrubs carried out in accordance with natural environment furnishes the region with a new, sometimes even effective aspect (Badacsony).

Fig. 3. On the coarse debris herbs appear in the earliest years. Later among these plants pioneer tree species strike root, on the picture Austrian pine *(Pinus nigra var. austriaca Hoess)* is to be seen. On stockpiles afforestation should be started immediately, because fine particles are washed out by precipitation (Badacsony).

Fig. 4. The areas from which the top soil was removed prior to quarry operation and those not under work, as well as the hillocks my be planted — at least periodically — with trees or shrubs in every quarry. This should leastways be done with a view of dust control (Badacsony).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A HÓTAKARÓ MAGYARORSZÁG ERDŐIBEN*

SALAMIN PÁL
a műszaki tudományok kandidátusa
Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem

A tanulmány az erdőnek a hótakaró keletkezésére és eltűnésére kifejtett hatásával foglalkozik Magyarország hegyvidékein — a Bükkben a Mátrában és a Budai hegyekben — 1954—1959 között végzett helyszíni vizsgálatok eredményei alapján.

A MEGVIZSGÁLT TERÜLET ÉS IDŐSZAK, A VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

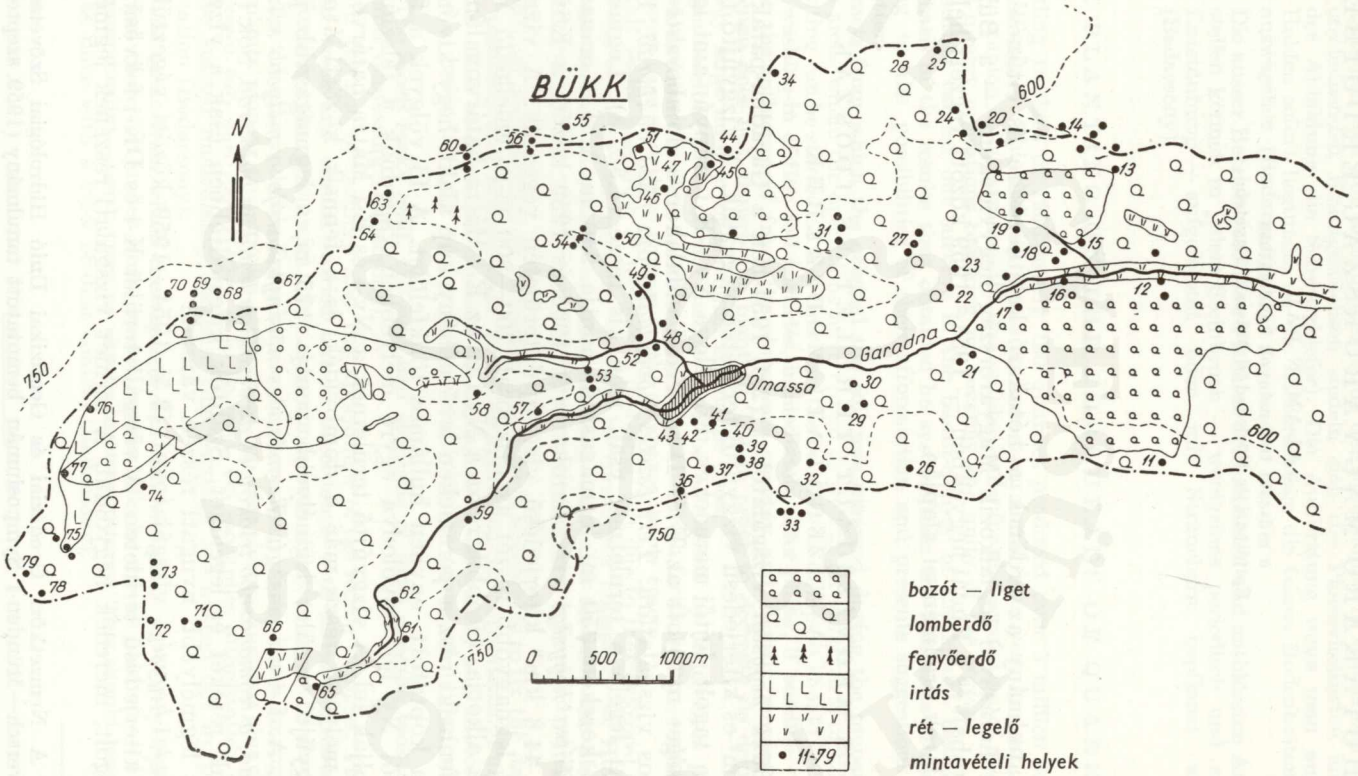
A *Bükk hegységi* vizsgálatokat (2,6) 1954-ben a Garadna-patak felső 16,7 km²-es kiterjedésű vízgyűjtő területén végeztük. A vízgyűjtő terület felszíne tagolt, lejtői meredekek. Fő völgye Ny—K-i irányú, ami igen jó lehetőséget nyújtott az É és D-i fekvésű oldalakon a domborzati hatás szabatos vizsgálatára. *Természetes növénytakarója főleg bükkerdő.* Fátlan fennsíki legelő a területnek csak igen kis része (4,5%-a). Legmélyebb pontja kereken 350 m, legmagasabb pontja 940 m A. f.-i magasságú.

A *Mátra hegységi* vizsgálatokat (2) 1955 és 1959 között a Kövicsespatak 44,8 km² kiterjedésű vízgyűjtő területén végeztük. A vízgyűjtő terület legnagyobb részét az átlagosan 700—800 m-re emelkedő Mátrafennsík alkotja, kisebbik része a Ny-i és az É-i Mátra határvonalán terül el. A fennsíki rész a peremeken levő néhány kúp alakú hegy kivételével laposra koptatott, enyhén hullámos tönkfelület. A fő völgyek a forrásvidéktől Ny felé távolodva egyre mélyebben vágódnak a felszínbe és darabolják fel. A vízgyűjtő területnek a Ny-i és É-i Mátra határvonalán fekvő mélyebb része már a dombvidék és a fennsík közötti átmenet. A vízgyűjtő terület legmélyebb pontja 175 m, a legmagasabb pontja 946 m. A. f.-i magasságú. *Természetes növénytakarója a mélyebb szinteken tölgyerdő, a legmagasabb tetőkön és az északias lejtőkön bükkerdő.* Sok helyen találunk réteket és legelőket. Szántók kiterjedtebben csak a vízgyűjtő terület legmélyebb nyugati részén vannak.

A *budai-hegységi* vizsgálatokat (2,5) 1954—1959 között végeztük, kb. 1 km² kiterjedésű területen. A vizsgált terület K-i és DK-i fekvésű, enyhén tagolt, meredek hegyoldal. A terület vizsgálati részének legmélyebb

* A Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió Hídrológiai Szövetségének Hannoversch—Münden-i Symposiumán bemutatott tanulmány (1959. szeptember).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



1. ábra. A Garadna-patak felső vízgyűjtőjének művelési ágai. Bükk hegység

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

pontja 250 m, legmagasabb pontja 500 m. *Természetes növénytakarója elegyes, de főleg tölgy- és kőriserdő.*

Mind a három hegységben kisebb foltokban *fenyőerdő* (feketefenyő és lucfenyő) egészíti ki az említett természetes növénytakarót.

A *vizsgálati módszereket* előző tanulmányomban (2) részletesen leírtam. Ezen a helyen csak arra mutatok rá, hogy a vizsgálati munka során elsősorban a hótakaró vastagságát, víztartalmát és térfogatsúlyát határoztuk meg (3).

A *mintavételi helyeket* úgy jelöltük ki, hogy a minták összessége az egyes vízgyűjtő területeket minden domborzati és művelési hatásukkal együttesen jellemezze, egyetlen domborzati és művelési hatás se jelentkezzék kiemelkedően a többi hatás kárára, de ugyanakkor bármely hatást elkülönítve is lehessen vizsgálni. Ezt úgy értük el, hogy egyaránt mintavételi helyeket jelöltünk ki:

a domborzatilag eltérő fekvésű területeken (völgyfenék, hegyoldal, hegygerinc, fennsík, szűk és tágas völgyek, keskeny és széles gerincek stb.),

az égtáj szempontjából eltérő fekvésű területeken (északi, északnyugati, nyugati stb. irányú lejtők és völgyek),

a különböző magassági sávokon belül és

az azonos művelésű és kultúrájú területeken (rét, legelő, irtás, *erdő*, bozótos stb.)

Az azonos jellegű területeket gondosan *elhatároltuk*. Ilyen elhatárolást mutat példaképpen a Bükk hegységbeli vizsgálati területről készített fedettségi ábra (1. ábra), amelyen az észlelési helyeket is feltüntettük.

A mintavétel jellemzésére bemutatjuk még a *mintavételi helyek* művelés és növénykultúra szerinti *megoszlását*. A *Bükk hegységben* 124 mintavételi helyből 23-at réten, legelőn, szántón, tisztáson, völgyfenéken, tehát fátlan területen, 25-öt bozótos, ligetes, csemetével beültetett és 76-ot erdőben vettünk fel. A *Mátrában* a mintavételi helyek megoszlását az 1. táblázat mutatja. A *Budai hegyekben* 7 mintavételi helyet fátlan, 4-et bozótos, ligetes területen és 12-t erdőben jelöltünk ki.

1. táblázat *A mintavételi helyek száma fekvésük szerint*
Mátra

Mintavételi hely leírása	Tengerszint feletti magasság, m					Összesen
	> 850	650—850	500—650	350—500	< 350	
Erdő	1	7	26	19	—	53
Csemetével beültetett bozótos, ligetes	7	7	10	10	4	38
Rét, legelő, szántó	6	32	10	7	10	65
Összesen:	14	46	46	36	14	156

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A sok mintavételi hely változatos térbeli felvétele lehetőséget adott egyrészt *nagy területre terjedő, általánosabb érvényű törvényszerűségek megállapítására*, másrészt a hó halmozódását és olvadását szabályozó, *egyes tényezők hatásának elkülönített vizsgálatára.*

A HÓ HALMOZÓDÁSA A FÁKON ÉS A FÁK ALATT

A hótakaró a fák alatt egyenlőtlen vastagságú és változó víztartalmú. Két irányú hatás jelentkezhet. A fák felfogják a hulló hó egy részét, ezért a hótakaró víztartalma és vastagsága nem növekedik meg annyira, mint fátlan területen. Ugyanakkor a fák kiszűrhetik a levegőből a szomszédos fátlan területre hullott és a szél által tovaszállított havat és elősegíthetik a durva és a finom zúzmara keletkezését, amelyek a hótakaróra hullva, növelhetik a víztartalmát. Vizsgáljuk meg magyarországi klimatikus körülmények között ezt a kettős hatást.

A l o m b f á k esetében a fák ágai, a fákon maradt elszáradt levelek, a fatörzsek, a földből kiálló gyökerek és tönkök a következőképpen *szűrik ki* a havat a levegőből:

a fák ágain és levelein, az ágak kiágazási helyén *párna-* (2. ábra) és *labdaszerűen* vagy magasan *falszerűen* települ,

a sima fatörzseken *keskeny csíkban*, a durván érdes fatörzseken odatapadó *csomókban* marad meg,

a gyökereken vastagon kígyószerűen (3. ábra) rakódik le és végül a fatönkökön gombaszerűen (4. ábra) marad meg a hó.

Ennek a kiszűrésnek a következtében *nem növekszik meg* a fák alatti hótakaró víztartalma a fátlan területek víztartalmának megfelelő értékre. Ezen az sem segíthet, hogy az ágakon, a faleveleken és a fatörzseken megtelepült hó a légmozgások hatására vagy az olvadás megindulásának következtében könnyen lehullhat. Kivétel az az eset, amikor a fák a szomszédos fátlan területre hulló hóból jutnak *többletmennyiséghez.* Egyedül álló vagy erdősávokban (4) levő fák a szomszédos területről származó, nagy mennyiségű havat szűrhetnek ki a levegőből. Ez a hó a fákról lezuhanva, tekintélyes mértékben növelheti a fák alatti hótakaró víztartalmát. Nagyobb kiterjedésű zárt

2. ábra. A hó párnaszerű halmozódása lombján. Budai hegyek. 1959. I. 14.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. ábra. A hó kígyószerű halmozódása gyökereken. Budai hegyek. 1959. I. 12.

4. ábra. A hó gombaszerű halmozódása fatönkön. Budai hegyek. 1959. I. 12.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

5. ábra. Zúzmara lombján. Mátra, 1956. II. 23.

erdőben települt fák azonban többlethavat már alig foghatnak fel.

A hótakaró víztartalmának *váratlan növekedését* jelentheti ugyanakkor, megfelelő időjárási körülmények között, a fákon keletkező és az azokról lehulló *zúzmara*. 1956. március 6-án például a fák alatt 5,0—6,5 cm vastag lehullott zúzmarából keletkezett szőnyeget mértünk a Mátrában, amelynek térfogatsúlya 0,50—0,45 között változott és víztartalma 25,5—28,8 mm értékű volt, a teljes hótakaró 91,5 mm-es víztartalmához képest.

A *lezuhanó hó és zúzmara* megbontja a fák alatti egységes hófelszínt és a hótakaróban tömöttebb magokat alkot. A kevésbé egységes hótakaróban az olvadás gyorsabban indulhat meg.

Mint érdekes jelenséget megemlíthetjük még, hogy a *légtömegek talajmenti mozgását* néha egészen világosan fel lehet ismerni annak megfelelően, hogy a fák mely részén maradt fenn a hó. A szélárnyékban levő fákon, ágakon a hó megmarad, viszont a megmozgatott ágakról vagy egyes mozgó részeiről a légmozgásnak megfelelően lehull a hó.

F e n y ő f á k esetében elsősorban a *fenyőtűk* tartják vissza a havat, de természetesen itt is szerepet játszanak az ágak, a törzsek, kiálló gyökerek és tönkök. A szűrő elemek itt sokkal sűrűbben helyezkednek el, a fenyőfák sokkal több havat tartanak vissza, mint a lombfák. A fenyőfák, éspedig elsősorban a feketefenyők mélyen lehajolnak a rövidebb-hosszabb tűk által összetartott hóteher alatt. A tűk által összefogott hópárnák, labdák, egységes takarók már sokkal nehezebben hullanak le, mint a lombfákról, s így a fenyvesekben *sokkal nagyobb mennyiségű hó vész el*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

párolgás és olvadás útján a hótakaró számára. A fenyőfák alatti hótakaró *lazább felépítésű*, a talaj felszínére lejutó hópelyhek lassabban hullanak le, lazábban települnek és kisebb számban találjuk a felsorolt okok miatt a fákról lehullott tömörebb magokat, mint a lombfák alatt.

A fenyőfákon a *zúzmara* is *nagyobb mennyiségű* (6. ábra), a talajra azonban kevesebb hull le a tűk összetartó erejénél fogva, mint a lombfákról, a kivételesen erős szél vagy a hirtelen olvadás esetétől eltekintve. Tehát *kevésbbé növekszik* zúzmara következtében a fenyőfák alatti hótakaró víztartalma, mint a lombfák alatt.

6. ábra. Zúzmara fenyőfákon. Budai hegyek. 1956. XII. 30.

Mind a lombfák, mind a fenyőfák esetében egyaránt szabályozza a halmozódást *a hópelyhek szerkezete és nedvességtartalma* (nedves hó jobban tapad az ágakra), *a fák kora, a telepítés sűrűsége és a koronák záródása*, továbbá, s nem utolsósorban *a szél*. Mindezek a hatások közismertek, s így itt csak a széllel kapcsolatos, egy-két különleges hatásra mutatunk rá. A *szél* — amint láttuk az eddigiekben — *leveri* a fákon települt havat és *tovább viszi* a már a hótakaróra települt vagy a még hulló havat. Ezzel a szél csökkentheti, de növelheti is a hótakaró víztartalmát. A szél beavatkozásának egyik érdekes esete figyelhető meg közvetlenül a fatörzsek mellett. A fatörzsek körül, az áramló vízbe helyezett henger alakú test körül kialakuló áramképhez hasonló jelenség mutatkozik. A hóból formált áramkép hómentes és hófúvásos térből tevődik össze (7. ábra). A fatörzsek körüli tölcsérek később a fatörzsek körül meginduló olvadás egyik kiindulási pontját adják. Az erdőszélen levő fatörzsekre különösen nagy *hófúvásos bordák* támaszkodnak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

7. ábra. A szél hatása a hótakaró alakulására fenyőcsemetéknél. Mátra, 1955. I. 21—25.

A hó halmozódásával foglalkozva *összefoglalóan* megállapítható, hogy a fák a hótakaró kialakulásának egyéb okok miatti egyenlőtlenségét tovább fokozzák és a hótakaró vastagságának, a térfogatsúlyának és víztartalmának változását negatív és pozitív értelemben is befolyásolhatják.*

A HÓ OLVADÁSA A FÁKON ÉS A FÁK ALATT

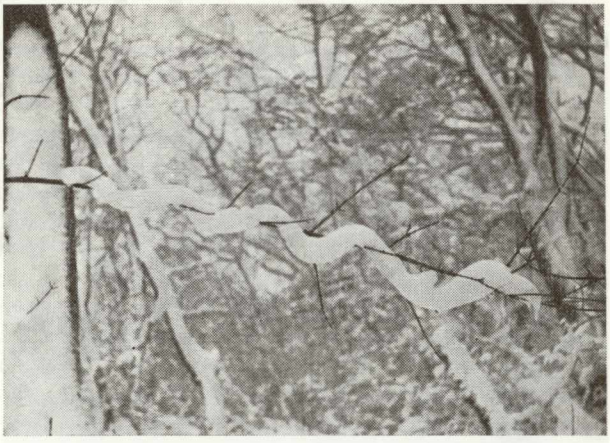
Az olvadást mind a lombfák, mind a fenyőfák elősegíthetik vagy hátráltathatják aszerint, hogy miképpen szabályozzák a *hótakaró hőháztartását.* A fák beavatkoznak a napsugárzásnak, a levegő hótakaró felé irányuló sugárzásának hatásába, megszűrik a hórétegre hulló meleg esőt, szabályozzák a hótakaró feletti légtér és a talaj hőmérsékletét. Befolyásolják a korona alatti térben a hőfelszabadulással, illetőleg hőfelhasználással járó kicsapódási, illetőleg párolgási folyamatot és felfogják a hótakaróról visszaverődő sugárzást. Mindezen beavatkozások következtében a hótakarónak az olvadását előidéző hőfelvétele igen egyenlőtlenül alakul.

* A tanulmány nem foglalkozik *az erdő általános éghajlati hatásával*, például a csapadéknövelő hatásával; ennek a kérdésnek a megvilágítása külön gondos vizsgálatot kíván.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

8. ábra. Gyors olvadás lombfákon. „Virágzó fa". Mátra, 1956. II. 25.

Az olvadás természetesen *legelőször magán a fán*, a fa ágain, levelein, törzsén telepedett hóban indul meg. A *lassúbb olvadási folyamatok* során a nappal keletkező hólé (3) egy része átszivárog a hópárnákon, hólabdákon és még nappal lecsöpög a fa alatti hótakaróra. A hólé másik része is átszivárog, de már rendszerint csak éjjel, amikor a hópárnák alatt jégcsapokká vagy jégfelületté fagy. *Gyorsabb olvadás esetén* a kisebb hópárnák gyorsan eltűnnek, a nagyobb párnák még rövidebb-hosszabb ideig megmaradva, a *virágzó fa* képét adják (8. ábra). Különleges képet mutatnak gyakran a fa ágairól az olvadás során lecsúszó hosszú hópárnák, hó-



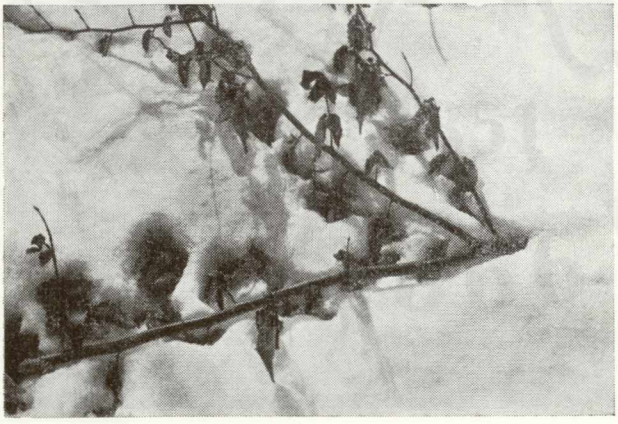
9. ábra. Hókígyó. A hó oldalt lecsúszik az ágról, de részben az oldalágak, részben a hókristályok egymásba kapaszkodva még fenntartják. Budai hegyek, 1959. I. 15.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

10. ábra. Fatörzsek melletti olvadási tölcsér. Mátra, 1956. III. 27.

kolbászok. A hókristályok még sokáig összetartják a havat, s ennek megfelelően változatos *hófüggönyök* és *hókígyók* (9. ábra) alakulnak. Az olvadás gyorsan játszódik le a *fatörzsek* nap felé néző oldalán.

Az olvadás a *hótakaróban* függőleges és oldalirányban halad előre.



11. ábra. Lehullott ág süllyedése a hótakaróba sugárzás hatására. Mátra, 1956. III. 18.

A függőleges irányú olvadást, azaz a hótakaró teljes felületére terjedő összerogyást, valamint az ehhez kapcsolódó, függőleges vagy ferde olvadási felületeket mutató ún. pásztás olvadást a fák koronájának árnyékoló hatása elősegíti vagy akadályozza. Például a korona alatti, lehűlés ellen védettebb térben, fagymentes talaj fölött, gyorsan indul meg az olvadás.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

12. ábra. Fáról lehulló hólé-cseppek hatása a fagyott hótakarón. Budai hegyek, 1958. I.

Az oldalirányú olvadás először is a fatörzsek körül indul meg (10. ábra). (Már a hó felhalmozódásánál láttuk, hogy a szél a *fák törzse körül* megszakítja a hótakarót.)

Az olvadás innen oldalirányban halad előre. *A fákról lehulló elszáradt falevelek, ágak* (11. ábra), *fenyőtűk, termések* (pl. tobozok, az akác hüvelyes termése stb.) felszakítják függőleges irányban a hótakarót és ezzel oldalirányú olvadási folyamatot indítanak meg. Ezek a sötét tárgyak a napsugárzás hatására felmelegedve fokozatosan süllyednek a hótakaróba és lehetővé teszik a függőleges felületek mentén a hó oldalirányú pusztulását. A hótakaró függőleges megbontását segítik elő a *fák ágairól leeső vízcseppek* (12. ábra) vagy a lezuhanó *olvadófélben levő hódarabok*, amelyek számtalan, kisebb-nagyobb lyukat vágnak a hótakaróba. Az olvadási folyamatot segítik elő még a halmozódás során lehullott hópárnák, hólabdák stb., amelyek hőháztartási szempontból egyenlőtlenné, olvadási szempontból megtámadhatóvá teszik a hótakarót.

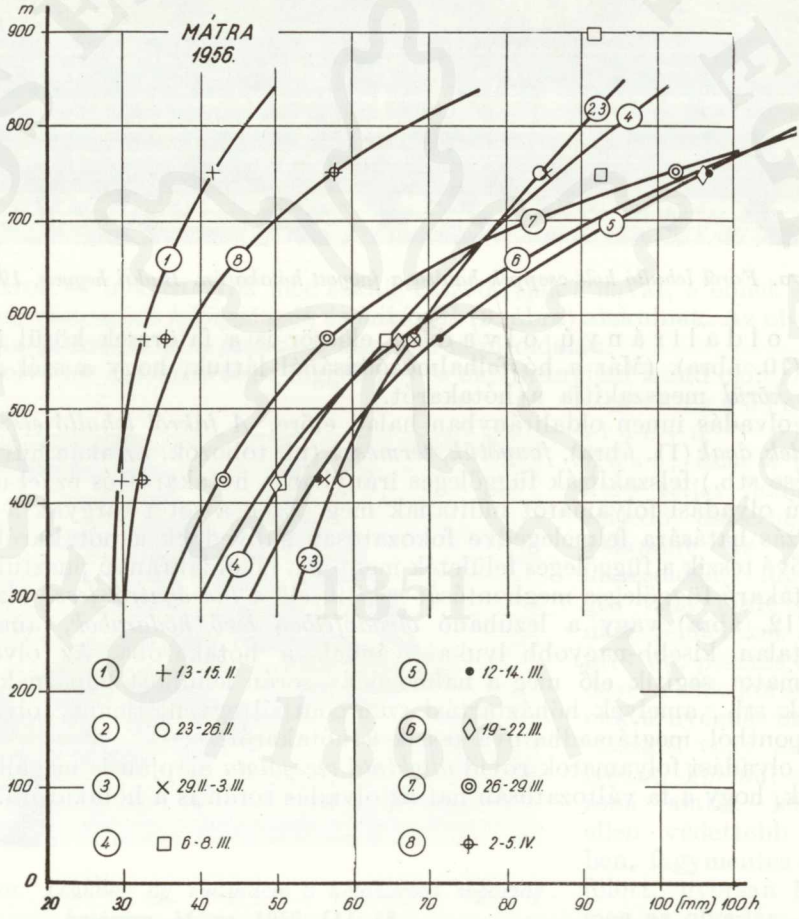
Az olvadási folyamatok rövid *áttekintő vizsgálata* alapján is megállapíthatjuk, hogy a fa változatosan hat az olvadás során is a hótakaróra.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A HÓTAKARÓ KIALAKULÁSÁNAK ÉS PUSZTULÁSÁNAK ÁLTALÁNOS TÖRVÉNYEI

Az *erdőben* keletkező hótakaróról mindenekelőtt megállapítható, hogy általában a hótakaróra ható egyéb tényezők vizsgálatakor (2, 5, 6) ismertetett tulajdonságokhoz hasonló tulajdonságokat mutat. Kimutatható tehát a domborzatilag és az égtáj szempontjából eltérő fekvésű területek eltérő hatása, valamint a különböző magassági sávokon belül fekvő területek változatos szerepe.

A magassági fekvés hatását az erdei hótakaró víztartalmára például szépen ábrázolja a 13. ábrán vázolt mátrai eredménysorozat, az észlelési időpont függvényében. Nyolc, egymás utáni héten a teljes vízgyűjtő terület erdőségeiben térben elosztva vett hóminták átlagértékei egyértelműen igazolják, hogy *a hótakaró víztartalma az erdőben a tenger-*

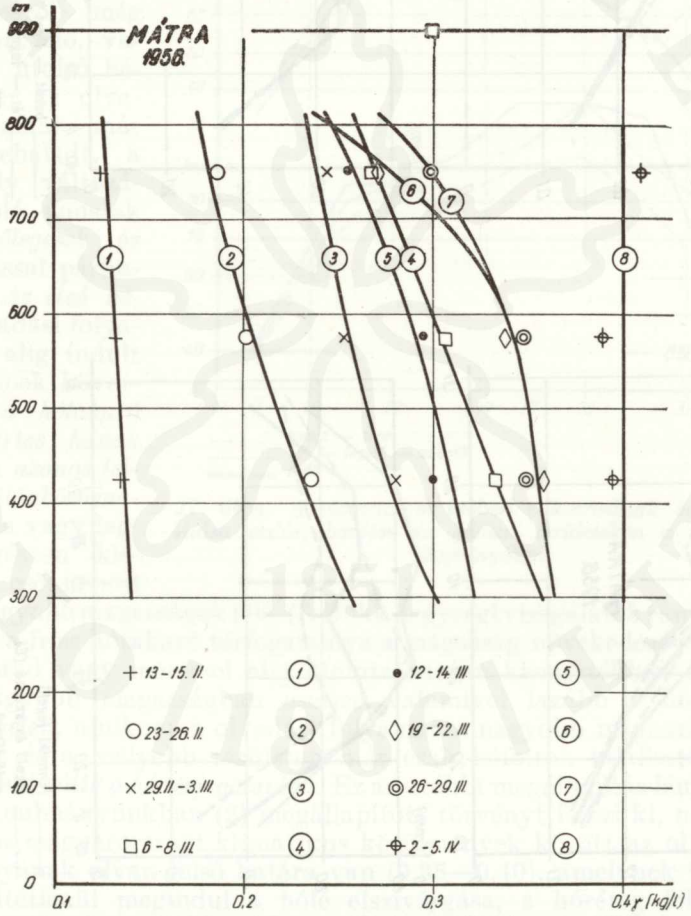


13. ábra. A hótakaró víztartalmának változása az erdőben a tengerszint feletti magasság függvényében.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

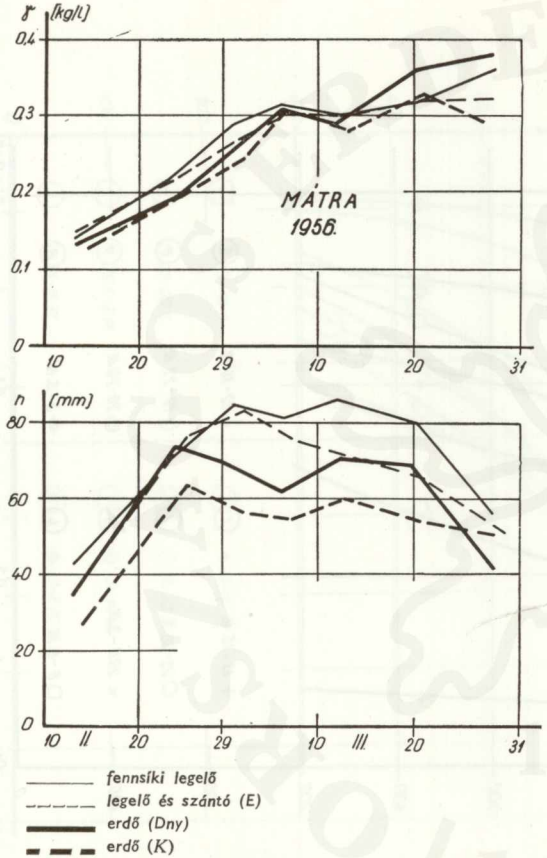
szint feletti magassággal növekszik. Behatóbban vizsgálva a görbesereget, finomabb észrevételek is tehetők. Március 2-a és 7-e között, amikor a hótakaró hőmérlege 400 és 650 m közötti hőnyereséget mutatott fel, ebben a mélyebb szintben a hótakaró víztartalma a havazás ellenére csökkent, 650 m fölött viszont tovább növekedett. Itt az eltérő *magassági sávokban már igen erős ellentétes változások is jelentkeznek.* Hasonló hatás mutatkozik március 13-a és 28-a között is. Ekkor 400 m körül a víztartalom nagymértékben csökken, ugyanakkor 700 m körül még majnem változatlan (l. az 5—7. görbét). Végül pedig, amikor a legmagasabb részeken is megindul az olvadás, a hótakaró pusztulása, akkor is megmarad a különbség a különböző magassági részek között (l. a 8. görbét).

A magassági fekvés hatását a *térfogatsúly alakulására* erdőben a 14. ábrán szemlélhetjük. Ez az ábra igazolja, hogy az olvadási folyamat előre-

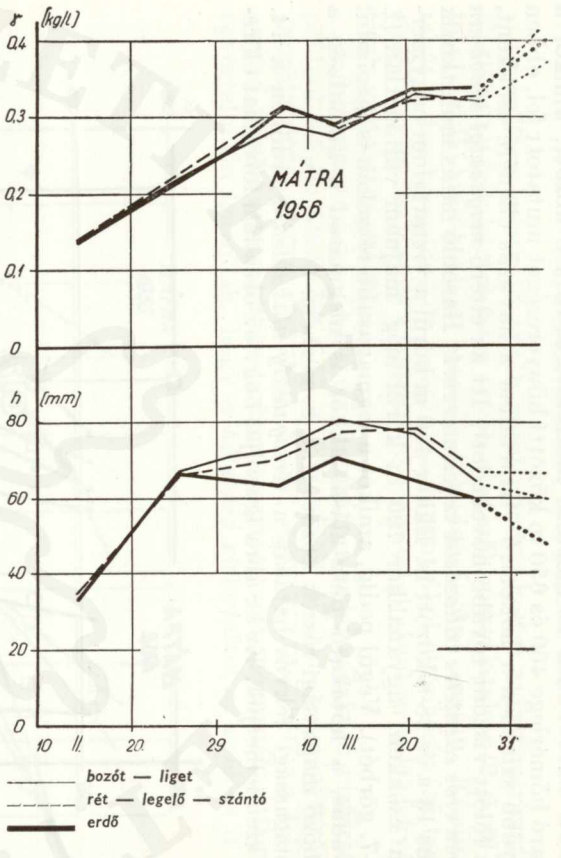


14. ábra. A hótakaró térfogatsúlyának változása az erdőben a tengerszint feletti magasság függvényében.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



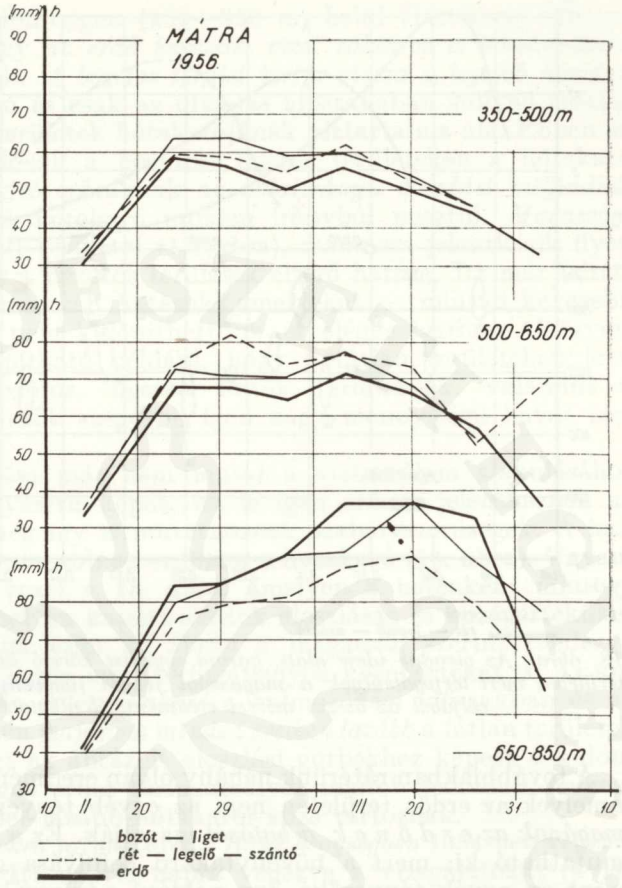
15. ábra. A víztartalom és a térfogatsúly időbeli változása erdős és fátlan területeken.



16. ábra. A víztartalom és a térfogatsúly időbeli változásának összehasonlítása erdős, bozótos és fátlan területeken.

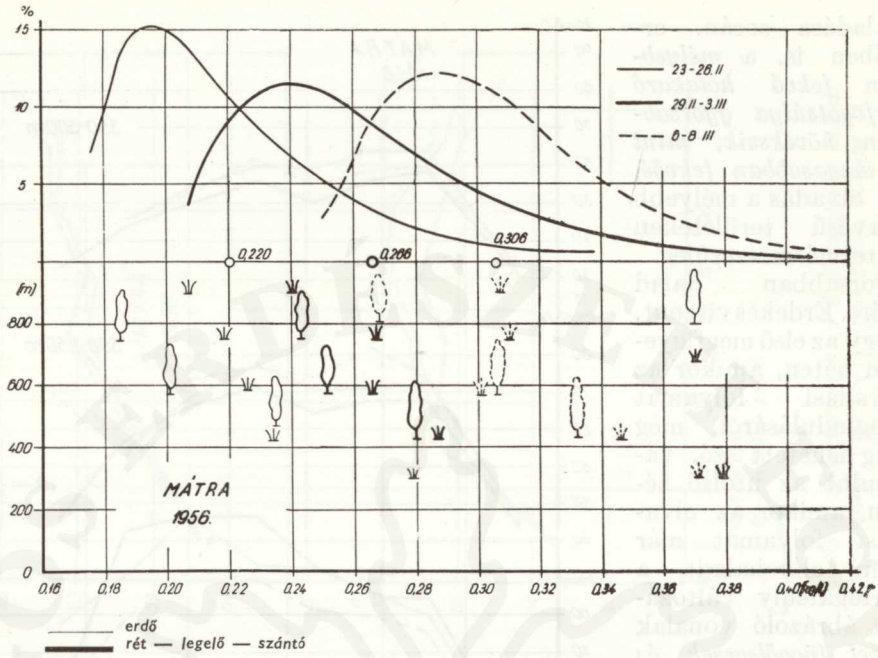
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

haladása során, erdőben is, a *mélyebben fekvő hótakaró térfogatsúlya gyorsabban növekszik, mint a magasabban fekvőé*, az olvadás a mélyebb fekvésű területeken természetszerűleg gyorsabban halad előre. Érdekes viszont, hogy az első megfigyelési héten, amikor az olvadási folyamat megindulásáról még alig lehetett szó, valamint az utolsó héten, amikor az olvadási folyamat már igen előrehaladt, a térfogatsúly változását ábrázoló vonalak *közel függőlegesek* és így egymással párhuzamosak. *Az első héten* az olvadási folyamat még alig indult meg, s ennek következtében *a hótakaró közel a friss hónak megfelelően azonos felépítésű a különböző magasságok*ban vagy legfeljebb egészen kismértékű csökkenést mutat a nagyobb magasságok felé. (A Bükk hegységi vizsgálatok rámutattak arra, hogy a friss hótakaró térfogatsúlya a magasság növekedésével változatlan marad vagy méréssel alig kimutathatóan kismértékben csökken, azaz a nagyobb magasságban esetleg valamivel lazább a hótakaró.) *Az utolsó héten*, amikor az olvadási folyamat a nagyobb magasságban is előrehaladt és a mélyebb területen már csak hófoltok találhatók, újra *közel azonossá válik a hó térfogatsúlya*. Ez az utóbbi megállapítás lényegében az előző tanulmányunkban (2) megállapított törvényt fejezi ki, nevezetesen, hogy a magyarországi klimatikus körülmények között az olvadó hó térfogatsúlyának olyan felső határa van (0,35—0,40), amelynek kialakulásakor feltétlenül megindul a hólé elszivárgása, a hóréteg feltétlenül vizet veszít. Ennél nagyobb térfogatsúly csak egészen különleges esetekben és kis elszigetelt területeken alakul ki.



17. ábra. A víztartalom időbeli változásának összehasonlítása erdős, bozótos és fátlan területeken a magasság függvényében.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



18. ábra. Az olvadás ideje alatt, három egymást követő időszakban, erdőben és szabad területen mért térfogatsúlyok a magassági fekvés függvényében. Fent: összehasonlítás céljából az összes mérési eredményből alkotott eloszlási görbék.

A továbbiakban rátérünk néhány olyan eredménysorozat bemutatására, amelyek az erdős területen nem az egyéb tényezők, hanem kifejezetten *magának az erdőnek a hatását* igazolják. Ez a hatás aránylag nehezen mutatható ki, mert a növénytakaró befolyása gyakran kisebb értékű, mint az egyéb tényezőké, így például a vizsgált magassági tényezőké. Az egyéb tényezők sokszor elnyomják a növénytakaró hatását.

Vizsgáljuk meg mindenekelőtt egy DNy-i és egy K-i fekvésű mátrai erdőrészletben, illetőleg egy fennsíki és egy É-i fekvésű mátrai fátlan területen, esetenként 8—10 minta vizsgálata alapján, a víztartalom és térfogatsúly időbeli változását (15. ábra). A 15. ábráról megállapítható, hogy az erdőkben *majdnem* két hónapon át a *hótakaró víztartalma lényegesen alacsonyabb volt a legelő víztartalmánál. A térfogatsúly változása* már nem mutatkozik ilyen jellegzetesen. Az olvadás megindulása előtt, sőt az olvadási folyamat elején is, lazább ugyan az erdei hótakaró, később azonban kb. azonossá válik mind a négy területen a térfogatsúly, majd a DNy-i lejtős fekvésű erdei hótakaróban és a fennsíki legelőn a térfogatsúly a másik két terület rovására megnövekszik. Az utóbbi növekedés már *a domborzat, az égtáj jelentősebb hatására utal.*

Az egész mátrai vizsgálati területen összegezve külön-külön *az erdei, a ligetes bozótos és a fátlan területek,* valamint a *különböző magassági sávok* megfigyelési adatait, hasonló eredményeket szűrhetünk le.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A teljes magasságkülönbségen (250—950 m) belül (16. ábra) határozottan mutatkozik, hogy *az erdő kevesebb vizet raktároz a hótakaróban*, mint az egyéb területek. *A bozótos terület tartja vissza a legtöbb havat* a halmozódás időszakában és csak az olvadás időszakában süllyed esetleg a víztartalma a fátlan területek hótakarójának víztartalma alá. Ebben az időszakban már jelentkezik a bozótos, ligetes területeken a hótakaró folytonosságát megszakító száraknak az *oldalirányú olvadást megindító*, már említett hatása. A hótakaró minden irányból pusztul. *Magassági sávokra bontva* a vizsgált területet (17. ábra), már nem jelentkezik ilyen kifejezetten az erdős és a bozótos területek eltérő hatása. Itt már feltétlenül megfigyelhetők az egyéb hatások, amelyeket — miután kevesebb a mintavételi hely — nem különíthettünk el eléggé biztosan. Közvetlen észleléssel megállapítható például, hogy a fátlan területeken levő kisebb kiterjedésű bozótos, ligetes foltok, erdősávok, valamint a nagyobb kiterjedésű erdők szegélyei igen nagy mennyiségű havat tartanak vissza.

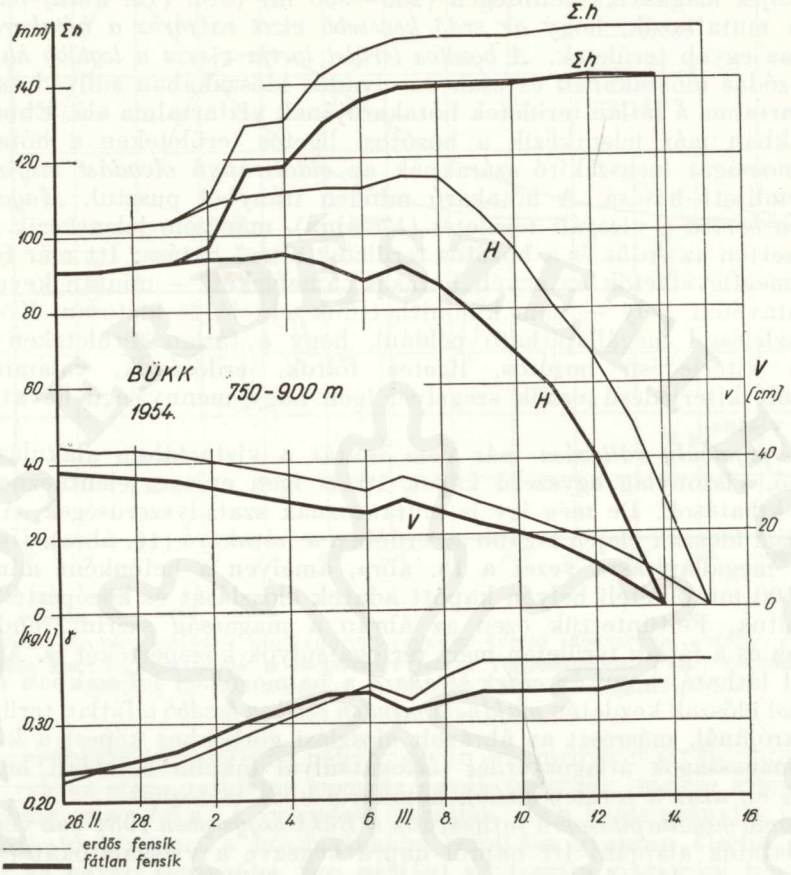
A térfogatsúly változása már nem mutat a víztartalom alakulásához hasonló, viszonylag egyszerű képet, itt is igen erősen jelentkeznek az egyéb kihatások. De még így is mutatkoznak szabályszerűségek. A halmozódási időszak elején lazább az erdőben a hótakaró (16. ábra). Ugyanerre a megállapításra vezet a 18. ábra, amelyen a hetenként mintegy 100—100 mintavételi helyen kapott adatok eloszlását és középértéküket ábrázoltuk. Feltüntettük ezen az ábrán a magasság szerint rendezve az erdei és a fátlan területen mért térfogatsúlyok középértékét is. Az ábrán jól látható, hogy az *erdei hótakaró* a halmozódási időszakban és az olvadási időszak kezdetén *majdnem minden esetben lazább* a fátlan területek hótakarójánál, másrészt az ábrázolt eloszlási görbékhez képest a különböző magasságok átlagos erdei térfogatsúlyai inkább baloldalt helyezkednek el, azaz a terület lazább hótakarói közé tartoznak.

Hasonló megállapításokra juthattunk a *Bükk hegységben* 1954-ben végzett vizsgálataink alapján. Itt napról napra végezve a vizsgálatokat (a 19. ábrán az olvadási folyamat megindulásától ábrázoltuk a folyamatot), élesen különvált a makro- és mikrocsapadék összegező vonala (*h* vonal) a fátlan és az erdős fennsíki terület esetében, s hasonlóképpen nem esik egybe a hótakaró pillanatnyi nedvességtartalmát (*H*) és a hóréteg vastagságát (*v*) jellemző két vonal sem. *A fátlan területre* — végső fokon — *13 mm-rel több nedvesség jutott hó és eső alakjában* az erdős területre jutott 141 mm-es összes vízmennyiséghez képest.

Az erdős területen a kevesebb vízmennyiség természetesen kisebb *hórétegvastagságot* is adott. A *térfogatsúly* változása itt látszólag nem egyértelmű, azonban a március 7-i havazással magyarázható, amely kedvezőbb hóháztartási körülmények között ment végbe az erdei, mint a fátlan területen.

A *Bükk-hegységi vizsgálatok* egyben a már közölt (6) következő számszerű eredményekre is vezettek: *a hótakaró a legvastagabb, víztartalma és térfogatsúlya is a legnagyobb az erdők között elhelyezkedő kisebb-nagyobb réteken, legelőkön. A hótakaró a legvékonyabb, víztartalma és térfogatsúlya a legkisebb a középkorú állományban. Az öregebb és a fiatalabb állományok*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



19. ábra. Az összes csapadéknak (h), a hótakaró víztartalmának (H), vastagságának (v) és térfogatsúlyának (γ) napi összehasonlító vízháztartási vizsgálata fátlan és erdős, 750—900 m közötti fennsíki területeken.

átmeneti helyet foglalnak el. Ebből az erdő záródásának mikroklimatikus hatása tűnik ki még a téli félévben is. Kitűnik egyben az is, hogy a gyér állású erdő kedvezőbb a hótakaró kialakulása szempontjából, mint a sűrű erdő. A 2. táblázatból és az előzőekben bemutatott eredményekből megállapítható továbbá az is, hogy a térfogatsúlyt sokkal kisebb mértékben befolyásolja a növénytakaró jellege, mint a magassági fekvés.

Nagy különbségek mutatkoztak vizsgálataink során a *lombfák és a fenyőfák alatti hótakaró* összehasonlításakor. A *Budai-hegységben* 1954-ben és 1955-ben végzett vizsgálatok ennek szép példáját adják. Ekkor 325 és 480 m között különböző szintekben bokros, tölgyes, kőrises és fenyőerdős területeken mértük a hótakaró vastagságát, térfogatsúlyát és számítottuk a víztartalmat. A bokros, ligetes és lomberdős területeken a hótakaró víztartalma mind az 1954. évi, mind az 1955. évi vizsgálatok során egyöntetű-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

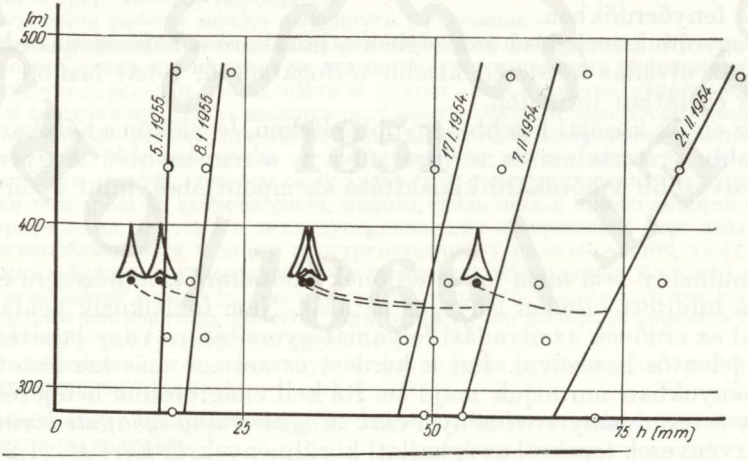
2. táblázat. A növényzet hatása a hótakaró vízháztartására

A Garadna-patak vízgyűjtője

Növényzet	1954. II. 12—15-ig				1954. II. 26—28-ig			
	n	v	h	γ	n	v	h	γ
Rét, legelő	18	44,4	73,5	0,165	25	38,6	92,8	0,241
Idősebb korú lomberdő	39	43,1	73,0	0,169	71	37,2	83,0	0,223
Lomberdő	25	41,3	63,5	0,154	27	36,3	79,2	0,218
Fiatalkorú lomberdő	19	42,1	70,2	0,166	29	38,0	85,2	0,224

Megjegyzés: n a mintavételek száma,
v a hóréteg vastagsága cm-ben,
h a hóréteg víztartalma mm-ben,
γ a hóréteg térfogatsúlya kg/l-ben.

en mutatta a *magasság hatását*, a mérési eredményeket ábrázoló pontokat kiegyenlítő egyenesek enyhén emelkednek (20. ábra). Ugyanakkor minden esetben *lényegesen kisebb víztartalmat mutat* a 370 m magasan levő *fenyőerdő alatti hótakaró*. A víztartalom eltérése a lomberdő és a fenyőerdő alatti hótakaróban például 1954. I. 17-én 16,5 mm, 1954. II. 7-én 25 mm és1955. I. 8-án 5 mm. Ezek az eltérések igen tekintélyes értéket jelentenek a fenyőfák alatti hótakaró víztartalmához képest (1954. I. 17-én 33,0 mm-hez,



20. ábra. A hótakaró víztartalma 300—480 m magasságban levő bozótos területen és lomberdőben, valamint 370 m magasan fekvő fenyvesben, különböző időpontokban.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1954. II. 7-én 33,5 mm-hez és 1955. I. 8-án 14,5 mm-hez adódnak hozzá). Az eltérések hasonlóknak bizonyultak a *Mátrában* és a *Bükkben* végzett vizsgálatok során is.

*

Az erdőnek a hótakaró keletkezésére és eltűnésére kifejtett hatása az előzőekben összefoglaltaknak megfelelően feltétlenül kimutatható. Ez a hatás azonban nem mindig figyelhető meg közvetlenül; részben azért, mert a fa, az erdő, a havazást és az olvadását kísérő egyéb körülmények következtében ellenkező jellegű eseményeket is kiválthat, valamint azért, mert egyéb hatások elnyomhatják ezt a hatást. A fának, az erdőnek a *hó halmozódását* befolyásoló szerepét csak akkor érthetjük meg teljesen, ha magunk elé képzeljük a vizsgált erdő térbeli elhelyezkedését (domborzat, égtáj, magasság, kapcsolat a szomszédos fátlan területekkel stb.), és a havat szállító légtömegeknek ehhez a térbeli elhelyezkedéséhez igazodó mozgását, azaz a térben és időben kialakuló áramképet vizsgáljuk. A fának, az erdőnek *az olvadást* befolyásoló szerepét részben az erdő alatti hótakaró bonyolult hőháztartásának vizsgálata, részben ugyancsak a légtömegeknek az erdő környezetében mutatkozó áramképének tanulmányozása nyomán ismerhetjük fel. A fának, az erdőnek a *halmozódást és az olvadást* szabályozó szerepe tehát bonyolult, sokszor ellentétes, de feltétlenül felismerhető. Több évi vizsgálati munkánk előzőekben leírt legfőbb eredményeit a következőkben ö s s z e g e z z ü k:

1. A fák a hótakaró keletkezését és pusztulását segíthetik, de akadályozhatják is.
2. A domborzat, az égtáj, a magassági fekvés hatása erdős területeken is megfigyelhető (például a magasság növekedésével növekszik a víztartalom).
3. Nagyobb kiterjedésű erdőségben a hótakaró általában kisebb víztartalmú, mint a fátlan területeken. Különösen jól figyelhető meg ez a hatás a fenyőerdőkben.
4. Nagyobb kiterjedésű erdőségben a hótakaró a halmozódás időszakában és az olvadás kezdetén kisebb térfogatsúlyú, tehát lazább, mint a bozótos és fátlan területen.
5. Az erdők közötti kisebb-nagyobb réteken, legelőkön a hótakaró a legvastagabb, víztartalma és térfogatsúlya is a legnagyobb. A gyér állású erdő kedvezőbb a hótakaró kialakítása szempontjából, mint a sűrű erdő.

*

A tanulmány *nem tárja fel* az erdőnek a hótakaró keletkezésére és pusztulására kifejtett minden lényeges hatását. Nem foglalkozik például közvetlenül az erdőnek az olvadási folyamat gyorsítására vagy lassítására kifejtett jelentős hatásával. Ezt a kérdést és számos más kérdést további tanulmányokban mutatjuk majd be. Rá kell világítanunk befejezésül arra is, hogy a tanulmány eredményei *csak Magyarország éghajlati körülményei között* érvényesek (ezekről az éghajlati körülményekről *Kéri M.* (1,2) tanulmányai adnak tájékoztatást), a megfigyelési eredmények azonban összehasonlításul felhasználhatók más éghajlati körülmények között is.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Irodalom

1. *Kéri M.:* Magyarország hóviszonyai. (Les conditions de neige en Hongrie. Avec résumé en langue russe et française.) *Az Országos Meteorológiai Intézet Hivatalos kiadványai*, XV. 35—50, 1952.
2. *Kéri M.—Salamin P.:* Le changement de la densité de la neige en Hongrie. Extrait de Comptes Rendus et Rapports. *Assemblée Générale de Toronto*, 1957. Tome IV., p. 185—209.
3. *Németh E.:* Hidrologia és hidrometria. (Hydrologie et hydrometrie.) Tankönyvkiadó Vállalat, *Budapest*, 1954.
4. *Salamin P.:* Vízháztartási vizsgálatok. (Quelques considérations sur l'économie d'eau.) Mérnöktovábbképző Intézet, *Budapest*, 1954.
5. *Salamin P.:* A hóolvadás vizsgálatának kérdései. (L'étude de la fonte des neiges.) *A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Közleményei*, IX. 237—284, 1956.
6. *Salamin P.:* A hó olvadásának vizsgálata a Bükk hegységben. Investigation of the snow melting in the Bükk-mountains. (L'étude de la fonte des neiges dans les monts Bükk. En langue hongroise et anglaise, avec résumé en langue allemande.) *Időjárás*, 60. 265—276, I—IX, 1956.

Érkezett: 1959. IX. 24.

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ В ЛЕСАХ ВЕНГРИИ

Работа занимается с влиянием леса на образование и сход снежного покрова в горных районах Венгрии, в горах „Бюкк" (рис. 1.), в горах „Матра" (таблица 1) и в горах окрестностей г. Будапешт (Будинские горы), на основании результатов исследований проведенных на месте в 1954—59 гг.

В работе подробно изучаются процессы накопления и таяния снега на деревьях, под деревьями и в более обширных лесных насаждениях. Обобщенный в рисунках материал дается отчасти характеристика влияния расположения по высоте на запас влаги в снегу и на объемный вес снежного покрова (рис. 13—14), отчасти же сопоставляет запас влаги в снегу и объемный вес снежного покрова в лесу, в кустарниках и на полянах (рис. 15—20, таблица 2).

Из результатов работы можно выдвинуть следующие:

Без всяких сомнений можно доказать влияние леса на образование и сход снежного покрова. Однако это влияние не всегда поддается прямому наблюдению, отчасти потому, что деревья и лес вследствие других обстоятельств, сопровождающих снегопад и снеготаяние, могут вызвать результаты также и противоположного характера, отчасти же потому, что это злияние может быть совершенно угнетено другими действиями. Роль дерева или леса, влияющая на *накопление снега*, может быть нами совершенно понята, если мы соображим себе пространственное расположение изучаемого леса (рельеф, сторона света, высота, связь леса с прилегающими безлесными территориями и т. д.) и исследуем движение приносящих снег воздушных масс, приспособляющееся к этому пространственному расположению, то-есть картину течения, образующуюся в просторе и во времени. Роль дерева или леса, влияющую *на снеготаяние* можно узнать отчасти исследованием сложного теплового режима снежного покрова под пологом леса, отчасти же изучение картины течения воздушных масс в окрестностях леса.

Из роли дерева или леса, влияющую на накопление и таяние снега можно перечислить следующие *детали*:

1. Деревья могут способствовать, но также и препятствовать образованию и сходу снежного покрова.
2. Влияние рельефа, стороны света и расположения по высоте можно наблюдать также и на лесистых территориях (например, с увеличением высоты увеличивается также и запас влаги в снегу).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. В более просторных лесных массивах снежный покров вообще имеет меньший запас влаги, чем на безлесных территориях (на полянах). Особенно хорошо наблюдается такое влияние в хвойных лесах.

4. В более просторном лесном массиве снежный покров в период накопления имеет более низкий объемный вес, то-есть более рыхлый, чем в кустарниках или на полянах.

5. На больших или меньших лугах, пастбищах, расположенных между лесными насаждениями, снежный покров имеет высокий запас влаги в снегу и самый высокий объемный вес. Редкий лес более благоприятный с точки зрения создания снежного покрова, чем густостоячий лес.

Рисунок 1.: Производственные отрасли верхней водосбройной площади ручья Гарадна. Горы Бюкк.

Рисунок 2.: Подушкообразное накопление снега на лиственных породах. Будинские горы. 14. I. 1959 г.

Рисунок 3.: Змеевидное накопление снега на корнях. Будинские горы. 12. I. 1959 г.

Рисунок 4.: Грибообразное накопление снега на пню. Будинские горы. 12. I. 1959 г.

Рисунок 5.: Иней на лиственных породах. Горы Матра. 23. II. 1956 г.

Рисунок 6.: Иней на хвойных породах. Будинские горы. 30.XII. 1956 г.

Рисунок 7.: Влияние ветра на образование снежного покрова у сеянцев хвойных пород. Горы Матра. 21—25. I. 1955 г.

Рисунок 8.: Быстрое снеготаяние на лиственных породах. „Цветущее дерево". Горы Матра. 25. II. 1956 г.

Рисунок 9.: Снежная змея. Снег сбоку скользит с дерева, но отчасти боковыми ветвями, отчасти приступающими друг к другу снежными кристаллами еще держится. Будинские горы. 15. I. 1959 г.

Рисунок 10: Воронка таяния вокруг стволов. Горы Матра, 27. III. 1959 г.

Рисунок 11: Погружение опавшей ветки в снегу под действием радиации. Горы Матра, 18. III. 1956 г.

Рисунок 12: Действие капель талой воды, опадающих с дерева, на замерзлом снежном покрове. Будинские горы, I. 1958 г.

Рисунок 13: Изменения влажности снежного покрова в лесу в зависимости от высоты над уровнем моря.

Рисунок 14: Изменения объемного веса снежного покрова в лесу в зависимости от высоты над уровнем моря.

Рисунок 15: Изменения по времени запаса влаги и объемного веса снежного покрова на лесной и безлесной площадях.

Рисунок 16: Сопоставление изменений по времени запаса влаги и объемного веса снежного покрова на лесных, кустарниковых и безлесных площадях.

Рисунок 17: Сопоставление измерений по времени запаса влаги на лесных, кустарниковых и безлесных площадях в зависимости от высоты.

Рисунок 18: Объемный вес снежного покрова, измеренный во время таяния в три последующих друг за другом периода в лесу и на безлесной площади, в зависимости от высотного расположения. Вверху: ради сопоставления кривых распределения, образованные из всех результатов измерений.

Рисунок 19: Сравнительное исследование общих осадков (Σh), запаса влаги (H), толщины (V) и объемного веса снежного покрова (γ) относительно водного режима на плоскостных территориях, залесенных и безлесных, расположенных на высоте 750—900 м.

Рисунок 20: Запас влаги снежного покрова на кустарниковых площадях и лиственном лесу на высоте 300—480 м и в хвойном лесу на высоте 370 м, в разные периоды.

DIE SCHNEEDECKE IN DEN WÄLDERN UNGARNS

Verfasser behandelt auf Grund der im Bükk-Gebirge (Abb. 1), im Mátra-Gebirge (Tab. 1) und in den Bergen um Buda von 1954 bis 1959 durchgeführten Untersuchungen den Einfluss, den der Wald auf die Entstehung und das Verschwinden der Schneedecke in den Gebirgsgegenden Ungarns ausübt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Die Vorgänge der Schneeanhäufung und -schmelze auf und unter den Bäumen sowie in grösseren Waldungen werden eingehend geschildert. Das auf den Abbildungen dargebotene Untersuchungsmaterial veranschaulicht teils die durch die Höhenlage auf den Wassergehalt und das Raumgewicht der im Walde liegenden Schneedecke bedingte Wirkung (Abb. 13—14) und vergleicht anderseits den Wassergehalt und das Raumgewicht der Schneedecke von bewaldeten, mit Sträuchern bestandenen und baumlosen Flächen (Abb. 15 bis 20, Tab. 2).

Von den Untersuchungsergebnissen sollen folgende hervorgehoben werden.

Die auf Entstehung und Verschwinden der Schneedecke ausgeübte Wirkung des Waldes ist klar nachweisbar. Dieser Einfluss kann aber nicht immer unmittelbar beobachtet werden, teils weil die Bäume und der Wald zufolge anderer Umstände, die den Schneefall und die Schmelze begleiten, auch Erscheinungen gegensätzlicher Natur auslösen können, teils aber auch deswegen, weil der die Schneeverhältnisse bedingende Effekt oft von anderen Einwirkungen unterdrückt wird. Die bei der *Anhäufung* des Schnees zutage tretende Rolle der Bäume und des Waldes wird nur dann vollkommen verständlich, wenn wir mit den räumlichen Verhältnissen des untersuchten Waldes (Relief, Exposition, Höhe, Beziehungen zu den benachbarten baumlosen Flächen) im klaren sind und die dieser Raumgestaltung angepasste Bewegung der schneeführenden Luftmassen, d. h. ihr räumlich und zeitlich bedingtes Strömungsbild untersuchen. Die Rolle, die Baum und Wald bei der *Schmelze* spielen, wird teils durch die Prüfung des komplizierten Wärmehaushaltes der im Walde liegenden Schneedecke, teils aber ebenfalls durch die Analyse des Strömungsbildes der in der Umgebung des Waldes wirkenden Luftmassen erkenntlich.

Vom Geltungsbereich der Bäume und des Waldes bei der Regelung von Schneeanhäufung und -schmelze seien noch folgende *Einzelheiten* hervorgehoben.

1. Die Bäume können der Entstehung und des Verschwindens der Schneedecke förderlich, aber auch hinderlich sein.
2. Die Einwirkung des Geländes, der Exposition und der Höhenlage macht sich auch im Waldgebieten bemerkbar (mit steigender Höhe wird z. B. auch der Wassergehalt des Schnees grösser).
3. In ausgedehnteren Wäldern ist der Wassergehalt des Schnees i. allg. geringer als auf baumlosen Flächen. Dieser Unterschied ist besonders im Falle von Nadelwäldern ausgeprägt.
4. In Wäldern grösseren Ausmasses weist das Raumgewicht des Schnees zur Zeit der Anhäufung und zu Beginn der Schmelze kleinere Werte, also eine mehr lockere Struktur als in mit Sträuchern bedeckten und baumlosen Flächen auf.
5. Die Höhe der Schneedecke sowie ihr Wassergehalt und Raumgewicht ist auf zwischen den Beständen liegenden kleineren oder grösseren Wiesen, Weideflächen am grössten. Für die Entstehung der Schneedecke sind lichte Bestände günstiger als geschlossene.

Abb. 1. Anbauzweige im oberen Wassersammelgebiet des Garadna-Baches im Bükk-Gebirge.
Abb. 2. Polsterartige Anhäufung des Schnees auf Laubbäumen in den Bergen um Buda am 14. I. 1959.
Abb. 3. Schlangenartige Anhäufung des Schnees auf Wurzeln in den Bergen um Buda am 12. I. 1959.
Abb. 4. Pilzartige Anhäufung des Schnees auf Stubben in den Bergen um Buda, am 12. I. 1959.
Abb. 5. Rauhreif an Laubbäumen im Mátra-Gebirge am 23. II. 1956.
Abb. 6. Rauhreif an Nadelbäumen in den Bergen um Buda am 30. XII. 1956.
Abb. 7. Die Wirkung des Windes auf die Gestaltung der Schneedecke im Mátra-Gebirge am 21. bis 25. I. 1955.
Abb. 8. Schnelle Schneeschmelze auf Laubbäumen. „Blühende Bäume" im Mátra-Gebirge am 25. II. 1956.
Abb. 9. Schneeschlange. Der Schnee rutscht vom Ast ab, doch er wird teils von den Seitenästen, teils von den ineinandergreifenden Schneekristallen noch aufgehalten. Budaer Berge. 15. I. 1959.
Abb. 10. Schmelztrichter neben Baumstämmen. Mátra-Gebirge 27. III. 1956.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Abb. 11. Einsinken des abgefallenen Astes in die Schneedecke unter der Einwirkung der Sonnenstrahlung. Mátra-Gebirge 18. III. 1956.
Abb. 12. Wirkung der von den Bäumen herabgefallenen Schneewassertropfen auf die gefrorene Schneedecke. Budaer Berge I. 1958.
Abb. 13. Änderungen des Wassergehaltes der Schneedecke im Walde als Funktion der Höhe über dem Meeresspiegel.
Abb. 14. Änderungen des Raumgewichtes der Schneedecke im Walde als Funktion der Höhe über dem Meeresspiegel.
Abb. 15. Zeitliche Änderungen des Wassergehaltes und Raumgewichtes der Schneedecke auf bewaldeten und baumlosen Flächen.
Abb. 16. Vergleich der zeitlichen Änderungen des Wassergehaltes und Raumgewichtes auf bewaldeten, mit Sträuchern bewachsenen und baumlosen Flächen.
Abb. 17. Vergleich der zeitlichen Änderungen des Wassergehaltes von Schneedecken als Funktion der Höhe auf bewaldeten, mit Sträuchern bewachsenen und baumlosen Flächen.
Abb. 18. Während der Schmelze, in drei aufeinanderfolgenden Perioden im Walde und auf unbestockter Fläche gemessene Raumgewichtswerte der Schneedecke als Funktion der Höhenlage. Oben: die zwecks Vergleichung aus sämtlichen Messergebnissen berechneten Verteilungskurven.
Abb. 19. Vergleichende Untersuchung der Gesamtniederschlagsmenge (Σh), des Wassergehaltes der Schneedecke (H), seiner Dicke (v) und seines Raumgewichtes (γ) im Rahmen der täglichen Änderungen des Wasserhaushaltes auf baumlosen und bewaldeten, zwischen 750 und 900 m ü. NN liegenden Hochebenen.
Abb. 20. Wassergehalt der Schneedecke auf zwischen 300 und 480 m ü. NN liegenden, mit Sträuchern, bzw. mit Laubholzbeständen bedeckten Flächen sowie in einem 370 m hoch ü. NN wachsenden Nadelwald, zu verschiedenen Zeitpunkten.

THE SNOW COVER IN THE FORESTS OF HUNGARY

The author discusses the influence exerted by wooded areas on the rise and disappearing of snow cover in the highlands of Hungary. The local observations were carried out in the mountains Bükk (Fig. 1), Mátra (Table 1.) and those near Buda from 1954 to 1959.

The processes of snow accumulation and melting on and beneath the trees as well as in large forests were examined in detail. The material of investigations portrayed in the Figures characterize on the one hand the effect of height above sea level on the water content and volume weight of snow cover lying in the forests (Fig. 13 to 14) and, on the other hand, it compares the water content and volume weight of snow covers to be found in wooded, shrubby and treeless areas (Fig. 15 to 20 and Table 2).

From the *results* obtained the following ones should be underlined.

The influence of woodland exerted on the rise and disappearing of snow cover can clearly be demonstrated. This effect, however, does not manifest itself directly, partly because — due to several concomitant circumstances of snowing and melting — trees and forests may induce processes of contrasting character and partly because other influences often suppress the impact of woodlands.

The role played by trees and forests in the *accumulation* of snow can be understood fully if the special features of the forest in question (its relief, exposition, height above sea level, relation to the neighbouring treeless areas etc.) are taken into consideration and the movement of air masses carrying snow and complying with these special features — i. e. the picture of their temporal current — are thoroughly examined.

The role of trees and forests in *melting* can be recognized partly by investigating the complicated heat regime of snow cover of woodlands and partly by analysing the current picture of air masses as shaped by the presence of forest stands.

From the effect of trees and forests on snow accumulation and melting the following *details* may still be mentioned.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. Trees may promote but also check the rise and disappearing of snow cover.
2. The influence of the relief, exposition, height above sea level manifests itself even in wooded districts (e. g. increasing altitude augments the water content of snow).
3. In forests of larger extent the snow cover contains generally more water than in treeless areas. The effect of trees is especially conspicuous under conifers.
4. During the period of accumulation and at the beginning of melting the snow cover of large woodlands has a smaller volume weight (i. e. a looser structure) than that of bushy and treeless areas.
5. On the smaller or larger meadows and pastures surrounded by forest stands the snow cover shows the greatest thickness and the highest water content and volume weight. Light forests exercise a more favourable influence on snow cover than dense stands.

Fig. 1. Branches of cultivation in the upper part of the catchment area of the Garadna creek in the Bükk-Mountains.
Fig. 2. Pillow-like accumulation of snow on broad-leaved trees in the mountains near Buda; 14. I. 1959.
Fig. 3. Snake-like accumulation of snow on roots in the mountains near Buda; 12. I. 1959.
Fig. 4. Mushroom-like accumulation of snow on stumps in the mountains near Buda; 12. I. 1959.
Fig. 5. Rime on broad-leaved trees in the Mátra-Mountains; 23. II. 1956.
Fig. 6. Rime on coniferous trees in the mountains near Buda; 30. XII. 1956.
Fig. 7. Influence of wind on the snow covering coniferous seedlings in the Mátra-Mountains, 21 to 25. I. 1955.
Fig. 8. Quick thawing on broad-leaved trees. „Flowering tree" in the Mátra-Mountains; 27. II. 1956.
Fig. 9. Snow-snake. The snow slips down the branch but is partly still retained by the lateral branches and snow crystals grasping each other. Buda-Mountains; 15. I. 1959.
Fig. 10. Funnel formed by thawing snow next to the trees. Mátra-Mountains; 27. II. 1956.
Fig. 11. Sinking of a dropped branch into the snow cover due to radiation. Mátra-Mountains; 18. II. 1956.
Fig. 12. Effect of melted snow drops (falling down from trees) to frozen snow cover. Buda-Mountains; January, 1958.
Fig. 13. Changes in the water content of snow cover in forests. Data of water content plotted against height above sea level.
Fig. 14. Changes in the volume weight of snow cover in forests. Data of volume weight were plotted against height above sea level.
Fig. 15. Temporal changes of water content and volume weight of snow cover in wooded and treeless areas.
Fig. 16. Temporal changes of water content and volume weight of snow cover in forests, shrubby and treeless areas.
Fig. 17. Temporal changes of water content of snow cover in wooded, shrubby and treeless areas. Data of water content plotted against height above sea level.
Fig. 18. Volume weight measured in three successive periods of melting in forests and treeless areas. Data of volume weight were plotted against height above sea level. In the upper part of the graph: distribution curves established on the basis of all measurements.
Fig. 19. Total precipitation (Σh), water content of snow cover (H), its thickness (v) and volume weight (γ) as components of daily water regime in forested and treeless areas lying on plateaus 750 to 900 m. high above sea level.
Fig. 20. Water content of snow cover in different times. Measurements were carried out in shrubby areas and broad-leved forests, 300 to 480 m. above sea level, as well as in a coniferous stand 370 m. above sea level.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

AZ ÁRNYALÓ RÁCSOK HATÁSA A MIKROKLÍMÁRA

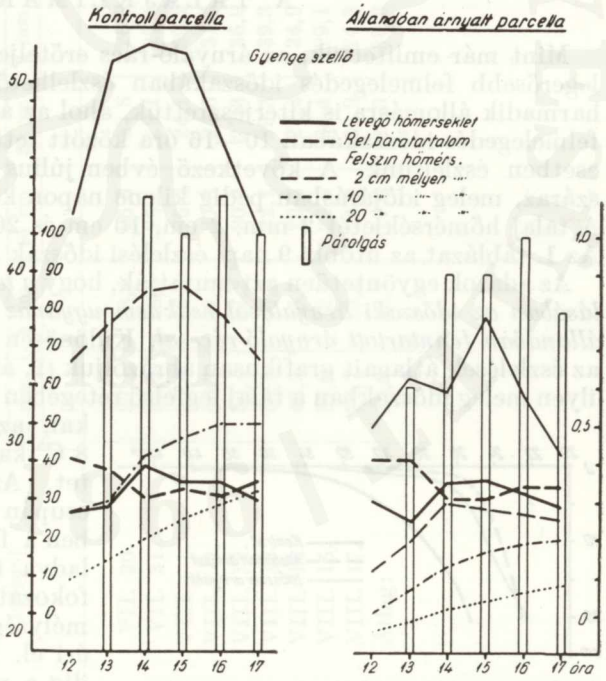
PAPP LÁSZLÓ

Bizonyos időjárási helyzetekben egyes csemetefajták sikeres nevelése árnyalást kíván. Az árnyalásnak több módja lehet. Ezekre a jelen tanulmányom nem tér ki. Kizárólag a gyallyból vagy nádból font árnyalórácsokkal foglalkozik, amelyeket a talaj felszínétől különböző magasságban helyeznek a csemete fölé.

Az árnyaló a talaj felszínére jutó fény mennyiségi és minőségi megváltozását eredményezi. Ez egyrészt az alatta élő növényzet asszimilációjában, másrészt a talaj és a talajközeli légtér mikroklímájában okoz változást. A különböző árnyalási módok ökológiai hatásának tanulmányozásakor alapvető feladat annak a hatásnak a megismerése is, amit azok környezetük mikroklímájára kifejtenek. Jelen dolgozatom azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy az árnyalórácsok milyen mértékben befolyásolják a védelmükben élő növényzet környezetének klímáját.

A) AZ ÁRNYALÓRÁCSOK HATÁSA AZ ALATTUK LEVŐ LÉGTÉRBEN

Az első ilyen irányú vizsgálatot 1952 augusztusában végeztük Sarkadremetén réti agyagtalajon. A vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy az árnyaló csak a legerősebb felmelegedés időszakában fejt ki erőteljes mérséklő hatást [1].



1. ábra. Az árnyaló alatti mikroklíma alakulása Máriabesnyőn 1957. aug. 5-én

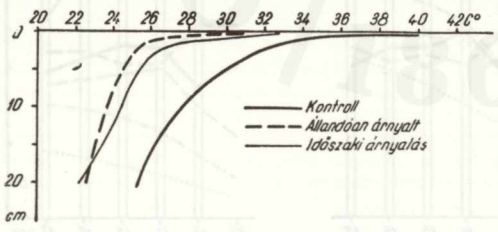
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A következő években Máriabesnyőn számos vizsgálatot végeztünk a kérdés alaposabb tanulmányozására laza, sovány homoktalajon. Ezek részletes ismertetése igen hosszadalmas lenne. Ezért az anyagból csak néhány jellemző adatot mutatunk be. Pl. 1957. augusztus 5-én szép, derült időjárás uralkodott. Ez alkalommal észlelést végeztünk az árnyalórács alatt és kontrollképpen nyílt területen. Vizsgálatainkban Assmann-féle aspirációs hőmérőt, Piche-féle párolgásmérőt (mindkettő a talaj felett 50 cm magasságban), a 2 mm-es és 2 cm-es talajszintben beszúrható szabad gömbű üveghőmérőt, a 10 és 20 cm-es talajszintben beszúrható fémtokos hőmérőt alkalmaztunk óránkénti leolvasással. A vizsgálat adatait összesítve az 1. ábra szemlélteti. A grafikonok összehasonlításából elsősorban az állapítható meg, hogy az árnyalórácsnak a levegő hőmérsékletére és relatív páratartalmára aránylag csekély hatása van. Ez érthető, hiszen az árnyaló alatti aránylag kis légteret körülvevő nyílt légtér igen erős kiegyenlítő hatással van a nyilván élénk légcsere útján. Igen szembe tűnő azonban a talaj hőmérsékletében mutatkozó eltérés még a 20 cm-es mélységben is. Jelentős módosító hatással van az árnyalórács a párolgás menetére. A továbbiakban tehát részletesebben a talajklímával és a vízgazdálkodás kérdéseivel foglalkozunk.

B) AZ ÁLLANDÓ ÉS IDŐSZAKI ÁRNYALÁS HATÁSA A TALAJKLÍMÁRA

Mint már említettük, az árnyaló-rács erőteljes mérséklő hatása csak a legerősebb felmelegedés időszakában észlelhető. Ezért az észlelést egy harmadik állomásra is kiterjesztettük, ahol az árnyalót csak a legerősebb felmelegedés időszakában 10—16 óra között tették fel. 1956 nyarán négy esetben észleltünk. A következő évben július 30—aug. 17-ig többnyire száraz, meleg időjárásban pedig kilenc napon keresztül folyt a vizsgálat. A talaj hőmérsékletét 2 mm, 2 cm, 10 cm és 20 cm mélységben mértük. Az 1. táblázat az utóbbi 9 napi észlelési időszak átlagait tünteti fel.

Az adatok egyöntetűen azt mutatják, hogy *a talaj hőmérsékletének alakulásában az időszaki árnyalóval csaknem ugyanaz a hatás érhető el, mint az állandóan fenntartott árnyaló-ráccsal.* Különösen jól szemlélhetjük ezt, ha az észlelések átlagait grafikusan ábrázoljuk (2. ábra). Láthatjuk, hogy egy ilyen meleg időszakban a talaj legfelső rétegében az állandó árnyalás 10 C°-kal, az időszaki árnyalás pedig 8 C°-kal csökkenti a hőmérsékletet. Az állandó árnyaló tehát csupán 2 C°-kal tartotta hűvösebben a felszíni réteget. Lefelé haladva természetesen ez az érték fokozatosan csökken, s 10 cm-es mélységben már az 1 C°-ot sem éri el. 20 cm-es mélységben pedig a módosító hatás lényegében már megszűnik. *A növény gyökér-*



2. ábra. A hőmérsékleti átlag megoszlása a talajban

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. táblázat

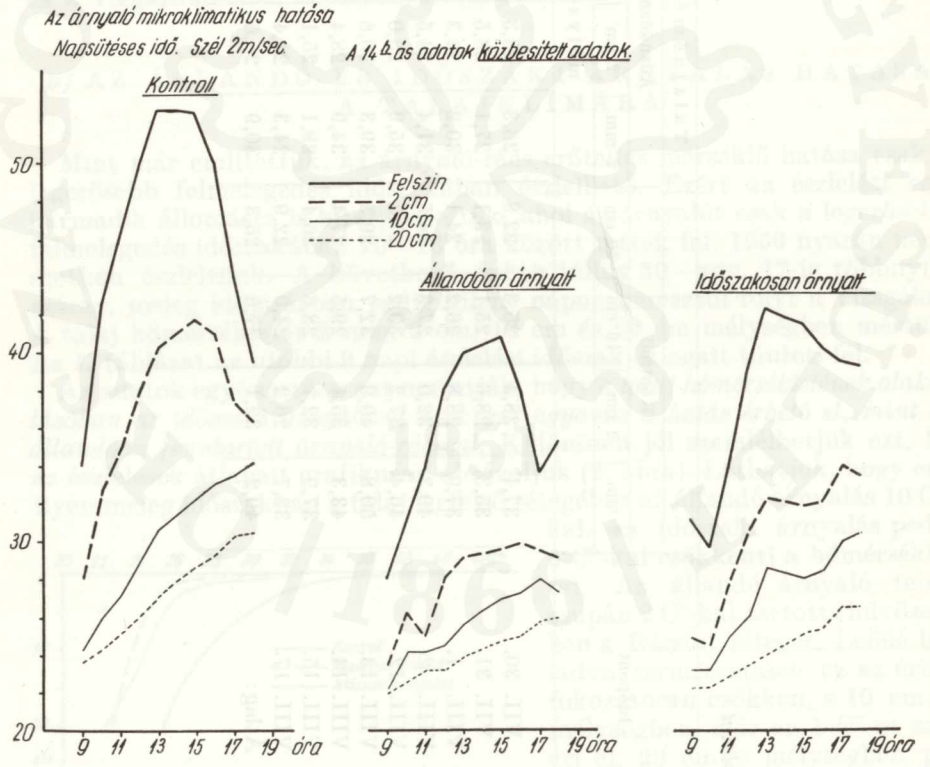
Időpont	Talajhőmérséklet C°											
	Kontroll				Állandóan árnyalt				Időszaki árnyalás			
	2 mm	2 cm	10 cm	20 cm	2 mm	2 cm	10 cm	20 cm	2 mm	2 cm	10 cm	20 cm
	mélységben											
VII. 30.	37,1	28,4	25,3	22,8	26,3	23,3	21,6	20,2	29,4	24,2	22,5	19,9
VII. 31.	35,3	28,6	25,1	23,1	27,1	23,5	22,2	20,8	29,3	24,2	22,4	20,1
VIII. 1.	37,9	28,8	26,2	24,1	30,2	24,3	22,8	21,6	30,4	25,2	23,3	20,9
VIII. 2.	40,3	32,0	27,3	24,5	31,4	24,5	22,8	21,6	33,5	26,2	23,6	20,9
VIII. 12.	46,4	37,2	30,2	27,3	35,9	28,0	25,7	24,1	37,9	30,3	27,1	24,3
VIII. 13.	50,8	40,9	32,7	29,3	39,3	30,6	27,6	25,5	40,4	33,5	28,9	26,0
VIII. 14.	43,3	35,1	29,5	27,4	34,9	28,4	26,2	24,9	37,3	29,5	26,6	24,7
VIII. 15.	37,9	32,1	28,6	26,4	29,1	25,1	24,1	23,4	30,0	25,2	24,4	22,8
VIII. 17.	32,7	26,2	24,0	22,9	24,3	21,4	20,8	20,8	26,7	21,8	21,5	20,3
Átlag:	40,2	32,1	27,6	25,3	30,9	25,5	23,6	22,5	32,8	26,7	24,5	22,2

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

zónájában tehát már közömbös, hogy az árnyalás állandó vagy időszaki jellegű volt-e.

Az észlelési időszakban augusztus 12-én különösen erős felmelegedés volt. Vizsgáljuk meg ezen a napon a hőmérséklet napi menetét a három állomáson grafikus összehasonlítással (3. ábra).

A grafikonok jól szemléltetik azt, amit az előbb általánosságban megállapíthattunk. A napi menet maximális értékeit vizsgálva azt látjuk, hogy az állandó árnyaló alatt a talaj legfelső rétegének hőmérséklete 12 C°-kal kisebb a nyílt terület azonos szintjének maximumánál. Az időszaki árnyaló alatti maximális érték viszont csupán 1,5 C°-kal haladja meg az állandó árnyaló alatti azonos szint maximális felmelegedését. Az árnyaló felhelyezésének hatása az időszaki árnyalás görbéinek futásában jól érzékelhető. Az árnyalás következtében beálló hőmérsékleti visszaesés, illetve mérséklés még 20 cm-es mélységben is határozottan jelentkezik. Ugyanakkor az árnyaló eltávolítása a grafikon menetében már ennyire erős törést nem okoz, mert itt már egyébként is a görbe lemenő szakaszában vagyunk. Ez természetesen csak a talaj felső szintjére vonatkozik. Az alsóbb szintekben



3. ábra. A talajhőmérséklet alakulása állandó és időszaki árnyalás következtében 1957. augusztus 12-én Máriabesnyőn

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

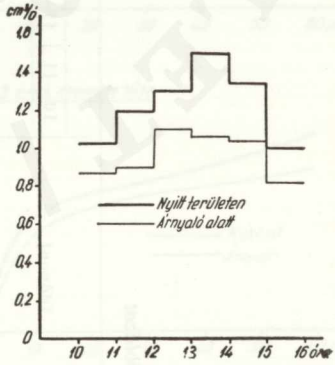
az árnyaló felrakása bizonyos mértékben fáziseltolódást okozott. Általában *az árnyaló fáziseltoló hatása minden esetben jól szemlélhető.*

Az ismertetett adatokból megállapítható tehát, hogy a *legerősebb felmelegedés időszakában felrakott árnyaló-ráccsal a talaj hőgazdálkodásában csaknem ugyanaz a hatás érhető el, mind az állandóan fenntartott árnyalóval. Így a talaj hőgazdálkodása szempontjából állandó árnyaló alkalmazása nem indokolt.*

C) A VÍZGAZDÁLKODÁS ALAKULÁSA AZ ÁRNYALÓ-RÁCSOK ALATT

E kérdéssel kapcsolatban elsősorban azt vizsgáltuk, hogy az árnyaló milyen mértékben csökkenti az alatta levő levegő párateltségét, vagyis mennyiben befolyásolja a vízgazdálkodást kedvező irányban. Ezzel szemben feltételezhető, hogy az árnyaló-rács csökkenti az alatta levő talajra jutó csapadék mennyiségét, vagyis a víz bevételére károsan hat.

a) *Az árnyaló hatása a párolgásra.* A vizsgálatot 1958. május 24 — június 6-ig terjedő időszakban végeztük Máriabesnyőn. Piche-féle evaporációs műszerrel mértük a párolgást az árnyaló alatt és nyílt területen. Ennek az időszaknak is száraz jellegű volt az időjárása. Mindössze 10 mm csapadék esett. Több ízben volt szeles, borult időjárás, úgyhogy az észlelés adatai meglehetősen változó viszonyokat tükröznek. Az észlelési anyagból a 2. táblázat a 10 és 16 óra közötti leolvasásokat mutatja, mivel a legerősebb párolgás erre az időszakra esik. A 10 észlelési sorból képzett óránkénti átlagos párolgást a 4. ábra szemlélteti. Láthatjuk, hogy az árnyaló párolgást csökkentő hatása jelentős. Mégpedig minél szárazabb a levegő és minél erősebb a párolgás, annál nagyobb mértékű a két grafikon közötti eltérés. Különösen jól szemlélteti ezt a május 28-i és 30-i észlelés. Május 28-át egy hosszú, esőtlen időszak előzte meg. Viszont a 30-át megelőző éjszakán 12 mm-es csapadék hullott. Ennek hatása a csekély párolgási értékekben jól mutatkozik. E két szélsőséges nap párolgásának alakulását az 5. ábrán mutatom be. Láthatjuk, hogy 28-án meleg, száraz napon milyen nagymértékű az árnyaló párolgást csökkentő hatása. 9—17 óra között a nyílt területen összesen elpárolgott 16 cm³, addig ugyanannyi idő alatt az árnyaló légterében mindössze 10,1 cm³ volt a párolgás, ami közel 40 %-os mérséklést jelent. A 30-i párás, borús napon viszont a két görbe futása csaknem párhuzamos. A vizsgálat adatai tehát ez esetben is azt mutatják, hogy az árnyalás csak a legnagyobb felmelegedés időszakában indokolt.



4. ábra. A párolgási átlag napi menete

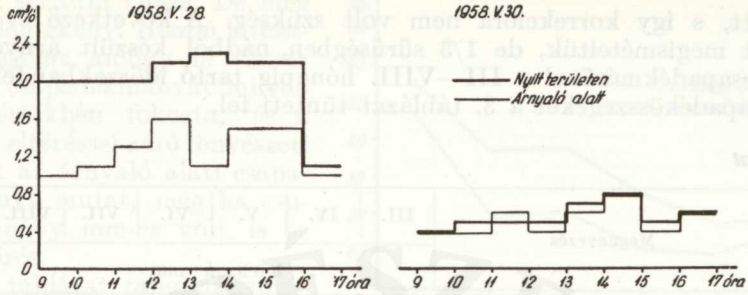
A fentiekben műszerrel vizsgáltuk az árnyaló hatását a párolgásra. Kérdés, hogy a növény miként reagál arra. Ennek meghatározására 1958. aug. 21-én és 22-én transpi-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

2. táblázat

Időpont	Nyílt területen						Árnyaló alatt					
	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16
	óra közökben cm^3/óra											
V. 24	1,0	1,6	0,7	1,2	1,1	0,6	0,8	1,3	0,6	1,2	0,9	0,4
V. 26.	1,5	1,5	1,6	1,7	2,4	1,2	1,2	0,9	1,3	1,1	1,9	0,7
V. 27.	1,5	1,3	1,8	2,2	1,3	1,2	1,1	0,9	1,3	1,6	0,9	0,9
V. 28.	2,0	2,0	2,2	2,3	2,2	2,2	1,1	1,4	1,6	1,1	1,5	1,5
V. 30.	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,5	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,4
VI. 2.	0,5	1,3	1,3	1,8	1,4	1,3	1,1	0,6	1,3	1,1	1,1	1,0
VI. 3	0,6	1,0	1,2	1,1	0,9	0,6	0,5	0,9	1,1	0,9	0,9	0,6
VI. 4.	0,3	0,6	1,2	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	1,2	0,9	1,1	0,9
VI. 5.	1,1	1,1	1,1	1,5	1,4	0,9	1,2	1,0	1,0	1,4	1,0	1,2
VI. 6.	1,2	1,0	1,4	1,0	0,9	0,5	1,0	0,9	1,2	0,9	0,5	0,5
Átlag:	1,02	1,19	1,30	1,50	1,34	1,00	0,89	0,90	1,10	1,08	1,06	0,81

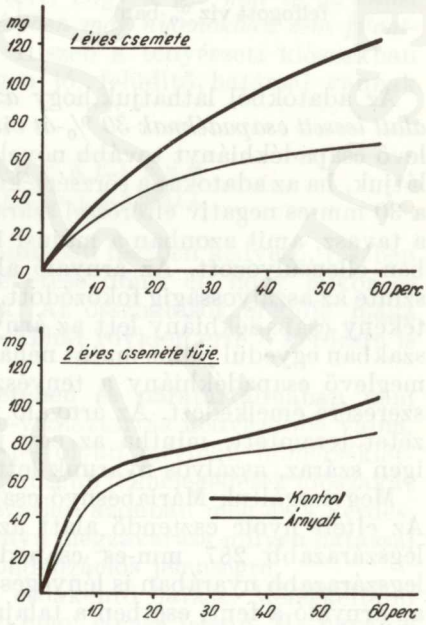
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



5. ábra. Az árnyaló hatása a párolgásra eltérő időjárási viszonyok között

rációs vizsgálatot végeztünk a kontroll és az árnyalt parcellákon nőtt 1 és 2 éves csemetékkel. Az 1 éves csemeték esetén a növény egész föld feletti részét vizsgáltuk, míg a 2 éves csemetéknek csak a tűit mértük torziós mérlegen az 5., 10., 30. és 60. percben ötszörös ismétléssel. A növény, illetve tű egységnyi súlyára vonatkoztatott transpirációt mg-okban a 6. ábra szemlélteti. Meg kell jegyezni, hogy a vizsgálat alatt mindkét napon élénk szél volt. A hőmérséklet 21-én, 23—26 C° között, a relatív páratartalom pedig 40 és 50% között ingadozott. 22-én valamivel erősebb volt a felmelegedés egészen 28 C°-ig, a relatív páratartalom pedig 30 %-ig lecsökkent. Amint a görbék futásából látjuk, *az árnyalás hatása a transpiráció menetére is határozott formában nyilvánul meg.* Mégpedig nemcsak az első évben az árnyaló alatt, hanem a második évben az árnyalás megszüntetése után is. Vagyis *az árnyaló alatt fejlődött tűk árnyékos tulajdonságaikat a második évben is megőrizték.*

b) *Az árnyaló hatása a csapadékbevételre.* 1957 tavaszán Máriabesnyőn a rendszeresen működő csapadékmérő közvetlen közelében — azonban olyan távolságban, hogy egymást ne zavarják — még egy csapadékmérőt állítottunk fel. Fölé, a műszertől 50 cm távolságban, az árnyaláshoz használt, vesszőből készült 1/2 sűrűségű árnyalórácsot helyeztünk és márc. 1-től aug. 31-ig rendszeres észlelést végeztünk. Augusztus 31-én a rácsot levettük és tovább észleltünk annak megállapítására, hogy a két műszer között van-e eltérés. Az észlelést nov. végéig végeztük. A három hónapon át tartó időszakban a két csapadékmérő számításba jöhető eltérést nem



6. ábra. Az árnyaló hatása a transpirációra

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

mutatott, s így korrekcióra nem volt szükség. A következő évben az észlelést megismételtük, de 1/3 sűrűségben, nádból készült árnyalóval. A két csapadékmérővel a III—VIII. hónapig tartó időszakban felfogott havi csapadékösszegeket a 3. táblázat tünteti fel.

3. táblázat

Év	Megnevezés	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Tenyészeti időszakban mm
		hóban mm						
	Törzsérték	42	49	69	65	53	57	335
	Csapadék a nyílt állomáson	20	44	81	54	77	29	305
1957	Eltérés a törzsértéktől	—22	— 5	+12	—11	+24	—28	—30
	Csapadék az árnyaló alatt	9	28	50	40	63	23	213
	Eltérés a törzsértéktől	—33	—11	—19	—15	+10	—34	—122
	Az árnyalt csapadékmérővel felfogott víz %-ban	45	63	62	74	82	80	70
	Csapadék a nyílt állomáson	21	39	23	206	59	41	392
	Eltérés a törzsértéktől	—21	—10	—46	+137	+ 6	—16	+57
1958	Csapadék az árnyaló alatt	11	31	18	183	53	34	330
	Eltérés a törzsértéktől	—31	—18	—51	+119	0	—23	—5
	Az árnyalt csapadékmérővel felfogott víz %-ban	52	80	78	89	90	83	84

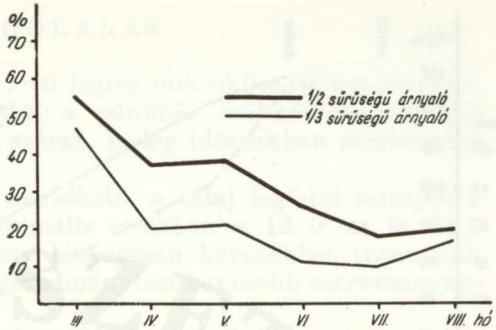
Az adatokból láthatjuk,hogy *az 1/2 sűrűségű árnyaló a tenyészidőszak alatt leesett csapadéknak 30 %-át visszatartotta*, vagyis az egyébként is meglevő csapadékhiányt tovább növelte. Ennek igazi jelentőségét csak akkor látjuk, ha az adatokat a törzsértékekkel vetjük egybe. A tenyészeti időszak a 30 mm-es negatív eltéréssel száraznak tekinthető. Különösen száraz volt a tavasz, amit azonban a májusi 12 mm-es csapadéktöbblet nagymértékben ellensúlyozott. Az árnyaló alatt a tenyészeti időszak száraz jellege szinte az aszályosságig fokozódott. Még a májusi pozitív eltérésből is jelentékeny csapadékhiány lett az árnyaló-rács alatt. Az egész tenyészeti időszakban egyedül július mutat néhány mm-es pozitív eltérést. Az egyébként meglevő csapadékhiány a tenyészeti időszakban az árnyaló alatt négyszeresére emelkedett. Az árnyaló tehát az alatta levő talajon olyan helyzetet teremtett, mintha az egy jóval szárazabb területen feküdne, vagy igen száraz, aszályos nyarunk lett volna.

Megvizsgáltuk Máriabesnyő csapadékviszonyait visszamenőleg 1952-ig. Az eltelt nyolc esztendő alatt az 1952-es év tenyészeti időszaka volt a legszárazabb 287 mm-es csapadékösszeggel. Vagyis a jelzett időszak legszárazabb nyarában is lényegesen több volt a csapadék, mint amennyit az árnyaló a fenti esetben a talajra átengedett.

A következő évben az 1/3 sűrűségű árnyaló már sokat javított a helyzeten. A tenyészeti időszak alatt leesett csapadéknak az már csak

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

16%-át tartotta vissza. De még ez is jelentékeny. Hiszen láthatjuk, hogy az amúgy is száraz tavasz csapadékhiányát milyen nagymértékben fokozta, és a pozitív eltéréssel záró tenyészeti időszak az árnyaló alatt csapadékhiányt mutat, még ha csupán néhány mm-es volt is ez az eltérés.



7. ábra. Az árnyaló által visszatartott csapadék mennyiségének változása a tenyészeti időszakban

A 3. táblázat tanulmányozásakor még egy másik jelenségre is rá kell mutatnom. Általában azt tapasztalhatjuk, hogy *az árnyaló-rács a tavaszi csapadékot tartja vissza legnagyobb mértékben.* Később a visszatartó hatás fokozatosan csökken (7. ábra). Ennek nyilván az a magyarázata, hogy nyáron a záporszerű csapadék a gyakoribb. Mivel ennek nagyobb az áthatoló ereje, vele szemben az árnyaló kisebb ellenállást tud kifejteni. Ez a jelenség nyilvánvalóan káros, hiszen a csemete fejlődésének abban a kezdeti szakaszában kapja a legkevesebb természetes csapadékot, mikor a vízhiányt a legjobban szenvedi.

Megvizsgáltuk a napi csapadékösszegeket is abból a szempontból, hogy a napi csapadékmennyiség miként függ össze a két műszerben. Ez arra az érdekes megállapításra vezetett, hogy a *0,2 mm és az ennél kisebb csapadékok az árnyaló alatti esőmérőben már nyomokban sem jelentkeznek.* Ez is komoly hátrányt jelent. Hiszen a tenyészeti időszakban gyakran jelentkező, futó csapadékok igen jó, felüdítő hatással vannak a csemetére.

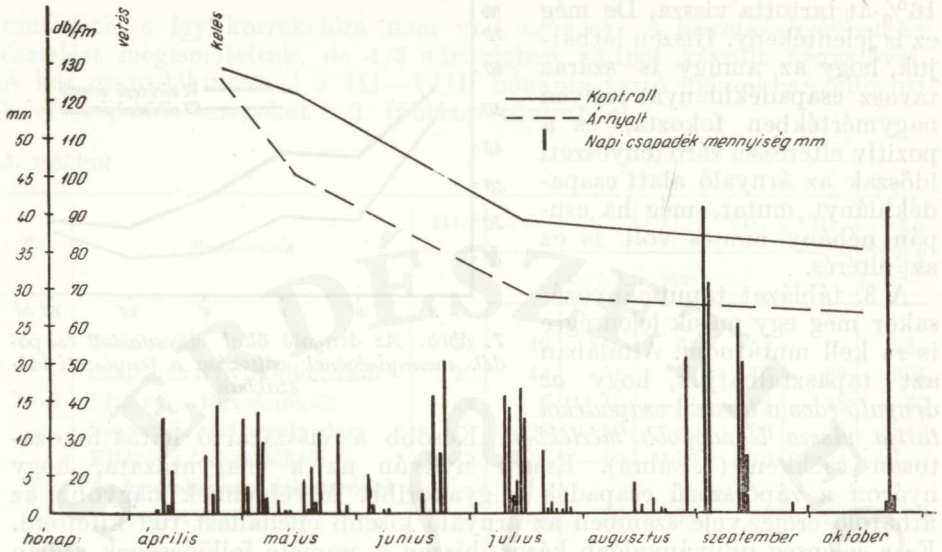
D) AZ ADATOK ÉRTÉKELÉSE A NÖVÉNY SZEMPONTJÁBÓL

Mint láttuk, az árnyaló-rács a mikroklímában részben kedvező, részben kedvezőtlen változást okoz. Ezek összevetése dönti el, hogy mikor és milyen mértékben ajánlatos használatuk. Az összhatások eredője maga a növény, növekedésével és fejlődésével. Tehát röviden erre a kérdésre is ki kell térni.

Az árnyaló-rács a levegő hőmérsékletében és páratartalmában nem okoz olyan változást, amellyel a növény-vízháztartás kedvezőbbé válna. Egyedül a talaj legfelső szintjében lép fel olyan mértékű hőmérséklet-csökkentés, amely a növény számára a legerősebb felmelegedések időszakát kétségtelenül elviselhetőbbé teszi. Tisztázatlan azonban még az a kérdés, hogy a talaj hőgazdálkodásának ilyen irányú megzavarása milyen hatással van a talajban lejátszódó igen fontos kondenzációs jelenségre.

Jelentékeny az árnyaló-rács párolgást csökkentő hatása. Mérsékeltebb a transpiráció is. Ez azonban nem biztos, hogy javára írható. Ha ugyanis csökken a transpiráció, csökken az asszimiláció is. A vonatkozó vizsgálatok

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



8. ábra. A csapadék havi eloszlása és a csemetemennyiség változása

ezt teljes mértékben igazolták (1). Az árnyaló alatt laza szövetű, kis szárazanyagot tartalmazó csemeték nőttek. Ami pedig az árnyaló-rács csapadékvisszatartó hatását illeti, a csemetemennyiség alakulása meggyőző képet ad. A 8. ábra feltünteti a napi csapadék-összegeket áprilistól októberig és a csemetemennyiség változását a kontroll parcellán, illetve az árnyaló-rács által erdeifenyő esetében.

A magot április 1-én vetettük. A megelőző hónap meglehetősen száraz volt, 20 mm-es csapadékkal. A kelés 25-én kezdődött. A csapadék eloszlása áprilistól július végéig igen kedvező volt, amint a grafikonokon is láthatjuk. Ez időszak alatt egyenletes eloszlásban 251 mm eső hullott. Ugyanakkor az árnyaló-rács alatt mindössze 180 mm csapadékot mértünk, tehát 71 mm-rel kevesebbet.

A csemetemennyiség alakulása a kontroll parcellán kielégítő. Bár júniusban erősebb dőlés volt tapasztalható, októberben pedig még mindig 80 db csemetét találtunk fm-enként. Ezzel szemben az árnyaló-rács alatt a csemeték kezdeti pusztulása igen erős volt Ha egy pillantást vetünk a 7. ábrára, ahol ebben az időszakban a csapadék visszatartó hatása 40—50% körül mozog, a csemetemennyiség alakulása világosan érthetővé válik. De világosan igazolja azt is, hogy az árnyaló-rács alatti tér vízgazdálkodásában nem a párolgást csökkentő hatás vitte a fő szerepet. Természetesen ez a megállapítás csak az adott időjárási helyzetre vonatkozik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. Az árnyaló-rácsok az alattuk levő légtér mikroklímájában lényeges változást nem idéznek elő. Egyedül a párolgás csökkentése érdemel külön figyelmet, ami szélsőségesen száraz, meleg időszakban megközelíti a 40%-ot.

2. Az árnyaló-rácsok jelentősen mérsékelik a talaj legfelső szintjének hőmérsékletét. Ez a mérséklés maximális értékben a 12 C°-ot is eléri.

3. Az árnyaló-rács alatt a növény lényegesen kevesebbet transpirál, de kevesebbet is asszimilál. Ez végeredményben kevesebb szervesanyag-termelésben nyilvánul meg.

4. Igen károsan befolyásolja az árnyaló-rács a talajra jutó csapadék mennyiségét. Mégpedig tavasszal sokkal nagyobb mértékben, mint nyáron, a nagyobb áthatoló képességű záporok idején. Tavasszal a csapadékvisszatartás nagysága elérheti az 50%-ot is a rácssűrűségtől függően. Nyáron ez az érték 20% körül mozog. Az egész tenyészeti időszakra vonatkozólag az ½ sűrűségű rács a leesett összes csapadéknak 30%-át, az 1/3 sűrűségű rács pedig 16%-át tartotta vissza.

5. Az árnyaló-rács a párolgás és talajhőmérséklet csökkentésében megnyilvánuló hatását csak a legerősebb felmelegedés időszakában 10—16 óra között fejti ki. A csak erre az időszakra korlátozott árnyalás hatása csaknem ugyanolyan mértékű, mint az állandó árnyalásé.

6. Olyan könnyen kezelhető árnyaló-rácsokat kell szerkeszteni, amelyekkel az árnyalás nyomban megszüntethető, mihelyt az időjárás ezt feleslegessé teszi vagy az árnyalás éppen károsan hat. Az árnyalást csak akkor kell megkezdeni, ha a levegő hőmérséklete 26 C° fölé emelkedett. Ekkor indul meg a talaj legfelső szintjének olyan mértékű felmelegedése, amely a csemetékre nézve veszélyes. Az árnyalásnak ez a módja kikapcsolja a vízgazdálkodásban mutatkozó veszteséget, amit egyébként az állandóan alkalmazott árnyaló-rács csapadékvisszatartó hatásával okoz.

Az ismertetett vizsgálatok kivitelezésében *Gergely Péterné* vezető technikus volt segítségemre. A transpirációs vizsgálatot pedig *Horváth Endréné* tudományos segédmunkatárs végezte. Mindkettőjüknek e helyről is köszönetet mondok.

Irodalom

1. *Papp László:* Fenyőcsemetenevelés sovány, laza homoktalajon, különös tekintettel az aljtrágyázásra. Erdészeti Kutatások, 1956. 2. sz. 39—58. p.
2. *Járó Zoltán:* Csemeték hervadása különböző vízkötésű talajokban. Erdészeti Kutatások, 1959. 1. sz.
3. *Nemky Ernő:* Adatok az erdeifenyő csemeték növekedéséhez, különös tekintettel a változó fényviszonyokra. Erdőmérnöki Főiskola Közleményei, 1955. 55—97. p.
4. *Kiss Ferenc:* A csemeteárnyalókról. Erdészeti Lapok, 1952. 3—4. sz. 63—67. p.
5. *Surber, E.:* Erfahrungen mit neuzeitlichen Beschattungsanlangen in Forstpflanzengärten. Allgemeine Forstzeitschrift, 1957. 8—9. sz. 101—103. p.
6. *Horváth Imre:* Erdeifenyőcsemeték nevelésének elméleti kérdései. Kandidátusi disszertáció, 1958.

Érkezett: 1959. XI. 20.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОД ЗАТЕНИТЕЛЕЙ ОБРЕШЕТОК

Саженцы многих древесных пород в условиях погоды нашей страны могут быть выращены только при применении подходящих затенителей. Вследствие применения затенителя происходят качественные и количественные изменения в свете, падающем на поверхность почвы. Вследствие этого происходят изменения отчасти в ассимиляции растительности, произрастающей под затенителем, отчасти же в микроклимате почвы и воздушного пространства вблизи почвы. Автор многосторонними исследованиями изучал величину, полезность или вредность действия затенительных решеток, приготовленных из прутьев или тростника. На основании своих исследований автор делает следующие выводы:

1. Затенительные решетки в микроклимате находящегося под ними воздушного пространства не вызывают существенных изменений. Единственно сокращенные испарения заслуживает особое подчеркнение, так как в крайне засушливый, жаркий период оно доходит до 40%.

2. Затенитель умеряет температуру самого верхнего горизонта почвы. Такое умерение в максимальной величине может доходить до 12° С.

3. Под затенителем растение испаряет существенно меньше, но и усваивает меньше. Это в конечном итоге проявляется в продукции меньшего количества органических веществ.

4. Затенитель очень вредно влияет на количество осадков, падающих на почву. Притом, весной в более сильной степени, чем летом, в период проливных дождей, имеющих более сильную пробивную способность. Задержание осадков весной может доходить до 50%, в зависимости от густоты решетки. В отношении всего вегетационного периода, решетка с половинной густотой задерживает 30% всех выпавших осадков, решетка же с густотой в 1/3, задерживает 16% всех выпавших осадков.

5. Влияние затенителя на снижение испарения и температуры почвы проявляется только во время наиболее сильного нагревания, от 10 до 16 часов. Затенение, ограниченное только на это время, имеет почти такое же действие, как и постоянное затенение.

6. На основании выше изложенных следует конструировать затенители, пригодные для удобной манипуляции, при применении которых затенение может быть моментально прекращено, как только вследствие изменения погоды оно может становиться излишним даже вредным. Затенение следует начинать только при повышении температуры свыше 26° С. В этом момент начинается такое нагревание верхнего горизонта почвы, которое уже вредное для сеянцев. Такой метод затенения исключает убытки водного режима, причиняемые впрочем влагозадерживающим дествием постоянно применяемого затенения.

Рисунок 1: Динамика микроклимата под затенителем в с. Мариябешне, 5 августа 1957 г.
Рисунок 2: Распределение средней температуры в почве.
Рисунок 3: Динамика температуры почвы под влиянием постоянного и временного затенения в с. Мариябешне, 12 августа 1957 г.
Рисунок 4: Суточный ход среднего испарения.
Рисунок 5: Влияние затенителя при различных условиях погоды.
Рисунок 6: Влияние затенителя на транспирацию.
Рисунок 7: Изменения количества осадков, задерживаемого затенителем за вегетационный период.
Рисунок 8: Распределение осадков по месяцам и изменение количества сеянцев в 1957 г.

DAS MIKROKLIMA UNTER SCHUTZGITTERN

Bei den Witterungsverhältnissen Ungarns ist die Aufzucht von einigen Pflanzenarten nur unter Zuhilfenahme von Geräten, die für eine entsprechende Beschattung sorgen, möglich. Solche Einrichtungen bewirken nämlich eine Änderung in der Menge und Beschaffenheit des auf die Bodenoberfläche gelangenden Lichtes, wodurch

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

einerseits die Assimilation der unter ihnen wachsenden Pflanzen und anderseits das Mikroklima des Bodens bzw. der bodennahen Luftschicht beeinträchtigt wird. Verfasser setzte sich die Klärung der Frage zum Ziele, welchen Ausmasses die Wirkung der aus Ruten bzw. Schilf geflochtenen Schutzgitter ist, und unter welchen Bedingungen sich ihre Anwendung als nützlich bzw. schädlich erweist. Die Untersuchungen führten zu folgenden Feststellungen:

1. Die Schutzgitter rufen in dem unter ihnen vorhandenen Mikroklima keine wesentlichen Veränderungen hervor. Bloss der Abnahme der Verdunstung kommt gewisse Bedeutung zu, da diese in extrem warmen Dürreperioden auch 40 vH erreichen kann.

2. Sie verringern beträchtlich die Temperatur der obersten Bodenschicht. Hierbei wurden Maximalwerte bis zu 12° C beobachtet.

3. Unter den Schutzgittern ist die Transpiration der Pflanzen wesentlich geringer, demgemäss sinkt aber auch ihre Assimilation beträchtlich ab. Dieser Einfluss tritt letzten Endes in einer Abnahme der Produktion an organischem Material in Erscheinung.

4. Sehr schädlich wirken sich die Schutzgitter auf die den Boden erreichenden Niederschläge aus; im Frühjahr werden diese in geringerem Masse beeinträchtigt als im Sommer, von dessen mehr durchdringenden Platzregen bei weitem kleinere Mengen aufgefangen werden. Im Frühjahr werden — durch die Dichte des Gitters bedingt — von den Niederschlägen bis zu 50 vH zurückgehalten, im Sommer beträgt dieser Anteil etwa 20 vH. In der ganzen Vegetationsperiode halten Schutzgitter, bei denen das Ausmass aller Spalten die Hälfte der Gitterfläche einnimmt, etwa 30 vH, jene aber mit Zweidrittel = Spaltenanteil bloss 16 vH der Gesamtniederschlagsmenge zurück.

5. Die Schutzgitter üben ihre in der Herabsetzung der Verdunstung und Bodentemperatur wahrnehmbare Einwirkung nur zur Zeit der grössten Erwärmung — von 10 bis 16 Uhr — aus. Die bloss auf diese Tageszeit beschränkte Beschattung kommt in ihrem Effekt nahezu einer Dauerbeschattung gleich.

6. Auf Grund dieser Erkenntnisse erscheint es als ratsam Schutzgitter anzufertigen, die man leicht handhaben kann und die es ermöglichen die Beschattung sofort einzustellen, sobald diese Massnahme zufolge der Witterung überflüssig oder gar schädlich wird. Von der Beschattung ist erst Gebrauch zu machen, wenn die Lufttemperatur über 26° C steigt, denn erst auf dieser Stufe beginnt sich die oberste Bodenschicht in einem für die Pflanzen gefährlichen Grad zu erwärmen.

Diese Methode der Beschattung schaltet den im Wasserhaushalt eintretenden Verlust aus, der durch die niederschlagmindernde Wirkung der Schutzgitter verursacht wird.

Abb. 1. Änderungen des Mikroklimas unter dem Schutzgitter in Máriabesnyő am 5. August 1957.
Abb. 2. Verteilung der durchschnittlichen Temperaturen im Boden.
Abb. 3. Änderungen der Bodentemperatur bei ständiger und periodischer Beschattung in Máriabesnyő am 12. August 1957.
Abb. 4. Tagesgang der durchschnittlichen Verdunstung.
Abb. 5. Wirkung der Schutzgitters auf die Verdunstung bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen.
Abb. 6. Einfluss des Schutzgitters auf die Transpiration.
Abb. 7. Änderungen der durch das Schutzgitter zurückgehaltenen Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode.
Abb. 8. Monatliche Verteilung des Niederschlages und Änderungen der Pflanzenmenge im Jahre 1957.

THE MICROCLIMATE UNDER SHADE FRAMES

Due to prevailing weather conditions of Hungary seedlings of several tree species can be raised by the aid of suitable shading implements which modify the quantity and quality of light reaching the soil. This effect causes adequate

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

changes partly in the assimilation of plants growing under the screen and partly in the microclimate of the soil and the air layer near the surface.

The research work of the author aimed at to elucidate the influence of shade frames made of rods and common reed respectively, as well as to find out under what conditions such screens may be looked upon as advantageous and when are they damageous. The investigations led to the following conclusions.

1. Shade frames do not change essentially the microclimate under themselves. Only the decrease of evaporation is of considerable degree: in periods of extreme dry, warm weather it may amount to 40 per cent.

2. The screens reduce notably the temperature in the uppermost layer of the soil; this restraint may reach a maximum of 12° C.

3. Under the screen seedlings perceptibly lessen their transpiration, but in compliance with it they show a reduced assimilation which, again, results in a decreased production of organic material.

4. The quantity of precipitation reaching the soil is very disadvantageously influenced by the frames; this effect is of a considerably higher degree in spring than in summer with its showers of great penetration capacity. Depending on the density of screens the proportion of retained precipitation may touch 50 per cent in spring, whereas in summer its peak is around 20 per cent. During the whole vegetation period from the amount of precipitation 30 per cent were intercepted by screens in which the interspaces of the rods totalled to one half of the whole area of the frame, while screens of one third density retained only 16 per cent of the rains.

5. The effect manifesting itself in checking evaporation and in lowering soil temperature is exerted by the screen in the period of greatest temperatures, i. e. from 10h a. m. to 16h p. m. The influence of shading restricted to this period only is of the same degree as that of continuosly applied screens.

6. The data above given speak for the construction of shade frames easy to handle in order to cease shading immediately, if due to weather conditions it becomes superfluous or even damageous. Screening should be started only when air temperature exceeds 26° C, because that is the limit at which the warming-up of the top soil begins to menace the life of seedlings.

The method of screening described here prevents the losses in water regime caused by the interception effect of continuosuly used shade frames.

Fig. 1. Changes of microclimate below the shading frame at Máriabesnyő on the 5th of August 1957.
Fig. 2. Distribution of average temperatures in the soil.
Fig. 3. Changes of soil temperature under permanent and periodical shading Máriabesnyő on the 12th of August 1957.
Fig. 4. Daily course of avarege evaporation.
Fig. 5. Influence of the shading frame on evaporation under different weather condition.
Fig. 6. Influence of the shading frame on transpiration.
Fig. 7. Changes in quantity of precipitation retained by the shading frame in the vegetation period.
Fig. 8. Monthly distribution of precipitation and changes of seedling quantity in 1957.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A BÜKK MAKKTERMÉSÉNEK BECSLÉSE

MÁTYÁS VILMOS

Az 1958. évi fafajstatisztika országos összesítése 63 215 ha magról kelt (7%) és 16 993 ha sarj (1,9%) bükköst mutat ki. Ez a terület az ország faállományának 8,9%-a. Az élen álló cser (18,5%), a kocsánytalan tölgy (17,4%), az akác (15,3%), gyertyán (10,6%) és a kocsányos tölgy (9,7%) után elterjedési rangsorban a bükk a hatodik fafajunk.

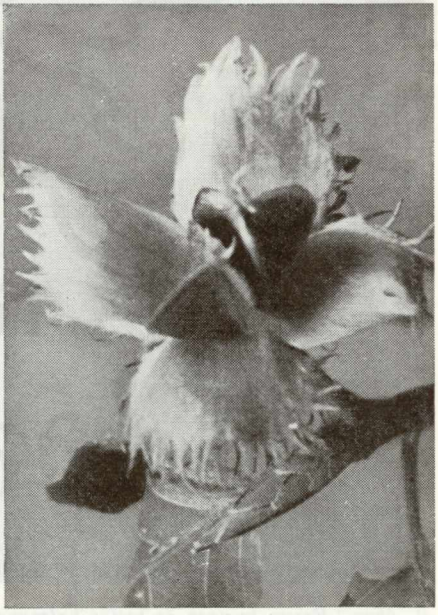
Ha azonban a szálerdőket tekintjük, akkor a cser (10,5%), kocsányos-tölgy (8%) után a harmadik helyen a bükk következik (7%). Megelőzi a kocsánytalan tölgyet (6,8%), akácot (5,3%) és a gyertyánt (5,1%).

A bükk tehát jelenlegi helyzetünkben is jelentős fafajunk maradt. Területzsugorodásának oka az elmúlt gazdasági rendszer tarvágásos erdőgazdálkodása volt. Degradált, elkőrisesedett, elgyertyánosodott és sarjerdő utódainak regenerálásához, de az egyéb alátelepítési munkálatokhoz is jelentős makkmennyiségre lenne szükségünk.

Jelen időpontban az egyes erdőgazdasági tájakban 1341 ha területtel 96 bükk makktermelő állományt tartunk nyilván. Számuk és területük továbbra is növekedőben van. Nem közömbös, hogy ezen állományok területén makktermés esetén milyen hozamra számíthatunk.

Hazánkban a bükk területegységnyi makkhozamát eddig nem ismertük. Az aránylag ritka, nagyobb időközben beálló termés ennek vizsgálatát megnehezíti. Az 1958. évi kitűnő virágzásból következtetve felkészültünk a makktermés mintagallyak alapján való előzetes becslésére és próba- területeken való utóbecslésére.

A kutatást a tölgy makktermésének vizsgálatával (1) szerzett tapasztalatok alapján végeztük. A makk-



1. ábra. Felnyilott kupacs két makkal
(Foto: Varga G.)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

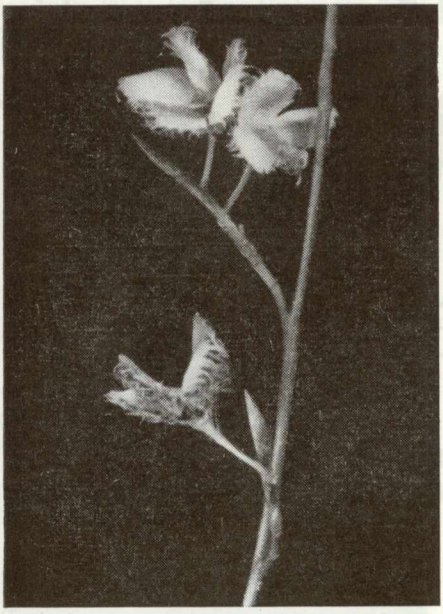
termés alapjainak vizsgálatát felkérésünkre *Márkus László* tud. munkatárs végezte el és e tárgyban elért eredményeiről az Erdészeti Kutatások 1959. évi 3—4. számában számolt be.

1. ELŐREBECSLÉS MINTAGALLYAK ALAPJÁN

Munkamódszer

Az OEF Erdőtelepítési Osztályának támogatásával 1958 őszén az összes bükkállománnyal rendelkező erdőgazdaságokhoz körlevelet intéztünk. Mintaterületek kitűzését kértük, valamint 5—5 db 1 méter hosszú mintagally begyűjtését a mintaterületek mellett. A gallyakat az átlagos termésrakottságnak megfelelően kértük kiválasztani. Kértünk gallyat állománybelsőből és állományszegélyből egyaránt. A mintagallyak származási helyén legtöbb helyen 5—5 db 2 × 2 méteres, azaz 4 m²-es, összesen 20 m² makkgyűjtési próbatér kijelölését és a teljes makktermés begyűjtését is kértük. Próbaterületeket tűztek ki az állományszegélyeken és állománybelsőkben egyaránt, hogy a termésadatok összefüggéseit vizsgálhassuk. Az ágak metszése ugyanis gyakorlatilag többnyire csak a szegélyeken lehetséges, ebből kell következtessünk az állomány belsejének termésére, ami természetesen jóval kisebb, mint a szegélyen.

A részletes utasításhoz kérdőívet mellékeltünk, melynek adatai alapján a termést az állomány korával, záródásával, kitettségével, az alapkőzet minőségével stb. hoztuk összefüggésbe. Kértük még a makktermés fokának négyes skála szerinti szembecslését is (1 = gyenge, 2 = közepes, 3 = jó, 4 = igen jó). Így az üzemi becslési gyakorlottságot a tényleges valósággal összevethettük.



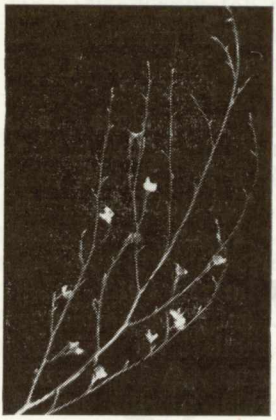
2. ábra. Egyes kupacs és kettős halmazat a rövid hajtásokon

(Foto: Varga G.)

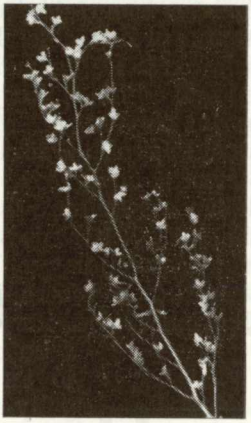
A vizsgálati anyagot, amely általában 5—5 mintagally-sorozatból állt, részletes gally-analízissel vizsgáltuk [3]. Mértük a gally teljes hosszát, a II., III. rendű oldalhajtásokat és a törpe- vagy rövidhajtásokat. Az analízis előtt a gallyakról ollóval eltávolítottuk a leveleket úgy, hogy a hajtások, kupacsok pontosan mérhetők és vizsgálhatók voltak. Néhány ilyen előkészített jellegzetes mintagally fényképét közlöm.

Megszámoltuk a kupacsokat, a termő és nem termő törpehajtások számát. Megvizsgáltuk a kupacsok-

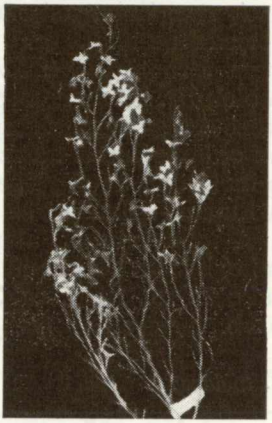
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



3. ábra. Gyenge makktermés
(Foto: Varga G.)

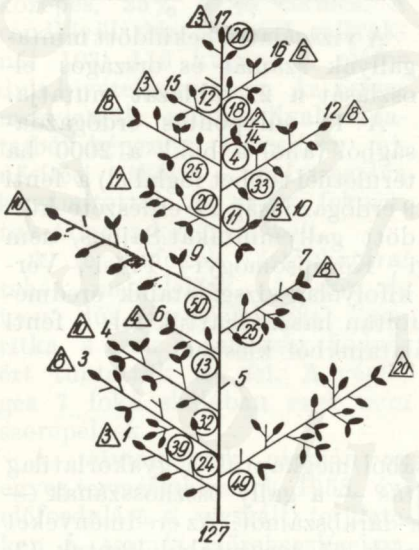


4. ábra. Jó makktermés az egész gallyon eloszlik
(Foto: Varga G.)



5. ábra. Jó makktermés dúsan elágazó gally csúcsán
(Foto: Varga G.)

ban talált makk ezermagsúlyát, fejlettségét, léhamagtartalmát, károsítottságát, életképességét. Egy jellegzetes gally-analízis ábráját és kimutatását alább közlöm.



6. ábra. Gallyanalízis

1. táblázat

Oldalhajtás		Rövidhajtás			Kupacsok száma
száma	hossza	termő	nem termő	összesen	
1	24	3	3	6	3
2	94	15	3	18	20
3	53	7	3	10	8
4	39	6	1	7	10
5	—	—	1	1	—
6	13	3	—	3	4
7	34	7	2	9	8
8	50	8	1	9	10
9	—	—	1	1	—
10	11	2	—	2	3
11	20	5	—	5	7
12	33	6	—	6	8
13	25	5	—	5	8
14	4	1	—	1	2
15	12	3	—	3	3
16	18	4	—	4	6
17	20	3	1	4	3
Össz.:	450 cm	78	16	94	103 db

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A vizsgálati eredmény részletes ismertetésére ezen dolgozat korlátozott terjedelme miatt sem itt, sem a próbaterületek adatainak ismertetésénél nem térhetünk ki. Ezen adatokról külön tudományos jelentésben számolok be. Mindenesetre meg kell említeni, hogy az egyes gallyak termése között a gally szerkezete szerint lényeges eltérések lehetnek. Minél kisebb az oldalhajtások hossza, minél nagyobb a rövid (termő) hajtások száma, minél több a ténylegesen termést hozó rövid hajtás száma, minél több a kupacs-halmazat és általában a kupacsok száma, annál jobb a termés.

A gallyminták alapterületének kiszámításánál az ún. ikergallyak (ahol két db elsőrendű vezérhajtás van) nagyobb kiterjedésükkel kevesebb rakottságot mutatnak, ugyanakkor a vezérhajtások hossz szerint a legjobb termésű gallyakat alkotják. Kis kiterjedésű gally még közepes rakottság mellett is aránylag jó termést mutat. A legnagyobb gally-alapterület szerint számított rakottságot 408 kupacs = 816 makk/m² adattal egyeztettük a kisvaszari legnagyobb terítettségű próbaterülettel (ezen 900 db makk volt 1 m²-en) és úgy találtuk, hogy adataink reálisak.

2. táblázat

Mintabeküldő		Minta-gally db
Erdőgazdaság	Erdészet száma	
Mecseki	2	13
Északzalai	5	99
Szombathelyi	1	5
Magasbakonyi	4	25
Balatonfelvidéki	2	26
Mátrai	2	15
Nyugatbükki	2	33
Keletbükki	5	86
Zemplénhegységi	1	25
Összesen:	24	327

A mintagallyak származása

A vizsgálatra beküldött mintagallyak számát és országos eloszlását a 2. táblázat mutatja.

A 14 súlypontos erdőgazdaságból (ahol a bükk a 2000 ha területnél többet foglal el) a fenti 9 erdőgazdaság 24 erdészete küldött gallymintákat. Sajnos, nem kaptunk anyagot a Délzalai-, Börzsönyi-, Középsomogyi-, Pilisi-, Vértesi Erdőgazdaságok területéről. Ebből kifolyólag vizsgálataink eredményét országos vonatkozásban csak korlátoltan használhattuk fel. A fenti erdőgazdaságok területei további vizsgálatainkból kiesnek.

A vizsgálati eredmények

A 327 gallyminta részletes feldolgozásából megkaptuk a gyakorlatilag legfontosabb becslési adatot: a vezérhajtás — a gally összhosszának — folyóméterére eső kupacs-, illetőleg makk-darabszámot. Az eredményeket az átlag 5—5 gallyból álló mintacsoportok 67 sorozatából kaptuk (3. táblázat).

A táblázatból látható, hogy az észlelt legjobb termés esetén 1 folyóméter gallyon 60 kupacsnál több is található. Megvizsgáltuk, hogy a gally pontos hosszának figyelembevétele nélkül hogyan változik a kupaccsal való rakottság. Ugyanis ha a kb. 1 méter hosszú mintagally tövéből

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. táblázat. Mintagallyküldemény-sorozatok átlagtermés mutatószámai (kupacs db/gally fm hossz)

Termésfok	Kupacs/fm	Észlelt adatok	Előfordulások száma	Észlelt adat eloszlás %-a
1. Igen gyenge	1—10	5,3— 9,9	12	18
2. Gyenge	10,1—15	10,8—14,4	8	12
3. Gyenge, közepes	15,1—20	15,6—19,7	16	24
4. Közepes	20,1—30	20,3—29,0	16	24
5. Jó közepes	30,1—40	33,0—37,5	7	10
6. Jó	40,1—60	40,2—50,1	5	7
7. Igen jó	60,1—	61,6—72,9	3	5
		Összesen:	67	100

10—30 cm-t levágunk, az arány lényegesen nem változik. Ez azt jelenti, hogy a mintagally pontos 1 méteres hosszát nem szükséges feltétlen betartani.

Általános volt az igen gyenge termés (49%), csak 26% volt a közepes, 25% a jó termés. A rendkívül dús terméső gallyaknál 103—116 kupacs is előfordult kivételes esetben. Az összes megvizsgált mintagallyak adataiból képezett szélesített minősítési skálát felülvizsgálva kiszámítottuk az egyes fokozatok átlagos középértékeit.

A termésfokok értékhatárai tehát megfelelőek. A dús és igen dús termésfokozat igen ritka, s csak a teljesség kedvéért tüntettük itt fel. A végleges 7 fokú skálában ezek nem szerepelnek.

A mintagallyak alapján az egyes termésfokozatok 1958. évi előfordulása a vizsgált területeken a termés előrebecslésekor az alábbi volt (7. ábra).

4. táblázat. A mintagallyak kupacsszámának eloszlása a gallyhosszra való tekintet nélkül (kb. 1 m hossznál)

Termésfok	Hány gallynál	Előfordulás %-a
1. Igen gyenge	114	35
2. Gyenge	45	14
3. Gyenge közepes	40	12
4. Közepes	46	14
5. Jó közepes	32	10
6. Jó	26	8
7. Igen jó	14	4
8. Dús	7	2
9. Rendkívül dús	3	1
Összesen:	327 db	100 %

Az egyes termésfokozatok ugyanazon erdőgazdaság erdészeteiben természetesen változók. Az erdőgazdasági tájak feletti összesített átnézeti adatot a 7. ábra szintén tartalmazza. Eszerint jó közepes volt a termés a Nyugat-Dunántúlon, közepes Észak-Magyarországon, gyenge közepes a Mátrában, gyenge a Bakonyban és a Sátor-hegységben, igen gyenge a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

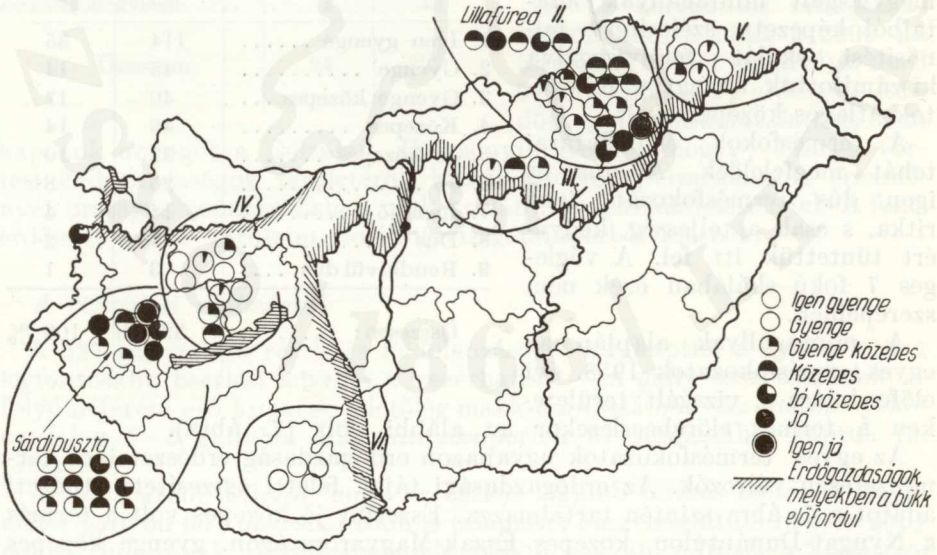
Mecsekben. Amennyiben az ország minden részéből megszerezhettük volna az adatokat, a kartogram az 1958. évi tényleges és teljes helyzetképet ábrázolhatta volna.

5. táblázat

Termésfok	Kupacs/gally fm	Átlagos/középérték
1. Igen gyenge	1— 10	6,1
2. Gyenge	11— 15	13,2
3. Gyenge közep.	16— 20	18,1
4. Közepes	21— 30	25,4
5. Jó közepes .	31— 40	34,7
6. Jó	41— 60	51,0
7. Igen jó	61— 80	75,1
8. Dús	81—100	85,2
9. Rendkívül dús	101—	109,3

A termés gyakorlati becslésmódját erdészetenként részletesen vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a valósággal szemben

erős túlbecslés volt	13 esetben	24%	
túlbecslés	23 esetben	42%	66%
reális becslés	14 esetben	25%	
alulbecslés	5 esetben	9%	
összesen	55 esetben	100%	



7. ábra. A bükk termése 1958-ban a beküldött mintagallyak alapján

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A túlbecslés érthető, hiszen több éves terméshiány után általában örömmel konstatálták a bükk termését, ami az eddigi általános hiány után jónak, sőt igen jónak tűnt. A túlbecslés ennek megfelelően csak relatív volt.

A *termés minőségét* vizsgálva az alábbi végeredményeket kaptuk:

Az ezermagsúly 68,90—295,22 g között változott. 54 minta vizsgálására volt lehetőség.

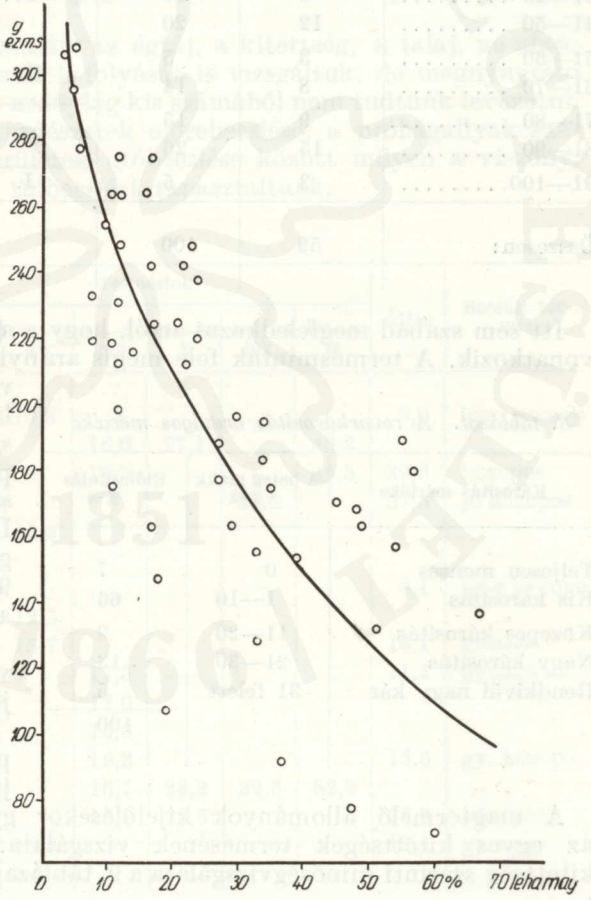
A szabályostól eltérő nagy ezermagsúlyok is előfordultak. Így pl. a Bükkben, Szilvásváradon 307,57 g, és ugyanott Mocsolyástelepen, ÉK-i szegélyen 306,00 g fordult elő. Jó ezermagsúlyok még (kerekítve):

253 g Répáshuta
261 g Lillafüred D-i szegély
263 g Lillafüred Ny-i szegély
263 g Kőszeg D-i szegély
273 g Lillafüred D-i szegély
274 g Lillafüred Ny-i szegély
276 g Parasznya K-i szegély
295 g Lillafüred É-i szegély

A leggyengébb ezermagsúlyok (nagy léhamagtartalom, fejletlen makkok) Sárdipusztán fordultak elő: 68 g K-i szegély, 76 g állomány belső, 90 g D-i szegély. Az ezermagsúlyok többsége a 151—250 g fokozatokban helyezkedik el (67%). A szabvány szerinti minősítést (amely tisztított, válogatott

6. táblázat. Mintagally-küldemények termésének ezms. csoportjai

Ezermagsúly g	Előfordulás száma	Előfordulás %-a	
100-ig	3	6	
101—150	5	9	
151—200	20	37	67
201—250	16	30	
251—300	8	15	
300 felett	2	3	
Összesen:	54	100	



8. ábra. Az ezermagsúly és a léhamagtartalom összefüggése

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

makkra vonatkozik) véve alapul az országos termésmintáknak csak 3%-a érte el az I. osztályt (300 g) 15%-a a II. osztályt (260—299 g), 30%-a a III. osztályt (220—259 g), 52% osztályon alul maradt (természetesen tisztítás, szelelés nélkül!). Mégis általában a termést inkább gyenge fejlettségűnek mondhatjuk. Tudjuk, hogy az ezermagsúlyt a legjobban a léhamagtartalom befolyásolja. Ezért megszerkesztettük a két tulajdonság összefüggését ábrázoló grafikont (8. ábra).

Az életképesség (teltmagvúság) országos vonatkozásban 59 mintánál volt vizsgálható.

7. táblázat

Életképes %	Előfordulás		Szabvány szerint		
	esete	%-a	osztály	életkép.	%
20—30	3	5			
31—40	6	10	IV.		35
41—50	12	20			
51—60	3	5			
61—70	8	14	III.	(50—69%)	19
71—80	9	15			
81—90	15	26	II.	(70—89%)	41
91—100	3	5	I.	(90—100%)	5
Összesen:	59	100			100

Itt sem szabad megfeledkezni arról, hogy a szabvány tisztított makkra vonatkozik. A termésminták fele mégis aránylag nagy léhamagtartalmú volt. A legjobb makk a zalai Bakról, Ny-i szegélyről származott (91%-os életképességű). A Bükk hegységből, Szilvásváradról és Lillafüredről, D—DK-i szegélyről származó makk 93—96% életképességgel még az előbbit is meghaladta.

8. táblázat. A rovarkárosítás országos mértéke

Károsítás mértéke	A beteg makk %-a	Előfordulás %-a
Teljesen mentes	0	7
Kis károsítás	1—10	66
Közepes károsítás	11—20	9
Nagy károsítás	21—30	13
Rendkívül nagy kár	31 felett	5
		100

A rovarkárosítás országos vonatkozásban nem volt jelentős.

A felismert károsítók Laspeyresia grossana, Pamene juliana voltak.

A magtermelő állományok kijelölésekor gyakorlatilag értékesíthető az egyes kitettségek termésének vizsgálata. A mintagally-sorozatok kitettség szerinti minőségvizsgálata a 9. táblázatban közölt adatokat adta.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

9. táblázat

Termésfok	Termés jellegző szám kupacs/gally fm							
	É	ÉNy	D	DK	Ny	DNy	K	Állomány-belső
	kitettségek							
Igen gyenge—gyenge	36	100	17	50	20	100	28	100
Közepes—igen jó	64	—	83	50	80	—	72	—
	IV.		I.		II.		III.	

A vizsgálati adatok szerint legjobb termést adott a D-i szegély, illetőleg kitettség. Leggyengébb volt az É-i. Ugyanakkor a nagy rovarkárosítás (21—31%) főleg a D-i és K-i szegélyeken volt tapasztalható, amelyek a károsítók számára a szélvédelem, meleg miatt a legmegfelelőbb életterek. A szeles, hűvösebb É-i szegélyeken csak kis és közepes rovarkárok voltak észlelhetők.

A tengerszint feletti magasság, az égtáj, a kitettség, a talaj, az alapkőzet és az állomány korának befolyását is vizsgáltuk, de megnyugtató eredményeket a vizsgálatok aránylag kis számából nem tudtunk levezetni.

Megvizsgáltuk, hogy az erdészetek előrebecslése, a próbagallyak számított adata és a próbaterületek utóbecslése között milyen a viszony. Néhány esetben általában túlbecslést tapasztaltunk.

10. táblázat

ÁEG	Külső becslés	Termésfok						Átlag	Becsült termés
		1—10 így	10—15 gy	15—20 gyk	20—30 k	30—40 jók	40—60 jó		
Mecseki	gyenge	7,2	10,8					8,9	igen gyenge
Északzalai	jó köz.			16,0	27,1		40,2		
				19,5			45,5	29,6	közepes
Szombathelyi	köz.					37,5		37,5	jó közepes
Magasbakonyi	gy. köz.	6,1	11,3						
		6,9							
		8,1						8,1	igen gyenge
Balatonfelvid.	jó		12,5						
			15,7					14,1	gyenge
Mátrai	jó	5,3		17,5				11,4	gyenge
Nyugatbükki				12,0					
				15,6					
				19,3				15,6	gy. közep.
Keletbükki	jó	6,9		16,7	23,2	32,6	52,2		
				16,9	28,8			25,3	közepes
Zemplén-hegys.			12,4					12,4	gyenge

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A tényleges 1958. évi termésbecslési eredményeket a 10. táblázat tartalmazza

A 10. táblázatból látható, hogy egy-egy erdőgazdaságon belül a különböző helyeken fekvő próbaterületek mintagallyai szerint a termés erősen változó. Lehetne ezeknek súlypontozott átlagát is számítani. Ez azonban felesleges túlzás lenne. A feltüntetett átlageredmények az adatok egyszerű átlagai. Minél több a minta, minél több helyről származik, annál pontosabb a becslés.

2. UTÓBECSLÉS A PRÓBATERÜLETEK ALAPJÁN

A munkamódszer

A részletes utasítás szerint állománybelsőkben és különféle kitettségű állományszegélyeken kitűzött (erdészetenként 5—5 db) 2 × 2 m-es, azaz 4 m²-es összesen 20 m²-es próbaterületeken a lehullott egész makktermést begyűjtötték. A mintaküldeményhez az előírt adatszolgáltatást mellékelték. A vizsgálati adatokat a feldolgozás után a beküldőkkel azonnal közöltük.

A beérkezett minta ezermagsúlyát meghatároztuk, a makkok számát a területegységre átszámítottuk. Megállapítottuk a telt, léha rovarkárosított makk százalékos arányát. A 156 vizsgálati küldemény 1092 kísérleti eredményét a származási hely állományadataival összehasonlítva számos értékes következtetésre jutottunk.

A próbaterületek helye

Próbaterületeink az ország alábbi erdőgazdaságaiban voltak:

Északzalai	Eg.	5	erdészet	85	próbatér	340	m²
Keletbükki	„	5	„	75	„	300	„
Magasbakonyi	„	4	„	26	„	136	„
Vértesi	„	1	„	25	„	100	„
Délzalai	„	3	„	13	„	100	„
Balatonfelvidéki	„	1	„	15	„	60	„
Börzsönyi	„	2	„	10	„	40	„
Szombathelyi	„	1	„	10	„	40	„
Nyugatbükki	„	1	„	2	„	40	„
Mátrai	„	1	„	9	„	36	„
Mecseki	„	1	„	5	„	20	„
Összesen:		25	erdészet	275	próbatér	1212	m²

Nem küldtek mintát a jelentős bükk-területű erdőgazdaságok közül a Zemplén-hegységi, Középsomogyi és Pilisi Erdőgazdaságok, de rajtuk kívül még 11, bükk szempontjából nem súlypontos erdőgazdaság sem. A legkiválóbb támogatást kaptuk a következőktől:

1. Mecseki Eg Kisvaszari Erdészete *Szörényi Miklós* erdőmérnök szervezése, *Bien József* erdésszel. 1 próbatér 10 m² kiterjedéssel, 34 küldeménnyel (340 m² összterület).
2. Északzalai EG Sárdipusztai Erdészete 60 próbatér, 240 m². *Kalamár József* erdőmérnök.
3. Keletbükki EG Parasznyai Erdészete 30 próbatér, 120 m². *Bártfay Zoltán* erdész.
4. Vértesi EG Pusztavámi Erdészete 25 próbatér, 100 m². *Béldi Miklós* erdőmérnök szervezése.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

5. Keletbükki EG Répáshutai Erdészete 20 próbatér, 80 m². *Hegyi Simon* erdészetvezető helyettes.
6. Balatonfelvidéki EG Bakonynánai Erdészete 15 próbatér, 60 m². *Répás Román* erdészetvezető.

Hálás köszönetemet tolmácsolom úgy a megnevezetteknek, mint a többi vizsgálati anyag beküldőinek, akiknek a tudományos eredmények köszönhetők.

Igen értékesek voltak *Márkus László* tudományos kutató adatai (2), amelyek saját kutatásunkat alátámasztották. Így pl. megállapítása szerint a legnagyobb terméső faegyed kb. 20 kg termést hozott. I. termőhelyi osztályon 130 éves korban teljes sűrűségnél 276 törzs van. 50%-os sűrűségnél tehát — mely teljes inszolációt biztosít — mintegy 138 törzzsel számolhatunk. Ezek *Márkus* adatai alapján 27,6 q/ha termést adhatnak. Az adat saját vizsgálatunk eredményével egyezik.

A kísérletek eredménye

A próbaterületek alapján való termésbecslés kiindulási alapja az 1 m²-re hullott makk-darabszám — a terítettség —, amelyből a súlydifferenciák, mint a víztartalom hatása, valamint a makk fejlettsége, léhamagtartalma, rovarkárosítottsága ki vannak iktatva.

A 155 vizsgált próbaterület alapján az 1 m²-en talált makk gyakoriságát a 11. táblázat adatai mutatják.

11. táblázat

Termésfok	Terítettség makk db/m²	Esetek száma	Esetek %-a	Százalék összegezése
1. Gyér	1— 50	35	22,5	22,5
2. Igen kevés	51— 100	36	23,0	45,5
3. Kevés	101— 200	46	30,0	75,5
4. Közepes	201— 300	18	11,6	87,1
5. Jó	301— 400	5	3,2	90,3
6. Igen jó	401— 500	4	2,6	92,9
7.	501— 600	3	1,9	94,8
8.	601— 700	5	3,2	98,0
9. Dús	701— 800	—	—	
10.	801— 900	—	—	
11.	900—1000	2	1,3	99,3
12.	1000—	1	0,7	100,0
	Összesen:	155	100,0	

Az adatok összehasonlítására és mérlegelésére szolgálhat *az ezermagsúly-terítettség* fogalma. A bükkmakk esetében nem volt lehetséges a tölgymakk vizsgálatakor alkalmazott *teljes terítettség* fogalmának felhasználása.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A háromszögű keresztmetszetű bükkmakkokat nem lehet egyenletesen elosztani, mint a tölgymakkot. Így az összehasonlítás szempontjából csak a fenti fogalom jöhet számításba. Ezen azt értjük, hogy 1 m², azaz 10 000 cm² területen 1000 makk található. Így 10 cm²-re jut egy-egy makk. Ez kb. megfelel a legjobb terméseknek. Ezen alapmértékkel összehasonlítva a 11. táblázat terésskáláját, csak a dús termés éri el a 100 %-ot. Az általában előforduló igen jó termés az ezermagsúly-terítettségnek csak 40—50%-a, azaz 20—25 cm²-re jut egy-egy makkszem. Közepes terméskor 33—50 cm²-en, gyérebb terméskor átlag csak 100—200 cm²-en van egy-egy makk.

A területegységnyi tényleges súlyadatok a makk fejlettségének, teltmagvúságának, egészségi állapotának megfelelően igen változók lehetnek. Egyelőre pontosan a darabszám és a súly közötti viszonyt meghatározni nem tudtuk. Az adatok grafikus feldolgozásának kiegyenlítése alapján az egyes termésfokokra a 12. táblázatban feltüntetett határokat kaptuk.

12. táblázat

Termésfok	Termés q/ha	Előfordulás	Gyakoriság %-a	Gyakoriság össz.
Igen gyenge	0— 1	31	20,0	20,0
Gyenge	1,1— 3	60	38,7	58,7
Gyenge közepes	3,1— 5	29	18,8	77,5
Közepes	5,1— 7	14	9,0	86,5
Jó közepes	7,1— 8	10	6,5	93,0
Jó	8,1—12	4	2,6	95,6
Igen jó	12,1—20	6	3,8	94,4
Dús	20,0—	1	0,6	100,0
	Összesen:	155 eset	100,0%	

A ha-onkénti maximális terítettségre a külföldi irodalom 6—7 q-t említ. Megszoktuk azonban, hogy hazánk viszonyai között más fafajok termésadatai is lényegesen nagyobb értékűek. A gally-analízisek területszámítása alapján közepes rakottságnál 8,3 q/ha, jó rakottságnál 13 q/ha és igen dús gallynál (816 db makk/m²), — 300 g-os ezermagsúly és fejlett egészséges makk feltételezésével — 24 q/ha, 200 g-os ezermagsúly esetén pedig 16 q/ha termést számíthatunk. A maximális mért adat Kisvaszaron 10 m²-es próbaterület alapján 16,39 q/ha volt. *Márkus László* a Magasbakonyban 1958. évben 7,1 q/ha maximális terítettséget észlelt, amikor a termés jó közepes volt.

Az országos gyenge és közepes termés tehát nemcsak a mintagallyak, hanem a próbaterek alapján is bizonyítható volt.

Termés-skálánk realitását vizsgálva megállapítottuk, hogy a legjobb rakottságú gallyak termésátlaga 662 db makk/m². Ha ilyen gallyból

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

kettő egymást fedi, akkor már 1342 db makk hullhat egy négyzetméterre. A próbaterületen észlelt maximális 1293 db/m² (Délzala Szentpéterfölde) tehát reális adat.

A legjobb terméseket a védett, gyér állománybelsőben, D—DNy-i szegélyen találtuk (bár itt nagy volt a rovarkárosítás mértéke). A K-i kitettség a reggeli hirtelen felmelegedés miatt a késői fagykár szempontjából veszélyes. Elegyes állományokban általában gyengébb termést észleltünk, ami a kedvezőtlenebb megtermékenyülési viszonyokkal magyarázható. Az 50—60%-os gyenge záródás esetén a szegély és az állománybelső termése közel azonos. A szegélyhatás is tulajdonképpen csak a korona külső felén érvényesül teljes mértékben. *Márkus László* (2) a termésnek az állomány belseje felé való törvényszerű csökkenését bizonyította be.

A szegély termésére a kitettség nem feltétlen jellegzetes. A szegély kisebb hullámzásai már lényeges mikroklíma-különbségeket okozhatnak, ezek a termést feltétlen befolyásolják. A virágzás alatti változó vagy állandó szélirány igen fontos a terméskötés szempontjából. Pl. a szegélyt végigsodró szél erős kötést eredményez, a szegélyre merőleges szél gyengébbet. A különféle kitettségű szegélyek pontosabb vizsgálatára csak Sárdipusztán volt lehetőség. Itt 15 É-i, 10 D-i, 10 Ny-i és 10 K-i állományszegély, valamint 15 állománybelső próbaterület adatát dolgoztuk fel.

13. táblázat *Az állománybelső és szegélyek termésének összehasonlítása*

Próbatér helye	Makk db/m²	Termés összehasonlítása
Keleti szegély	141,8	171%-a az állománybelsőnek
Déli szegély	121,1	147%-a ,,
Északi szegély	112,6	137%-a ,,
Nyugati szegély	72,3	87%-a ,,
Állománybelső	82,8	100%

Ha fordítva vizsgáljuk a dolgot: az állománybelső termése hány százaléka az egyes szegélyek termésének, akkor a következő adatot kapjuk: az É-i szegély termésének 73%-a, a D-i szegély termésének 68%-a, a K-i szegély termésének 58%-a és a Ny-i szegély termésének 114%-a (az állománybelsőnek jobb termése van).

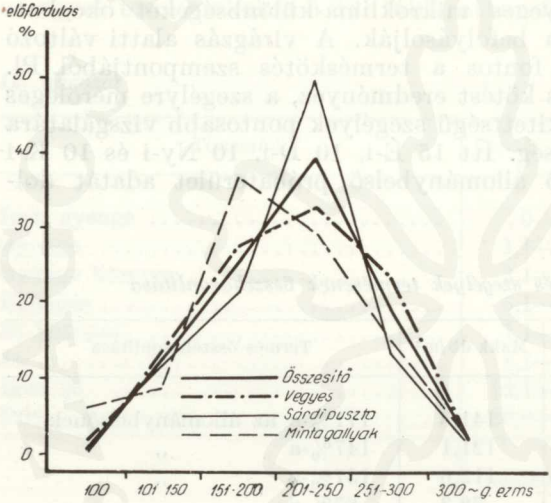
A próbaterületek makktermésének minőségi vizsgálata

Ezermagsúly. A próbaterületek mintáinak vizsgálata alapján az országos vizsgálati anyag, a sárdipusztai és a kisvaszari külön küldemény-sorozatok végeredménye az alábbi (14. táblázat).

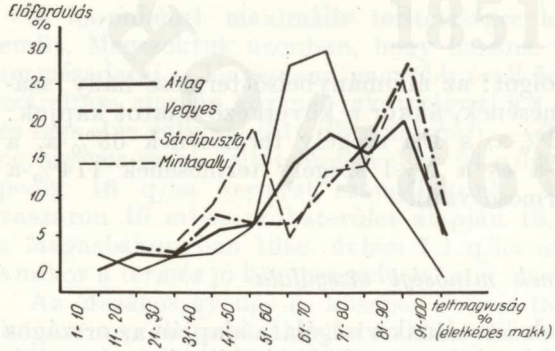
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

14. táblázat

Ezermagsúly g	Országos előford.		Sárdipta		Kis-vaszar átlaga	Összesen	
	száma	%	előf.	%		előford.	%
—100			1	1,7		1	0,6
101—150	13	13,8	7	11,7		20	12,9
151—200	26	27,6	13	21,6	1	40	25,8
201—250	31	33,0	30	50,0		61	39,4
251—300	22	33,4	8	13,4		30	19,4
300—	2	2,2	1	1,6		3	1,9
Összesen:	94	100,0	60	100,0	1	155	100,0



9. ábra. Próbaterek és mintagallyak ezermagsúly-csoportjainak előfordulása



10. ábra. Teltmagvúság előfordulása az egyes vizsgálatokban

A próbaterek és a mintagallyak ezermagsúly-csoportjainak százalékos eloszlása eltérő.

A mintagallyaknak a kisebb értékű ezermagsúly-csoportokban való kulminálása jól látható a 9. ábrán. Erre csak azt a magyarázatot lehet adni, hogy a mintagallyak egy része már kinyílt kupacsokkal érkezett, s azokból a legsúlyosabb makkok már kihullottak. A sárdipusztai küldeménysorozatok és az országos összesítő szerint a 201—250 g ezermagsúly a leggyakoribb.

Az életképesség. Igen érdekes a mintagallyak és a próbaterületek magtermése életképességének összehasonlítása (10. ábra).

A 10. ábra a mintagalylyak, az országos átlagos próbaterületek és a sárdipusztai vizsgálat-sorozat adatait külön ábrázolja. Amíg a mintagallyak életképesség-skálájának eloszlása diszharmonikus, a sárdi-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

pusztai minőségek (mivel ugyanazon helyről származnak) 61—70% között dominálnak. A teltmagvúság országos vonatkozásban a legkülönbözőbb lehetőségeket adja. Az összes vizsgálatok átlaga (Sárdipusztával együtt) 71—80% körül kulminál. Az országos átlag Sárdipuszta sorozatának kihagyásával azonban 81—90%. Sárdipusztán tehát a kötés 1958-ban gyenge volt.

Léhamagtartalmat a sárdipusztai vizsgálati sorozat nélkül értékeltük és a 15. táblázatban közölt eredményt kaptuk.

15. táblázat

Léhamag %	Előfordulás	
	eset	%
1—10	41	44
11—20	24	26
21—30	10	11
31—40	7	7,5
41—50	6	6,5
51—60	2	2,0
61—70	2	2,0
71—80	1	1,0
Összesen:	93	100,0

30%-ig legnagyobb a gyakoriság, a nagyobb léhamagtartalom előfordulása elenyésző. A legnagyobb léhamagtartalmat Bodvaszilason (71%) észleltük igen kitűnőnek vélt termés alkalmával. Az állomány záródása 10%-os volt. Mészkövön álló 90 éves D-i kitettségű, elegyetlen bükkösben fordult elő ez a nagy léhamagtartalom. Valószínűleg a gyér állás miatt a megtermékenyülés hiánya okozta. A zalai Bak területén ugyancsak kis (15%-os) záródás mellett 62—69%-os léhamagtartalmat észleltünk. Mindkét esetben a terítettség rendkívül dús volt. Teljes léhamagmentességet észleltünk a vértes—pusztavámi 126 éves 90%-os záródású bükkösben, valamint lillafüred—létrási erdőrészletben a szabad állású bükkegyedek termésében.

16. táblázat

Károsítottság %	Előfordulás	Gyakoriság	
		%	összesen
0—10	45	48	
11—20	24	25	73
21—30	15	16	89
31—40	8	9	98
41—50	2	2	100
Összesen:	94	100	

A rovarkárosítás. Az országos küldemények átlagát a 16. táblázat közli.

A sárdipusztai mintasorozatban 72%-os rovarkár is előfordult, de a gyakoriság itt is csak 30%-ig terjedt. Országos vonatkozásban a 0—20%-os rovarkár 73%-ban dominál, nagyobb károsítás már ritkább.

3. A BÜKK MAKKTERMÉSÉNEK BECSLÉSMÓDSZERE

Miután mind a mintagallyak, mind a próbaterek termésfokainak eredményeit megkaptuk, összevetésük alapján lehetőség nyílt, hogy a mintagallyakból előrebecsléssel következtessünk a tényleges termésre.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

17. táblázat

A bükk makktermésének előrebecslése

A termés foka	A mintagally termésmutatója kupacs/gally fm	Termés q/ha
Igen gyenge	1—10	— 1
Gyenge	10,1—15	1,1— 3
Gyenge közepes	15,1—20	3,1— 5
Közepes	20,1—30	5,1— 7
Jó közepes	30,1—40	7,1— 8
Jó	40,1—60	8,1—12
Igen jó	60,1—80	12,1—20
Dús	80,1—	20,1—

A megfelelő rakottságú és az átlagot képviselő mintagally adatának a táblázatban egy-egy terítettségi fokozat felel meg. Ha a mintagallyat állományszegélyről vágjuk, akkor a táblázatból kiolvasható eredményt természetesen redukálni kell, mivel az állomány belsejében erősebb záródás esetén kisebb a termés.

14 esetben volt lehetőség az állományszegély és az állománybelső termésadatainak összehasonlítására. Az állománybelsőben teljes vagy közel teljes záródást feltételezve úgy találtuk, hogy *általánosan gyér terméskor* a szegély és az állománybelső termése egyezik. *Általánosan közepes terméskor* az állománybelső termése a szegélynek kb. 80%-a. *Általánosan jó terméskor* az állománybelső termése csak 65%-a a szegély termésének. Gyér állás esetén megváltozik a helyzet. Pl. 120 éves 50%-os záródású *elegyetlen* bükkállományban mind a szegélyben, mind az állomány belsejében egyaránt dús termés volt. Középkorú, erős záródású állományokban a gyér termés általános. Amennyiben elegyes állományok termésbecsléséről van szó (pl. tölgyes-bükkösben), akkor a termést, amelyet a táblázatból kiolvasunk, az elegyaránynak megfelelően redukálni kell. Az életképes (teltmagvú) termést a metszési vizsgálat eredményeként a táblázati adat redukálásával kaphatjuk.

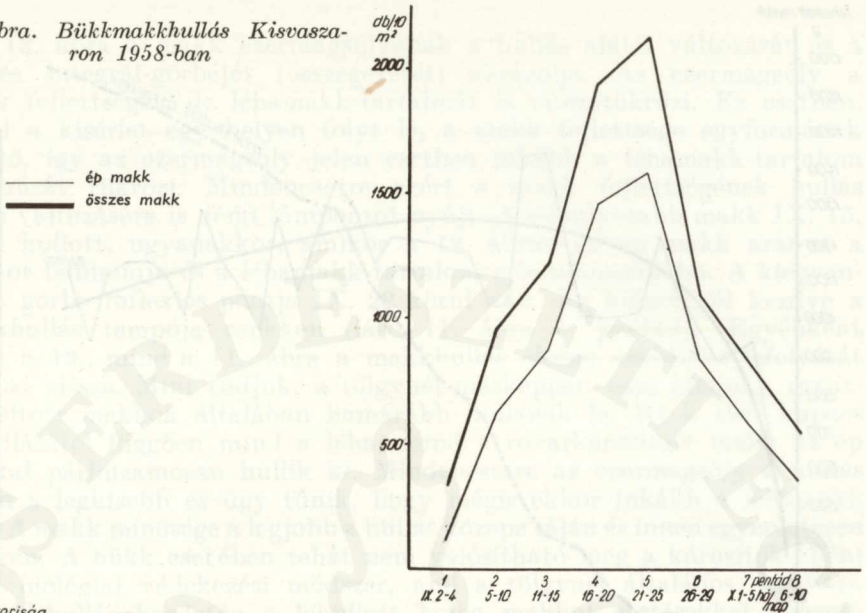
Pl.: általában közepesnek ítélt termés esetén elegyes — bükk 60, tölgy 40 —, idős korú, zárt belsejű állományban kívánjuk a termést meghatározni, amikor csak az állományszegélyből vághatunk mintagallyakat. A vágott gallyak termésmutatószám átlaga (1 fm-re eső kupacs—darabszám) = 50. Ennek megfelelően a táblázatból becsülhető termés 10 q/ha lenne (a szegélyen !). A zárt állománybelsőben és 60%-os bükk-elegynél ebben az esetben a termés $10 \times 0{,}8 \times 0{,}6 = 4{,}8$ q/ha.

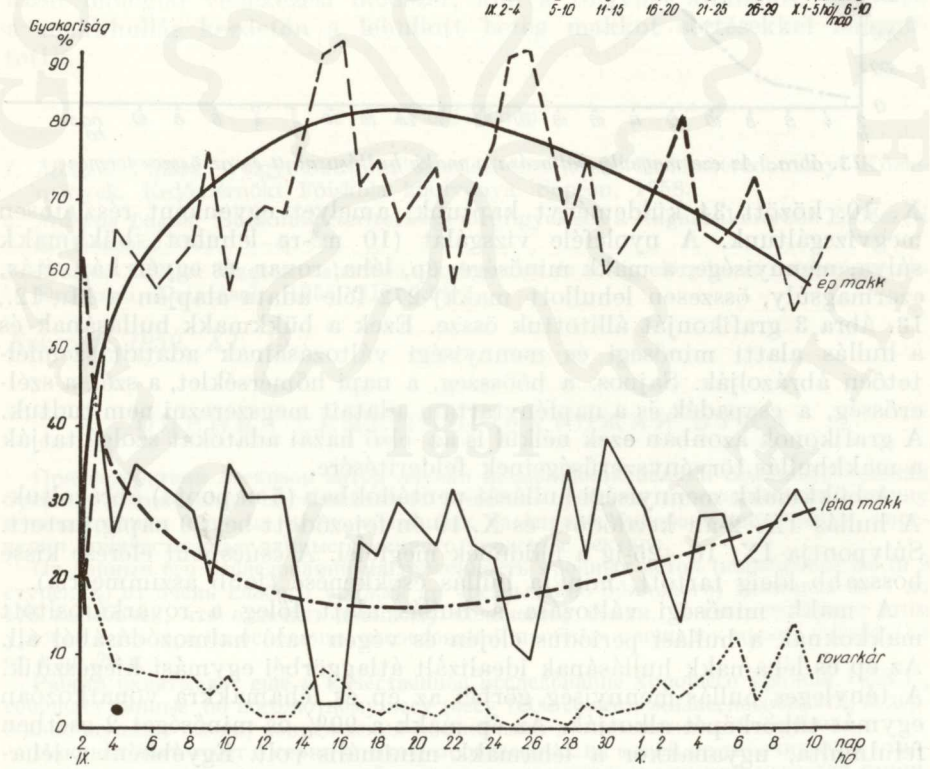
4. A MAKKHULLÁS PERIÓDUSA

Szörényi Miklós erdőmérnök szíves támogatásával a Kisvaszari Erdészet Mecsekjánosi község határában levő 20a erdőrészletben 10 m²-es próbaterületen periodikus makkhullási kísérletet végeztünk. 1958. IX. 2. és

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

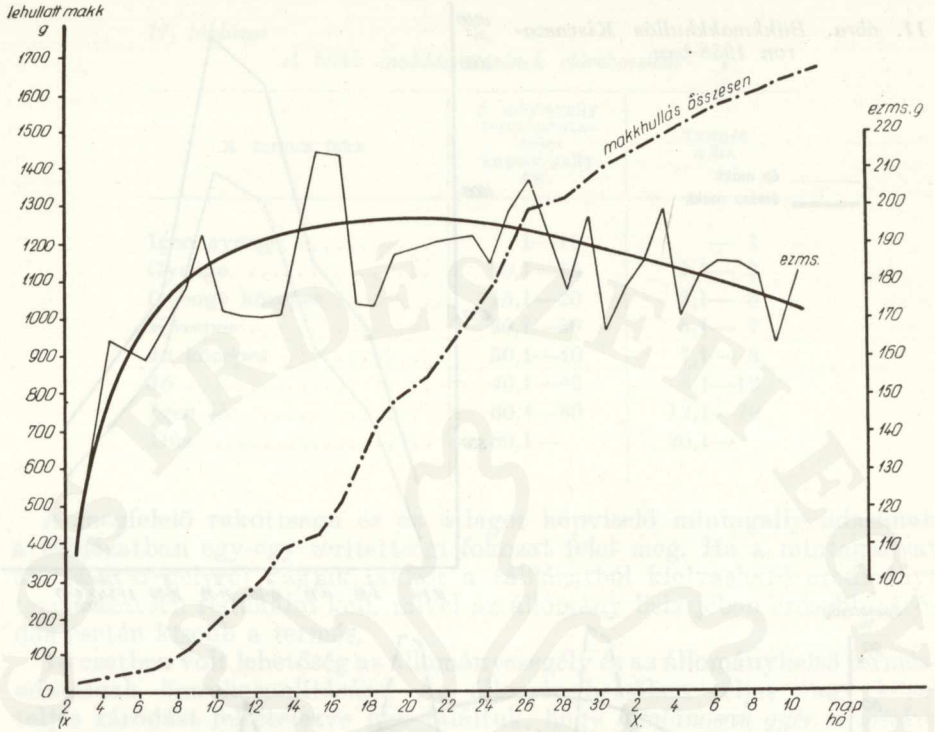
11. ábra. Bükkmakkhullás Kisvaszaron 1958-ban





12. ábra. A bükkmakkhullás minőségi eloszlása

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



13. ábra. Az ezermagsúly változása a makk hullása alatt és az összes termés

X. 10. között 34 küldeményt kaptunk, amelyet egyenként részletesen megvizsgáltunk. A nyolcféle vizsgálat (10 m²-re lehullott bükkmakk súlya, mennyisége, a makk minősége, ép, léha, rovar- és egyéb károsítás, ezermagsúly, összesen lehullott makk) 272 féle adata alapján a 11., 12., 13. ábra 3 grafikonját állítottuk össze. Ezek a bükkmakk hullásának és a hullás alatti minőségi és mennyiségi változásainak adatait szemléltetően ábrázolják. Sajnos, a hőösszeg, a napi hőmérséklet, a szél, a szélerősség, a csapadék és a napfénytartam adatait megszerezni nem tudtuk. A grafikonok azonban ezek nélkül is az első hazai adatokat szolgáltatják a makkhullás törvényszerűségeinek felderítésére.

A bükkmakk mennyiségi hullását pentádokban (5 naponta) ábrázoltuk. A hullás IX. 2-án kezdődött és X. 10-én fejeződött be, 39 napig tartott. Súlypontja IX. 16—25-ig a félidőnek megfelel. A csúcspont elérése kissé hosszabb ideig tartott, mint a hullás csökkenése (jobb aszimmetria).

A makk minőségi változása a hullás alatt főleg a rovarkárosított makkoknak a hullási periódus elején és végén való halmozódásából áll. Az ép és léhamakk hullásának idealizált átlaggörbéi egymást kiegészítik. A tényleges hullás-mennyiség görbéi az ép és léhamakkra vonatkozóan egymás tükörképét alkotják. Az ép makk a 90%-os minőséget 2 esetben felülmúlta, ugyanakkor a léhamakk minimális volt. Egyébként a léhamakk 25—35%, a telt makk 58—75% között ingadozott.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A 13. ábra a makk ezermagsúlyának a hullás alatti változását és a termés integrál-görbéjét (összegezését) ábrázolja. Az ezermagsúly a makk fejlettségét, de léhamakk-tartalmát is visszatükrözi. Ez esetben, mivel a kísérlet egy helyen folyt le, a makk fejlettsége egyformának vehető, így az ezermagsúly jelen esetben inkább a léhamakk-tartalom változását tükrözi. Mindenesetre azért a makk fejlettségének hullás alatti változására is némi támpontot nyújt. A legsúlyosabb makk IX. 15. körül hullott, ugyanakkor, amikor a 12. ábrán az ép makk aránya a 90%-ot felülmúlja és a léhamakk-tartalom a legalacsonyabb. A kiegyenlített görbe inflexiós pontja IX. 22 körül van. Ez időponttól kezdve a makkhullás tempója csökken (lásd 11. ábra 5. pentád). Egyébként mind a 13., mind a 11. ábra a makkhullás eléggé szabályos lefolyását tükrözi vissza. Mint tudjuk, a tölgynél másképpen van, hiszen a rovarkárosított makkok általában hamarább hullanak le. Itt a zárt kupacs felnyílásától függően mind a léha, mind a rovarkárosított makk az ép makkal párhuzamosan hullik ki. Mindenesetre az ezermagsúly a hullás elején a legkisebb és úgy tűnik, hogy mégis ekkor inkább a léhamakk hull. A makk minősége a legjobb a hullás közepe táján és innen egyenletesen csökken. A bükk esetében tehát nem valósítható meg a károsítók elleni azon biológiai védekezési módszer, ami a tölgynél általános, hogy ti. a makkhullás kezdetén a lehullott beteg makkot sertésekkel fellegeltetik.

Irodalom

1. *Mátyás Vilmos:* Tölgymakktermésbecslési kísérletek. Erdészettudományi Közlemények. Erdőmérnöki Főiskola kiadványa. Sopron, 1958.
2. *Márkus László:* Bükkmakkterítettségi megfigyelések a Magasbakonyból. Erdészeti Kutatások, 1959. 3—4. sz.
3. *Mátyás Vilmos:* Magtermésbecslés alkalmazása és eddig elért hazai eredményeink. Erdészeti Kutatások, 1955. III. kötet.

Érkezett: 1959. XI. 15.

ОЦЕНКА СЕМЕННОГО УРОЖАЯ БУКА

При содействии лесхозов автор изучал возможности оценки семенного урожая буковых насаждений. На основании количества коробочек, приходящих на еденицу длины средних пробных веток, срезанных на опушке букового насаждения, определил количественные данные семенного урожая с гектара.

По данным его исследований нагруженность пробных веток (коробочка) пм (в 9 ступенях) от очень слабого урожая до чрезвычайно обильного) менялась от 1 до 116 коробочек, что отвечает двойному количеству семян. В соответствии с этим урожай с гектара на основании исследований пробных площадок может колебаться от 1 до 20 ц.

Работа охватывает еще и качественное исследование хорошего урожая 1958 г., сообщает данные ,по абсолютному весу (весу 1000 семян), жизнеспособности, содержание щуплых семян, повреждения насекомыми в отношении всей страны.

Наконец дает отчет о серии опытов, проведенных на одной из рабочих мест относительно осыпания плодов и сообщает характеристику изменений качества семян, происходящих в период осыпания плодов.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Данные, сообщенные относительно количества и качества семенного урожая бука, в условиях Венгрии являются пионерскими. В будущем эти данные — при учитывании данных о возрасте, полноте насаждения и местообитания — могут послужить основой для более точного определения метода по оценке семенного урожая.

Рисунок 1: Раскрытая коробочка с друмя орешками (Фото Варга Г.).
Рисунок 2: Одиночная коробочка и двойное скопление на коротком побеге (Фото *Варга Г.*).
Рисунок 3: Слабый урожай орешков бука. (Фото *Варга Г.*)
Рисунок 4: Хороший урожай орешков распределяется по всей веточке. (Фото Варга Г.)
Рисунок 5: Хороший урожай орешков на верхушке обильно разветвляющегося побега. (Фото *Варга Г.*)
Рисунок 6: Анализ веточек.
Рисунок 7: Урожай семян бука в 1958 г. на основании присланных пробных веточек.
Рисунок 8: Связь между весом 1000 семян и щуплыми плодами.
Рисунок 9: Встречаемость групп абсолютного веса пробных площадей и пробных веточек.
Рисунок 10: Озерненность веточек в отдельных опытах.
Рисунок 11: Осыпание плодов бука в 1958 г. в Кишвасаре.
Рисунок 12: Качественное распределение осыпания плодов бука.
Рисунок 13: Изменение абсолютного веса во время осыпания плодов и общий урожай.

SCHÄTZUNG DER BUCHELMAST

Verfasser untersuchte unter der Mitwirkung der staatl. Forstwirtschaftsbetriebe die Möglichkeiten einer Schätzung der Mast in Buchenwäldern. An den Bestandesrändern wurden dem Durchschnitt entsprechende Musterzweige geschnitten, die Zahl der auf 1 m Länge dieser entfallenden Fruchtbecher (Cupulae) ermittelt und auf Grund der so gewonnenen Angaben die wahrscheinliche Buchelmast je Hektar berechnet.

Die Untersuchungen zeigten, das der Besatz der Musterzweige (Fruchtbecher je lfm) in eine von 9 Ertragsstufen eingereiht werden konnte (diese deuten die Grenzen vom sehr schwachen bis zum äusserst üppigen Besatz an), wobei die Zahl der Cupulae zwischen 1 und 116 schwankte; die der Eckern betrug also das Doppelte. Demgemäss ergab die Prüfung der Probeflächen eine Buchelmast von 1 bis 20 dz/ha.

Die Qualität der guten Buchelmast 1958 wurde ebenfalls eingehend geprüft. Hierüber sowie bezüglich Tausendkorngewicht, Lebensfähigkeit, Hohlkornanteil und Insektenschäden der Buchekern werden das ganze Land umfassende Angaben geliefert.

Abschliessend berichtet Verf. über jene Versuchsreihe, die auf der einen Probefläche durchgeführt wurde, um die zeitliche Folge beim Herabfallen der Mast und die während dieser Periode in ihrer Qualität zutagetretenden Änderungen festzustellen.

Die über die Menge und Beschaffenheit der Buchelmast hier veröffentlichten Angaben sind für Ungarn als Ergebnisse einer bahnbrechenden Arbeit zu betrachten. Sie können für die Zukunft als Grundlage einer genaueren Schätzungsmethode dienen, bei deren Ausarbeitung auch das Alter und der Schlussgrad der Bestände sowie die Besonderheiten des Standortes in Erwägung zu ziehen wären.

Abb. 1. Geöffneter Fruchtbecher mit zwei Bucheln (Photo G. *Varga).*
Abb. 2. Einzelner Fruchtbecher und zweifache Anhäufung auf einem Kurztrieb (Photo: G. *Varga).*
Abb. 3. Schwache Buchenmast (Photo: G. *Varga).*
Abb. 4. Gute Buchenmast verteilt sich auf dem ganzen Ast (Photo: G. *Varga).*
Abb. 5. Gute Mast an der Spitze des üppig sich verzweigenden Astes (Photo: G. *Varga).*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Abb. 6. Astanalyse.
Abb. 7. Buchenmast im Jahre 1958, geschätzt auf Grund der eingesandten Musterzweige.
Abb. 8. Zusammenhang zwischen Tausendkorngewicht und Hohlkornanteil.
Abb. 9. Verteilung der Tausendkorngewicht-Gruppen auf den Probeflächen und Musterzweigen.
Abb. 10. Vollkornanteil in den einzelnen Untersuchungen.
Abb. 11. Das Fallen der Bucheln in Kisvaszar im Jahre 1958.
Abb. 12. Qualitative Verteilung der herabgefallenen Bucheln.
Abb. 13. Änderungen des Tausenkorngewichtes während des Fallens der Bucheln und die Gesamtmast.

ASSESSMENT OF BEECH MAST

With the assistance of state forest establishments the author examined the possibilities of assessing the acorn mast in beech forests. He cut average sample branches in the verge of the stands, counted the cupulae per meter and established on the data thus obtained the quantity of probable mast per hectare.

According to the results of these investigations the crop of the sample branches (i. e. the number of cupulae per m.) varied from 1 to 116 cupulae (containing the double quantity of acorns) and could be divided, therefore, into 9 yield degrees from which No 1 designs a very poor and No 9 an extraordinarily rich crop. The data of the sample plots revealed that the mast may vary from 100 to 2000 kg per hectare.

The paper deals also with the qualitative examination of the good mast of 1958 and furnishes information on the thousand-grain-weight, viability, proportion of empty seeds and insect damages of beech acorns in Hungary.

Finally the author discusses a series of experiments performed on a sample plot in order to determine the sequence in dropping of acorns and the changes of their quality during this process.

The data published here on the quantity and quality of beech mast represent a pioneering work in Hungary. Based on these results and considering also the age, closure of the stands as well as the characteristics of site a method of higher accuracy can be developed for the assessment of masts.

Fig. 1. Opened cupula with two acorns. (Phot. G. *Varga*).
Fig. 2. Single cupula and a double group on a short shoot. (Phot. G. *Varga*).
Fig. 3. Poor mast. (Phot. G. *Varga*).
Fig. 4. A good mast is distributed on the whole branch. (Phot. G. *Varga*).
Fig. 5. Good mast on the tip of an abundantly ramifying branch.
Fig. 6. Branch analysis.
Fig. 7. The beech mast of 1958 assessed on the basis of sample branches sent in.
Fig. 8. Connection of thousand grain weight and rate of empty seeds.
Fig. 9. Distribution of the thousand grain weight groups on the samples branches and sample plots.
Fig. 10. Frequency of full acorns in the examinations.
Fig. 11. Dropping of beech acorns at Kisvaszar in 1958.
Fig. 12. Distribution of quality in the dropped beech acorns.
Fig. 13. Changes of thousand grain weight during the acorn fall and the total mast.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A NYÁR-MAGCSEMETE NÖVEKEDÉSE, FEJLŐDÉSE ÉS KIVÁLASZTÓDÁSA

(I. közlemény)

MARJAI ZOLTÁN

BEVEZETÉS

A nyárfatermesztésben a főszerep — különösen külföldön — a nemes nyáraké. Érthető tehát, hogy a kutatók elsősorban ezekkel a vegetatív úton szaporított fajokkal foglalkoztak. Hazánkban azonban a magról szaporított nyárak (a Leuce-szekció fajai) is egyre nagyobb területet foglalnak el. Ennek ellenére viszonylag kevés adat áll rendelkezésre a magcsemeték növekedéséről, fejlődéséről, és kiválasztódásáról.

A magcsemete növekedési, fejlődési és szelektálódási viszonyainak tanulmányozása több éves megfigyelést és adatgyűjtést kíván. A hosszú lejáratú kísérlet velejárója az is, hogy a közbenső jelentések eredményei és következtetései csak ideiglenesek lehetnek. Végső konklúzió csak a záróközleményben vonható le.

A tárggyal kapcsolatos kísérletek és megfigyelések 1956-ban kezdődtek. Azóta 4 év anyaga gyűlt össze. Ennek részletes ismertetése meghaladta volna a megszabott terjedelmet, ezért bizonyos rövidítésekre volt szükség. Egyes felvételek táblázatait, ábráit kénytelenek voltunk elhagyni, csupán vázlatos közlésükre maradt hely.

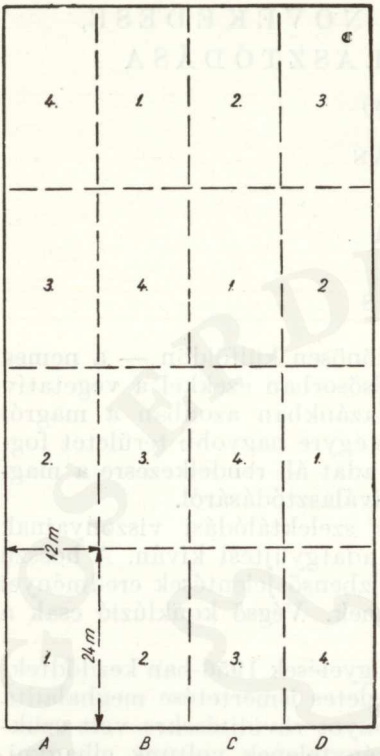
A KÍSÉRLETEK ISMERTETÉSE

A kísérletek célja: a helyes csemetenevelés módszerének meghatározása, a magcsemete biológiájának megismerése. Ennek érdekében csíra-, illetve csemetekortól kezdve tanulmányoztuk a növekedési, fejlődési és kiválasztódási folyamatokat. A kísérleti sorozatot kétszer ismételtük meg.

Az első sorozat csemetéit Máriabesnyőn neveltük 1956-ban Kunadacsról származó Populus alba és P. canescens magból, kevert populációból. A vetéssel takarási kísérletet is végeztünk, s minthogy erről külön tanulmány készül, a kísérleti módszereket csak röviden érintjük.

A vetés 72 egyenlő nagyságú (160 × 160 cm-es) ágyásba történt, 40 cm-es sorközzel, 10 cm széles vetőbarázdába, fm-enként kb. 1200 szem maggal. Megfigyeléseket csak a két középső sor 1—1 m-es szakaszán végeztünk. A vetés után 51 nappal az ágyások ¼-ét fm-enként 30 db-ra, ¼ részét fm-enként 60 db-ra ritkítottuk, az ágyások felét pedig ritkítatlanul hagytuk. A csírák, illetve csemeték számát minden ágyásban a 3., 5., 8., 13., 21., és 51. napon felvételeztük. A ritkítás után csak a nem

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



1. ábra. A tököli és kunadacsi kísérleti telepítések sémája

ritkítottakat számláltuk, havonta. A vegetációs időszak végén minden ágyásban megállapítottuk a csemeték számát, megmértük magasságukat és gyökfővastagságukat.

A felnevelt csemetéket 1957 tavaszán magassági osztályok (1—3 mm-es, 3—4 mm-es, 5—6 mm-es, 6 mm felett) szerint csoportosítottuk és 4-szeres ismétlésben, latin-négyzet elhelyezésben (lásd 1. ábra) a tököli erdőn (Ráckevei Erdészet) elültettük, majd tőre vágtuk. A 16 parcella (12 × 24 m-es; 1,20 m sortáv, 1,50 m tőtáv) csemetéinek 1957 és 1958 augusztusában megmértük a magasságát (cm-ben), 1959-ben pedig ezenkívül a mellmagassági átmérőjét (mm-ben) is.

A kísérleti területen 1957 és 1958-ban kukorica köztesművelés folyt. Az ápolás azonban nem volt kielégítő, sok helyen erős gyomosodás lépett fel. 1959-ben a köztes használat megszűnt, az ápolás pedig tányérozásra szorítkozott.

A második sorozat vetése 1957-ben történt, ugyancsak Máriabesnyőn, egyetlen fehérnyár anyafáról származó maggal. A parcellák száma ekkor 36 volt. Ritkítást nem végeztünk. A magágyi kísérletek csupán a takarás és öntözés problémáinak megoldását szolgálták.

A felnőtt csemetéket 1958-ban Kunadacson (Kerekegyházi Kísérleti Erdészet) ültettük ki, az előbbihez hasonló elrendezésben és elvek szerint. Ezt a telepítést gondosan ápolták és csak az első évben vetettek kukoricát közteskénť. Az ugyancsak augusztusi felvételezések itt egyelőre csupán magassági mérésre szorítkoztak.

KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

Az eredmények taglalásakor először a magágyi megfigyelések kerülnek sorra, vagyis az első sorozat csemetekerti adatai. Minthogy pillanatnyilag ezek látszanak kevésbé fontosaknak, a felvételek részletadatait általában

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

nem közöljük. Kivételesen helyet szorítunk azoknak a táblázatoknak vagy ábráknak, amelyek nem terjedelmesek.

a) A magágyi csemeték számának változása a kor függvényében a ritkítatlan ágyásokban. A csíra- és csemeteszám-felvételeket az 1. táblázat tartalmazza. (A variáns jele a magtakarási kísérletben szereplő különböző megoldásokat jelöli. A jelen értékelésben a takaróanyagok szerepét csak a 0 variáns esetében kell figyelembe venni. A 0 variáns ugyanis minden takaró nélküli vetést jelöl, amely láthatóan kedvezőtlenebb helyzetben volt, mint a többi.)

1. táblázat. A magágyi csemeték számának változása a kor függvényében, a ritkítatlan ágyásokban (1956)

Variáns jele	A csemeték száma								
	3.	5.	8.	13.	21.	51.	81.	121.	161.
	napon								
I/0	212	328	306	263	167	121	110	105	78
I/1	167	273	300	303	184	169	152	141	97
I/2	547	574	300	358	206	173	162	148	96
I/3	250	378	355	365	235	199	165	152	97
I/4	306	400	375	323	222	191	165	154	93
I/5	335	434	400	356	204	173	149	137	98

Az adatokból látható, hogy az 5. napon általánosságban megindul a csírák pusztulása. Jellemző, hogy bármennyi csíra volt is kezdetben, a 21. napra számuk mindenütt 160—240 db-ra csökkent. Ha eltekintünk a 0 variáns eltérő útjától, akkor a többi változását meglehetősen egyformának mondhatjuk. Durva becslés alapján 4 hónapos korig havonta átlag kb. 20-szal csökkent a csemeték száma. A pusztulás a vegetációs időszak végefelé egyre erősebb. Legjellemzőbb, hogy a vetés utáni 161. napon (október vége) az egyes variánsok eredménye között alig néhány %-os eltérés mutatkozik — nem számítva a 0 variánst —, és a csemeték száma mindenütt közel 100 db/fm.

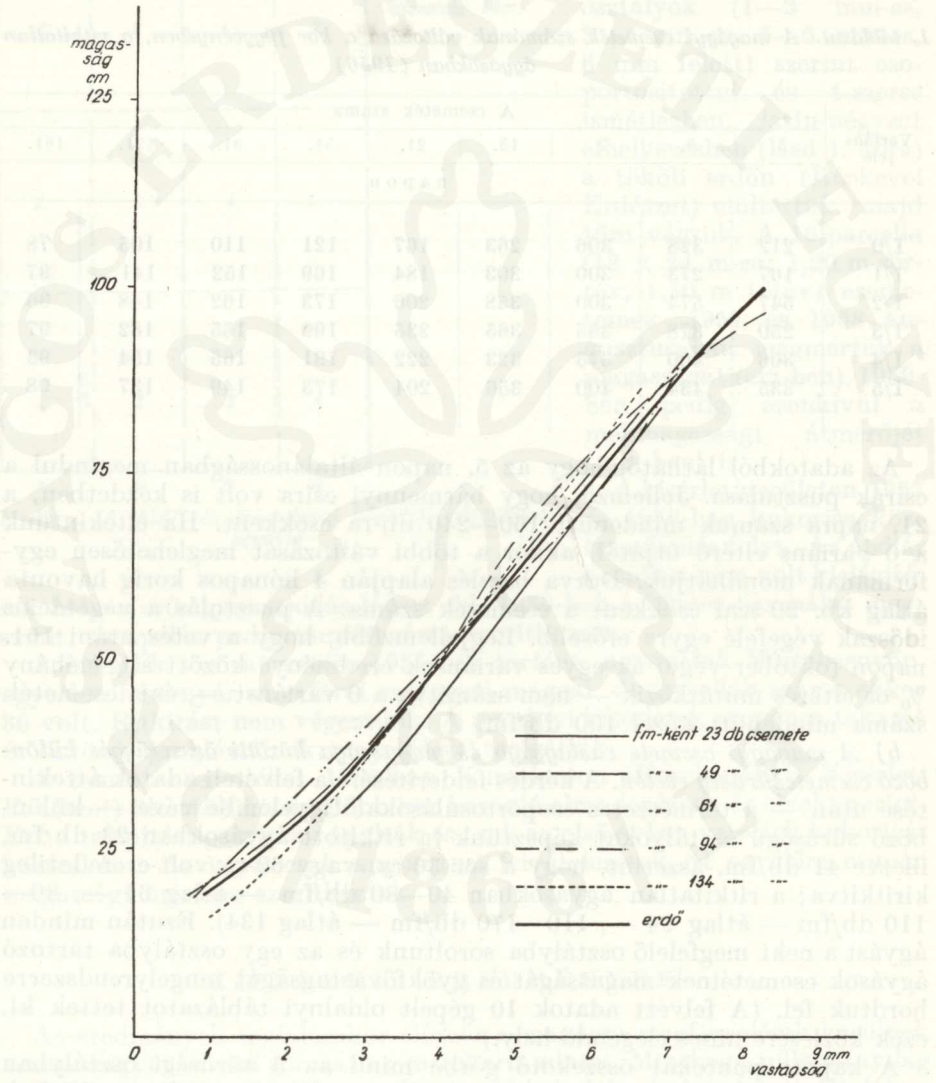
b) A magágyi csemete vastagsága és magassága közötti összefüggés különböző csemetesűrűség esetén. A kérdés felderítésére a felvételi adatok áttekintése után — a természetes csoportosulásokat figyelembe véve — különböző sűrűségű osztályokat képeztünk (a ritkított ágyásokban 23 db/fm, illetve 41 db/fm, aszerint, hogy a sor 30-ra, vagy 60-ra volt-e eredetileg kiritkítva; a ritkítatlan ágyásokban 40—80 db/fm — átlag 61 —, 80—110 db/fm — átlag 94 —, 110—170 db/fm — átlag 134). Ezután minden ágyást a neki megfelelő osztályba soroltunk és az egy osztályba tartozó ágyások csemetéinek magasságát és gyökfővastagságát tengelyrendszerre hordtuk fel. (A felvett adatok 10 gépelt oldalnyi táblázatot tettek ki, ezek közlésére nincs elegendő hely.)

A kapott pontokat összekötő görbe mind az 5 sűrűségi osztályban közel egyenes a 35—100 cm-es magassági közben. Amikor pedig meghúztuk

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

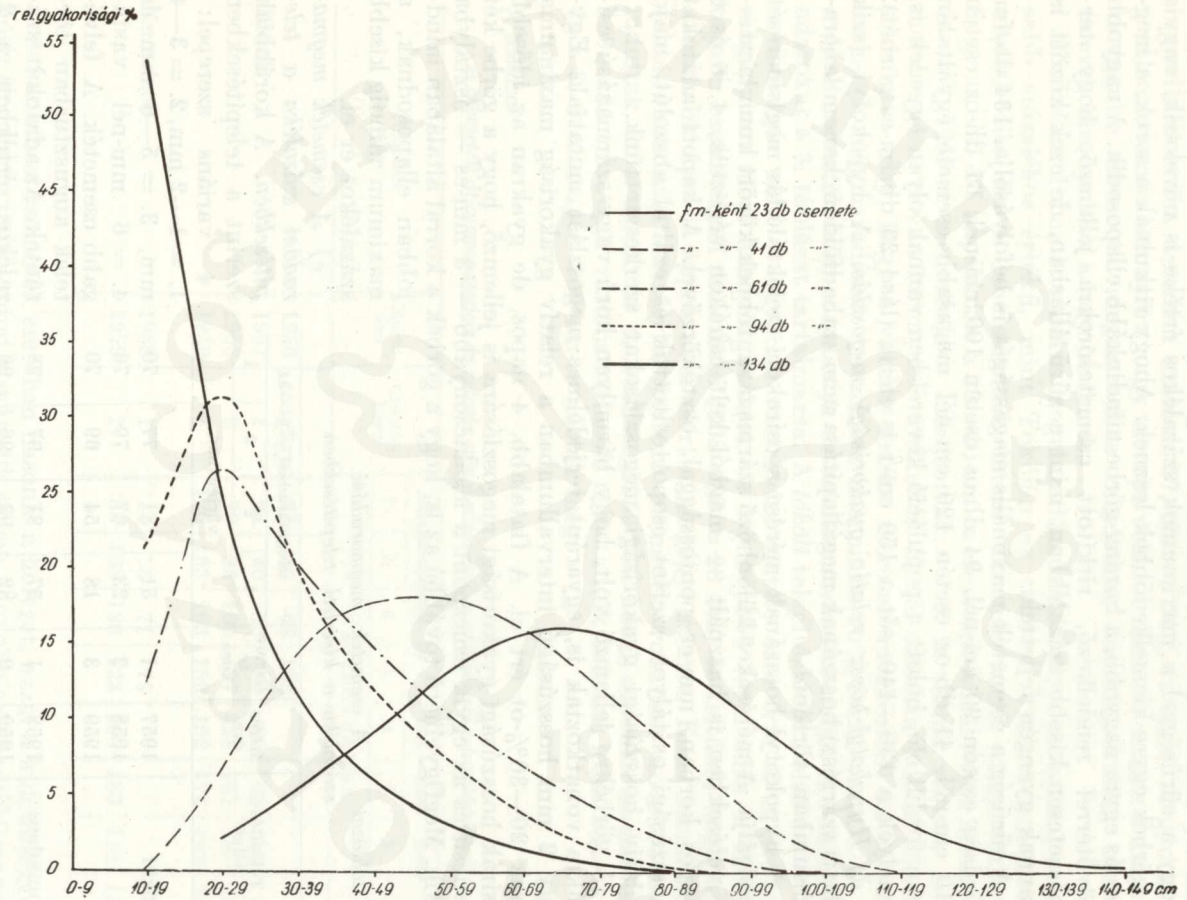
a 4314 csemete ugyanennyi koordinátájának kiegyenlítő görbéjét (2. ábra), akkor a 35—100 cm-es közben ± 1 mm-es kilengésű görbét, vagyis gyakorlatilag egyenest kaptunk. Tehát a 35—100 cm-es határokon belül, a magágyi csemete vastagsága és magassága közötti összefüggés lineáris, és ez a kapcsolat a sűrűségtől — az említett osztályokon belül — független. Az egyenes hajlásszöge: tg $\alpha = 1{,}2286$.

c) A csemetemagasság relatív gyakorisági megoszlása különböző csemetesűrűség esetén. A magasság és vastagság összefüggése lineáris lévén, a



2. ábra. A magágyi csemeték magassági görbéje, különböző sűrűségű sorok esetén

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



3. ábra. A csemetemagasság relatív gyakorisági megoszlása, a különböző sűrűségi osztályokban

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

növekedés értékeit elegendő csak egyik dimenzión, a magasságon tanulmányozni.

A sűrűségi osztályonként megszerkesztett magassági relatív gyakorisági görbék szerint a sűrűség növekedésével a relatív gyakoriság maximuma (tetőzése) mindig kisebb csemetemagasságra esik. Jellemző továbbá, hogy a sűrűséggel a maximumok százalékos értéke is növekszik, vagyis a görbék egyre kiemelkedőbbek lesznek. Ahogy ritkulnak a sorok, a megoszlás egyre nagyobb, a harang-görbe mindinkább ellaposodik. A nagyobb növőtérrel rendelkező, ritkított csemetesorokra jellemző, hogy természetesen kisebb százalékban, mint a sűrű állásban, de ezek között is vannak gyengén fejlettek.

A sűrűség a csemeték maximális magasságát is befolyásolja. 134 db/fm sűrűség esetén 90 cm-nél, 94 db-os esetén 100 cm-nél, 61 db-os esetén 110 cm-nél, 41 db-os esetén 120 cm-nél magasabb csemete egyáltalán nem fordul elő, holott a populáció keverékben vannak olyan egyedek is, amelyek a 130—140, sőt a 150 cm-t is elérik (lásd 23 db/fm-es görbét).

d) Hypokotyl-hossz relatív gyakorisági megoszlás. A hypokotyl (szik alatti szárrész) hosszának megállapítása nem szabadföldön, hanem laboratóriumban történt.

A hypokotyl hosszának mérése a csírakori szelektálódás megismerését szolgálja. A méréseket különböző származású, többek között kunadacsi — a vetésekben is használt — magból kelt csírákon végeztük, 4, 5 és 6 napos korban, mm-es pontossággal, osztókörzővel. A kapott adatokat hosszúsági osztályok szerint csoportosítottuk és ezáltal abszolút, majd relatív hosszúsági gyakorisági megoszlásokat szerkesztettünk.

A görbékre jellemző volt, hogy bármilyen korú vagy származású csírákra vonatkoztak is, egyaránt terjedelmes megoszlást mutattak. Egy-egy 2 mm hosszúságú intervallumban a relatív gyakoriság maximuma csak 20—30%-ot ért el. A fiatalabb, 4 napos, de gyakran az idősebb csírák hosszúsági gyakorisági megoszlására is jellemző, hogy a görbe két csúcsú és az egyik csúcspont a legalacsonyabb — 3 mm-es — osztályba esik. Megfigyelhető továbbá az is, hogy a görbék a korral általában mindjobban ellaposodnak, a maximum mindig kisebb százalékot ér el.

2. táblázat *A csemeték megmaradási százaléka a kísérleti telepítésekben*

Telepítés helye	Mérés éve	Csemete kora	Megmaradási % az variánsban			
			1	2	3	4
Tököl	1957	1	51	81	77	70
	1958	2	23	67	79	76
	1959	3	18	54	69	70
Kunadacs	1958	1	57	81	97	98
	1959	2	82	93	96	96

e) A csemeték megmaradási százaléka a telepítésekben. A korábbiak szerint a telepítésekben 4 variáns szerepel: 1. = 1—2 mm, 2. = 3—4 mm, 3. = 5—6 mm és 4. = 6 mm-nél vastagabb csemeték. A felvételek augusztusban történtek. Az adatokat százalékos értékben a 2. táblázat tartalmazza.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Tököl. Az 1—3 mm-es csemeték megmaradási százaléka nagyon alacsony. Ez nemcsak közvetlenül a gyenge csemeték halandóságának tulajdonítható, hanem az erős gyomosodásnak is. A gyom egyrészt elnyomta a gyenge csemetét, másrészt ennek kiirtásakor sok csemete is áldozatul eshetett. — A 3—4 mm-es csemeték az első évben jól megmaradtak, utána azonban számuk 67, illetve 54%-ra esett. A gyomnak e változásban is bizonyára nagy szerepe volt. — Az 5—6 mm és 6 mm-nél vastagabb csemeték megmaradása mindvégig hasonló értéket mutat, és ezek bizonyultak a legjobbaknak.

Kunadacs. Itt az 1. variáns megmaradása a második évre sokkal magasabb százalékos értékű, mint Tökölön és 1958-ról 1959-re emelkedés mutatkozik. Ez a lehetetlennek látszó változás azzal magyarázható, hogy az első évi kapáláskor a 10—20 cm-es csemeték közül sokat kivágtak és ezek 1959-re megerősödve kihajtottak. — A 2. számú variáns megmaradásában is van bizonyos emelkedés. Ennél azonban sokkal jelentősebb az a tény, hogy a variáns értéke szorosan megközelíti az erősebb csemeték megmaradását, és ezekhez hasonlóan 90% felett van.

f) A csemeték átlag magassága és relatív növekedési erélye. A vonatkozó adatokat a 3. táblázat tartalmazza. A *tököli* telepítésben az első évben — a tőrevágás után — egyetlen vastagsági osztály sem érte el az eredeti, magágyban mért átlagmagasságot. A legnagyobb lemaradás a legvastagabb csemeteknél észlelhető (108—80 = 28 cm) és feltűnő, hogy még a második évre is éppen csak eléri a magágyi szintet. Ezzel szemben a többi vastagsági osztályba tartozó csemeték rohamos növekedésnek indultak és a 2., 3. és 4. variáns 1959-ben közel egyenlő magasságú, 159—165 cm. Az 1. variáns csemetéi nem tudták behozni lemaradásukat és a 3. évre csupán 120 cm-re nőttek meg.

3. táblázat

A csemeték átlagmagassága és relatív növekedési erélye a kísérleti telepítésekben

Telepítés helye	Mérés éve	Csemete kora	Átlagmagasság az				Rel. növ. erély az			
			1	2	3	4	1	2	3	4
			variánsokban							
Tököl	1956	magágy	28	43	68	108				
	1957	1	24	40	60	80	86	93	88	74
	1958	2	79	95	100	107	328	237	167	134
	1959	3	120	165	163	159	152	174	163	148
Kunadacs	1958	1	44	56	71	79				
	1959	2	88	108	126	123	200	183	178	156

A *kunadacsi* csemeték esetében hasonló a helyzet, azzal a különbséggel, hogy itt mind az első, mind a második évben nagyobb az abszolút magasság. Ez különösen a 3. és 4. variáns esetében érvényes.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A növekedés vizsgálatakor az átlagmagasságnál többet mond a relatív növekedési erély. Ennek értékét úgy kapjuk meg, hogy az utóbbi esztendőben mért átlagmagasság 100-szorosát osztjuk az előző évi átlagmagassággal.

Tökölön a magágyi magassághoz viszonyított első évi relatív növekedési erély minden vastagsági osztályban közel azonos. Nagy különbségek jelentkeznek azonban a második évben. Amíg az 1—3 mm-es csemete 328%-os növekedést mutat, addig a 3—4 mm-es 237%-ot, az 5—6 mm-es 167%-ot, a 6 mm feletti pedig csupán 134%-ot.

A gyengébb csemeték láthatólag igyekeznek fokozni növekedésüket, hogy hátrányukat behozhassák. Ha azonban megnézzük a harmadik év eredményeit, akkor kitűnik, hogy a nagy lendület alaposan lecsappant. Az 1—3 mm-es csemete feladta a küzdelmet, növekedési erélye 328-ról 152%-ra csökkent. A 3—4 mm-es csemete is visszaesést mutat. Az 5—6 mm-esek majdnem ugyanolyan eréllyel nőttek, mint az előző évben. A legerősebb, 6 mm-nél vastagabb csemeték valamivel fokozták növekedésüket. Végeredményben ma a 2. és 3. variáns, illetve az 1. és 4. közel egyforma növekedési erélyű.

A *kunadacsi* adatok még keveset mondanak, mert az ültetés 1 évvel fiatalabb, azonkívül hiányoznak a magágyi adatok is. Csupán annyit mondhatunk, hogy a második évi növekedési erély itt korántsem mutat olyan nagy különbségeket az egyes variánsok között, mint Tökölön. Az azonban ezúttal is leszögezhető, hogy a második évben a növekedés erélye annál kisebb, minél vastagabb a csemete.

g) A csemetemagasság relatív gyakorisági megoszlása az egyes években. A magcsemete biológiájáról még tisztább képet kapunk, ha megfigyeljük a magassági megoszlásokat, vagyis ha megvizsgáljuk, hogy egy-egy magassági kategóriába (az egyes variánsokba) hány csemete esik. A szemléletességet még fokozzuk azzal, hogy nem abszolút, hanem relatív gyakorisággal dolgozunk. Ez tulajdonképpen százalékos értékben fejezi ki a gyakoriságokat. Az adatokat a 4. és 5. táblázatban, illetve a 4—6. ábrákon találhatjuk.

Tököl. Az első évben minden vastagsági osztályra jellemző, hogy a gyakoriságok kis szórásmezőre esnek. A csemetéknek több mint 90%-a a középérték ± 25 cm-en belül esik. A maximális gyakoriság 38—40% között mozog, ami rendkívül tömör megoszlást jelent.

1958-ban megindul az elkülönülés, a csemetemagasság változékonyabb. A megoszlás az előző évi 7 osztályhoz képest 13 magassági osztályra terjed ki. A 2. és 3. variáns görbéi majdnem egybevágók. Az 1. és 4. variánsoké pedig hasonlók, csak a vízszintes tengelyen két intervallummal eltolódtak egymástól.

1959-ben a megoszlás már 18 magassági osztály terjedelmű. A görbék annyira ellaposodnak, hogy egyetlen intervallum értéke sem éri el a 20%-ot.

Új jelenség, hogy a két vékonyabb vastagsági osztály görbéje kétcsúcsú. Az egyik csúcs az alacsonyabb, a másik a magasabb osztályra esik. Ez azt jelenti, hogy a csemetéknek egy része megrekedt az alacsonyabb osztályban és ez idő szerint nem tud a többivel versenyre kelni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

4. táblázat

A csemeték magassági relatív gyakorisági megoszlása az 1—4. variánsban, 1957., 1958. és 1959-ben, a tököli telepítésben

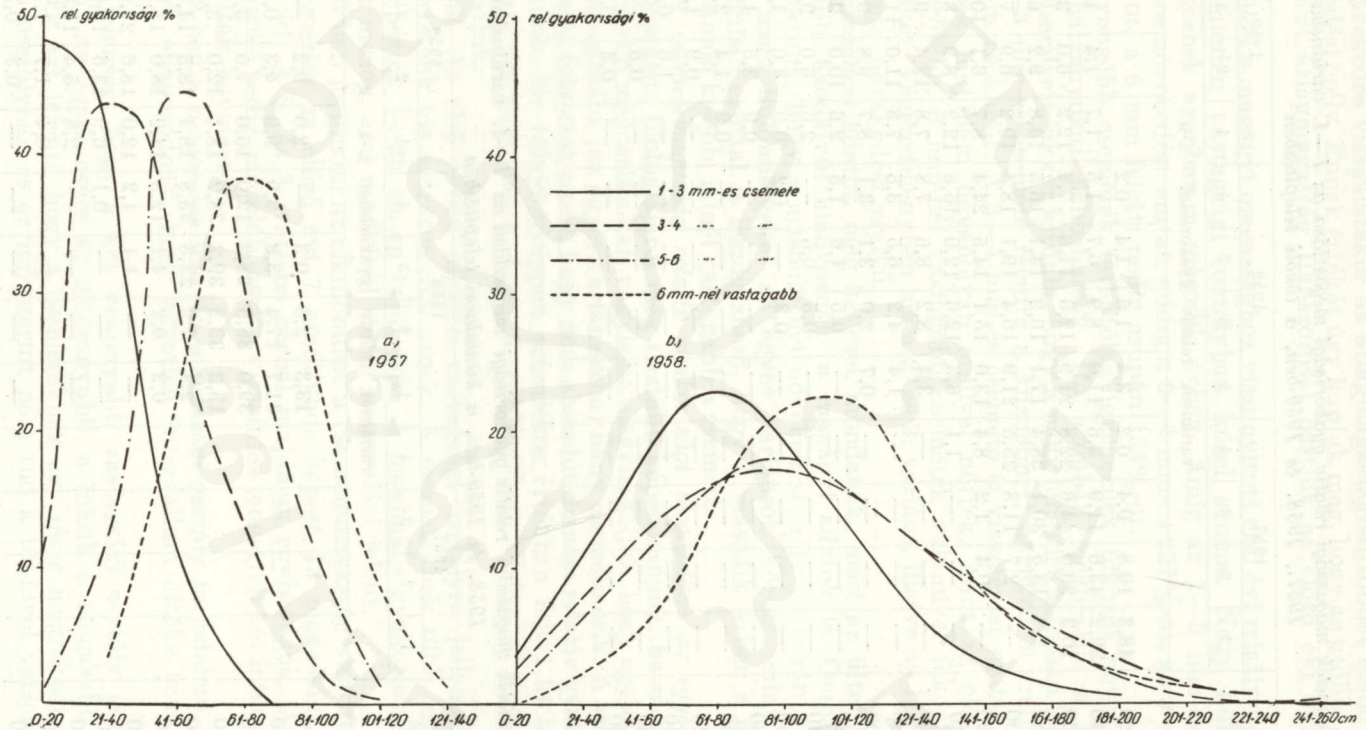
Magassági osztály köz	1957				1958				1959			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	variánsok relatív gyakorisági %-a											
0— 20	48,3	10,8	0,4	0,2	3,4	1,5	1,4	0,2				
21— 40	39,2	43,6	11,9	3,6	11,0	8,9	6,7	1,5	1,7	1,4	1,1	0,2
41— 60	10,3	29,0	44,6	22,8	21,9	12,9	11,8	7,4	12,2	6,0	3,2	1,1
61— 80	2,2	13,5	30,1	38,4	17,1	16,9	14,1	16,5	13,8	9,2	6,4	4,4
81—100	—	2,7	11,8	25,5	21,9	16,4	19,1	18,4	19,2	6,9	7,7	9,1
101—120	—	0,4	1,2	8,4	13,0	15,1	14,5	24,4	8,7	6,1	10,4	12,7
121—140	—	—	—	1,1	6,3	12,6	12,0	15,5	12,2	8,9	8,6	12,7
141—160	—	—	—	—	3,4	8,2	8,6	7,8	7,8	12,4	9,3	16,9
161—180	—	—	—	—	1,4	4,2	6,5	3,5	7,8	11,0	11,8	12,9
181—200	—	—	—	—	0,7	2,0	3,1	3,1	8,7	9,8	9,1	8,7
201—220	—	—	—	—	—	0,5	1,6	1,5	2,6	10,0	9,1	7,5
221—240	—	—	—	—	—	0,5	0,6	—	2,6	6,0	9,5	4,9
241—260	—	—	—	—	—	0,3	—	0,2	0,9	4,0	4,7	3,3
261—280	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	3,5	4,5	2,5
281—300	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	1,4	2,3	1,8
301—320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	1,1	1,1
321—340	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	0,4	0,2
341—360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—	—
361—380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,4	—

5. táblázat

A csemeték magassági relatív gyakorisági megoszlása az 1—4. variánsban, 1958. és 1959-ben, a kunadacsi telepítésben

Magassági osztály köz	1957				1958				1959			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	variánsok relatív gyakorisági %-a											
0— 20					13,3	2,8	0,3	—	2,0	0,2	—	—
21— 40					31,7	17,4	3,8	3,9	9,9	4,3	0,8	1,6
41— 60					39,0	38,5	28,2	12,0	15,0	7,5	3,8	2,9
61— 80					13,3	33,2	39,2	38,2	18,4	12,0	3,7	7,3
81—100					2,4	7,9	23,3	33,8	18,4	18,5	14,4	15,4
101—120					0,3	0,2	4,1	12,8	14,2	18,0	18,2	19,1
121—140					—	—	1,1	1,2	12,0	18,6	27,6	25,0
141—160					—	—	—	0,1	6,9	13,5	18,0	19,4
161—180					—	—	—	—	2,8	5,4	11,5	7,3
181—200					—	—	—	—	0,4	1,7	1,7	1,5
201—220					—	—	—	—	—	0,3	0,3	0,5

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



4. ábra. A csemetemagasság relatív gyakorisági megoszlása a különböző vastagsági osztályokban. Tököl, 1957—1958

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A másik csúcs azokból a csemetékből adódik, amelyek kiugrottak a növekedésben. A csúcsértékek természetesen különbözők. Az 1—3 mm-es csemetéknél az alacsonyabb osztályba esik több csemete, a 3—4 mm-eseknél fordított a helyzet. Itt a többség, vagyis a magasabb csúcs, a nagyobb csemeték köréből tevődik össze.

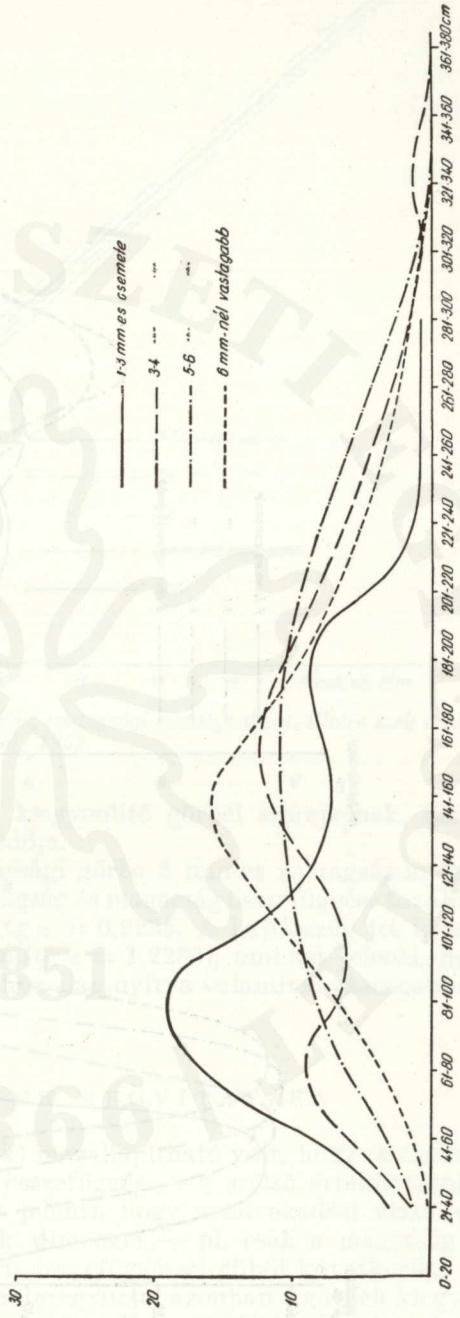
Az 5—6 mm-es és 6 mm feletti csemeték magassági gyakorisági megoszlása egycsúcsú görbét ad, azonban ezek a görbék is nagyon ellaposodók, nagy a megoszlás.

Kunadacs. Az első évi görbék közel azonosak a tökölieekkel, csak valamivel szorosabban zárnak egymáshoz és a maximumok csupán néhány %-os eltérést mutatnak.

1959-re itt is megindul a differenciálódás, a megoszlás szétterjed. A tököli telepítéshez képest annyi a különbség, hogy itt a 3. és 4. variáns tart együtt és az 1. és 2. hasonlók egymáshoz.

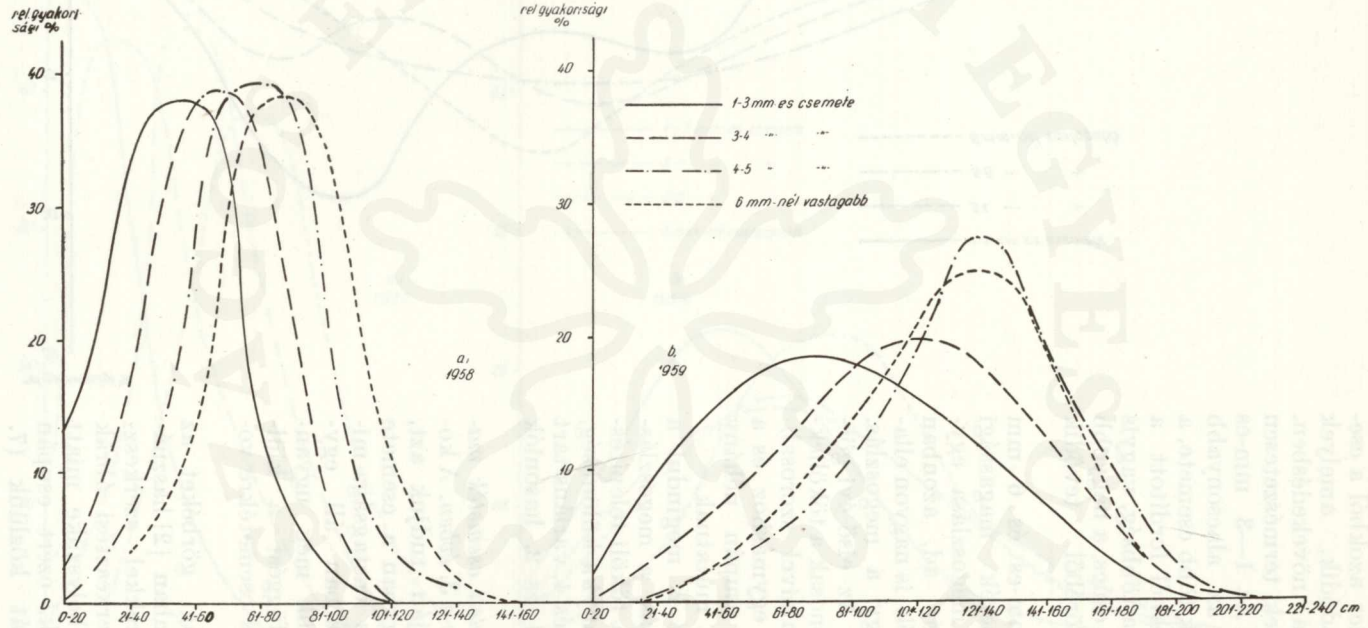
h) A kiültetett csemeték magassági görbéje a 3. évben. A korábbiak alapján tudjuk azt, hogy a magágyban a csemete magassága és vastagsága milyen kapcsolatban áll egymással. Nézzük meg ugyanezt az összefüggést a kiültetett, 3 éves csemetékre vonatkozóan.

A magassági görbéket az erdőbecsléstanban [2] használatos módszerekkel szerkesztettük. A szerkesztési ábrák ismertetésére helyszűke miatt nincs módunk, ezért csupán egyetlen ábrát közlünk (7.



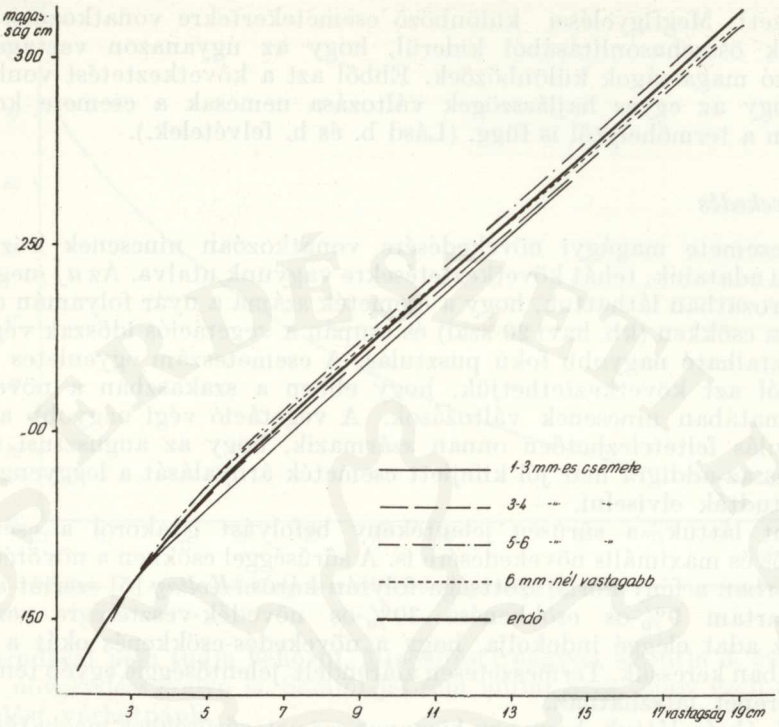
5. ábra. A csemetemagasság relatív gyakorisági megoszlása, a különböző vastagsági osztályokban. Tököl, 1959

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



6. ábra. A csemetemagasság relatív gyakorisági megoszlása a különböző vastagsági osztályokban. Kunadacs, 1958, 1959

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



7. ábra. A 3 éves telepítés magassági görbéje, vastagsági osztályonként, illetve ezek eredője. Tököl, 1959

ábra). Ezen az egyes variánsok kiegyenlítő görbéi szerepelnek, illetve (vastag vonallal jelölve) ezek eredője.

Az ábrán látható, hogy a magassági görbe 5 mm-es vastagságon felül egyenesnek vehető. Eszerint a vastagság és magasság összefüggése továbbra is lineáris. Az egyenes hajlásszöge $\operatorname{tg} \alpha = 0{,}9235$. A hajlásszög itt kisebb, mint a magágyi csemeték esetében ($\operatorname{tg} \alpha = 1{,}2286$), ami azt jelenti, hogy a kiültetett csemeték magasságukhoz viszonyítva valamivel vastagabbak, mint a magágyban.

AZ EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA

Két ízben is (b., h. megfigyelések) megállapítható volt, hogy a csemete magassága és vastagsága közötti összefüggés — a szélső értékhatárokat nem számítva — lineáris. Ez azt jelenti, hogy a növekedési viszonyok tanulmányozásakor elegendő egyik dimenzió — pl. csak a magasság — megfigyelése, mert a másik lineáris összefüggéssel ebből következik.

Az összefüggést *Partos* [11] is tanulmányozta, azonban a görbék kiegyenlítésére nem gondolhatott, mert kevés (az ábrán 22 látható) adattal ren-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

delkezett. Megfigyelései különböző csemetekertekre vonatkoznak és az adatok összehasonlításából kiderül, hogy az ugyanazon vastagsághoz tartozó magasságok különbözőek. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az egyes hajlásszögek változása nemcsak a csemete korától, hanem a termőhelytől is függ. (Lásd b. és h. felvételek.).

Növekedés

A csemete magágyi növekedésére vonatkozóan nincsenek közvetlen mérési adataink, tehát következtetésekre vagyunk utalva. Az *a)* megfigyelés-sorozatban láthattuk, hogy a csemeték száma a nyár folyamán egyenletesen csökken (kb. havi 20-szal) és csupán a vegetációs időszak vége felé tapasztalható nagyobb fokú pusztulás. A csemeteszám egyenletes változásából azt következtethetjük, hogy ebben a szakaszban a növekedés folyamatában nincsenek változások. A vegetáció végi nagyobb arányú pusztulás feltételezhetően onnan származik, hogy az augusztusi száraz időt és az addigra már jól kifejlett csemeték árnyalását a leggyengébbek nem tudták elviselni.

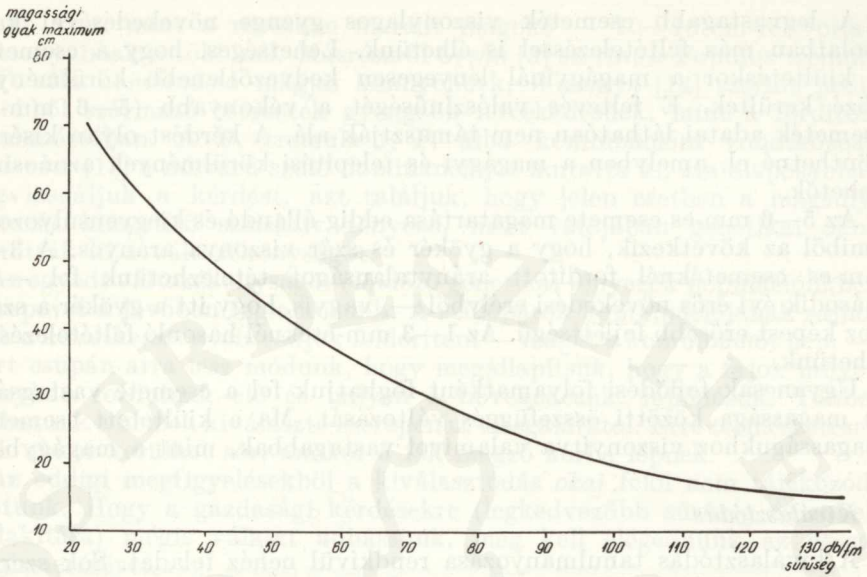
Mint láttuk, a sűrűség jelentékeny befolyást gyakorol a csemeték átlagos és maximális növekedésére is. A sűrűséggel csökken a növőtér és ez elsősorban a fény korlátozottsága folytán káros. *Koltay* [5] szerint a napfénytartam 9%-os csökkenése 30%-os növedék-veszteségre vezetett. Ez az adat eléggé indokolja, hogy a növekedés-csökkenés okát a fényhiányban keressük. Természetesen alárendelt jelentőséggel egyéb tényezők is szerepet játszhatnak.

A 3. ábrán láttuk, hogy egy bizonyos csemetesűrűséghez meghatározott magassági megoszlás tartozik. A görbék maximuma azt fejezi ki, hogy egy-egy sűrűségi osztályban milyen magasságú csemetéből volt a legtöbb. Ha most a maximumokat a sűrűség függvényében tengely rendszerre hordjuk fel, olyan görbét kapunk, amelyről leolvashatjuk, hogy milyen sűrűn kell nevelni a csemetéket ahhoz, hogy az általunk előre meghatározott magasságú csemetékből kapjuk a legtöbbet (8. ábra).

A görbe szorosan véve csak a máriabesnyői viszonyokra vonatkozik, azonban lényegében kiterjeszthető más csemetekertekre is, éppen azért, mert a sűrűség elsősorban a legfőbb külső tényezőt, a fényt szabályozza. Eszerint a görbe mindenütt alkalmazható, ahol a máriabesnyőihez hasonló éghajlat uralkodik. A görbe használatával kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a ritkításkor — a természetes elhalással számolva — mindig 10—20%-kal több csemetét kell meghagyni, mint amennyit a görbe mutat.

A kiültetett csemeték növekedését illetően a következőkre kell kitérjünk. A vastagabb csemeték az első évben viszonylag gyenge növekedésűek. Később is lassan nőnek, úgyhogy az alattuk levő 5—6 mm-es és 3—4 mm-es osztályok addigra túlszárnyalják. Az 5—6 mm-es csemete növekedése a legkiegyensúlyozottabb, de nem a legerélyesebb. E tekintetben a 3—4 mm-es osztály áll a vezető helyen. A tököli 3. évi eredmény azt is mutatja, hogy a tartós, lendületes növekedési erély következtében abszolút magasságban is első helyre jut. — A legvékonyabb osztály (1—3 mm-es) kezdeti

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



8. ábra. A csemetesűrűség és a várható magassági gyakorisági maximum

lemaradását nem tudja behozni. Minősítését nagyon lerontja 3. évi gyengülő növekedési erélye is. Semmi jel sem mutat arra, hogy ezen a téren javulást várhatnánk.

Fejlődés

A csemetekerti megfigyelésekből fejlődési változásokra nemigen következtethetünk. A tenyészeti időszakban végzett számszerű felvételek egyenletessége, törésmentessége arra vall, hogy ebben a szakaszban állomások nincsenek. Bár fejlődési szakaszokkal nem találkoztunk, a *folyamatokról* tájékozódhatunk a telepítési adatok alapján.

Az első éves csemeték magassági gyakorisági megoszlása mind a két telepítésben nagyon tömör (4/a, 4/b ábrák). Ebből azt a következtetést vonthatjuk le, hogy a kiültetett csemete első évében főként a magágyban felhalmozott tápanyagaiból él. A külső tényezők és belső növekedési sajátságok csak a második évben jutnak kifejezésre és ekkor terjed szét a megoszlás. Ha elfogadjuk az előbbi következtetést, akkor feltételezhetjük, hogy a legvastagabb csemeték gyökérzetének fejlettsége nincs arányban a száréval, és ezek első évi növekedése ezért lemaradó. Ez egyébként annál is inkább valószínű feltevés, mert éppen a legvastagabb csemeték azok, amelyek 2. és 3. évben sem növekedtek olyan arányban, ahogy azt vastagságuk alapján elvárhattuk volna. Az aránytalan gyökér—szár-fejlődés végül is oda vezet, hogy a legvastagabb csemeték a második évre (Kunadacs), illetve a harmadik évre (Tököl) az abszolút magasságot illetően is 2., illetve 3. helyre szorulnak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A legvastagabb csemeték viszonylagos gyenge növekedésével kapcsolatban más feltételezéssel is élhetünk. Lehetséges, hogy a csemeték a kiültetéskor a magágyinál lényegesen kedvezőtlenebb körülmények közé kerültek. E feltevés valószínűségét a vékonyabb (5—6 mm-es) csemeték adatai láthatóan nem támasztják alá. A kérdést olyan kísérlet dönthetné el, amelyben a magágyi és telepítési körülmények azonosnak vehetők.

Az 5—6 mm-es csemete magatartása eddig állandó és kiegyensúlyozott, amiből az következik, hogy a gyökér és szár viszonya arányos. A 3—4 mm-es csemeteknél fordított aránytalanságot tételezhetünk fel — a második évi erős növekedési erélyből —, vagyis, hogy itt a gyökér a szárhoz képest erősebb fejlettségű. Az 1—3 mm-eseknél hasonló feltételezéssel élhetünk.

Ugyancsak fejlődési folyamatként foghatjuk fel a csemete vastagsága és magassága közötti összefüggés változását. Ma a kiültetett csemeték magasságukhoz viszonyítva valamivel vastagabbak, mint a magágyban.

Kiválasztódás

A kiválasztódás tanulmányozása rendkívül nehéz feladat. Sok szerteágazó tényező bonyolult összefüggését kell kibogozni ahhoz, hogy valami eredményre jussunk. Az elemzést a csíránál, sőt néha a magnál kell kezdeni és a csemetét mai állapotáig kell végigkísérni.

Csíra korban a kiválasztásban szerepet játszhatnak a külső tényezők, valamint a magban rejlő belső adottságok. A külső tényezők többékevésbé minden csírára egyformán hatnak. A hulló vízcsepp, a takaró nyomása, a rovarok kártétele stb. kb. egyenlő eséllyel veszélyeztetik az erősebb és gyengébb csírát. A talaj nedvességét, elhelyezkedést a rögök között, a meleget és fényt szintén véletlen elrendezésben élvezi a csíra. Amikor tehát az 5.-ről a 8. napra, 574-ről 300-ra csökken a csírák száma (lásd 1. táblázat), akkor ott kb. egyformán pusztulnak el a nagyobb és kisebb csírák. Kétségtelen, hogy a genetikai adottságok következtében is pusztulnak el csírák, azonban — tekintettel a nyárcsíra rendkívüli érzékenységére és bizonytalan állására (7—9.), ebben a korban alárendelt szerepet játszanak.

A belső tényezők közül csupán néhányat sorolunk fel, azokat, amelyekkel kapcsolatban adatokkal rendelkezünk. Mielőtt felsorolásukba kezdenénk, emlékeztetünk a hypokotyl-hossz gyakorisági megoszlásra (d. fejezet), ahol láttuk, hogy a csírák mérete már az első napoktól fogva különbözik.

A változékonyságot egyrészt kiválthatja a magvak érettségi állapota. Az érettség ugyanis befolyásolja a csírázási erélyt: az éretlen magvak késéssel csíráznak. [9] A csírázás-késés következtében ugyanazon napon az egyik csíra hosszabb, másik rövidebb lehet.

Ugyancsak megoszlásra vezet a magsúly-változékonyság is, ami viszont a tokonkénti magszámtól, szülőpároktól, nemtől stb. függ. A magsúly kiválasztó szerepével kapcsolatban a következő adatokkal rendelkezünk. Egyik alkalommal a rostaaljból kelt csemeték — a rostaalj szemnagysága

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

kisebb volt, mint a rostában maradt magoké — 10—15 cm-rel voltak alacsonyabbak a többinél. Másrészről *Grehn* [3] szerint a Populus tremula × P. alba kombináció magjai könnyebbek, *Wettstein* [14] szerint pedig az ebből származó csemeték gyengébb növekedésűek, mint a fordított kombinációban. A P. tremula × P. alba kombinációra vonatkozóan *Schlenker* [13] a nőivarú szülő dominanciáját mutatta ki. Ha alaposabban megvizsgáljuk a kérdést, azt találjuk, hogy jelen esetben a magsúlyváltozás közvetítő szelektív tényező, mert valójában genetikai okok váltották ki a változékonyságot.

Az egyedi változékonyságot előidéző genetikai tényezők populációnkbeli szerepével a jövőben foglalkozunk. A szülőpárok kombinációjának sajnos csak a következményeit tudjuk felderíteni — magát a kombinációt nem —, mert csupán arra lesz módunk, hogy megállapítsuk, hogy a fajok milyen arányban fordulnak elő és milyen a növekedésük, fejlődésük. Többet várhatunk a nemek kiválasztó szerepének vizsgálatától. Erre természetesen csak akkor kerülhet sor, amikor a fák magzó korba lépnek.

Az eddigi megfigyelésekből a kiválasztódás *okai* felől nem tájékozódhattunk. Hogy a gazdasági kérdésekre (legkedvezőbb sűrűség és ennek kialakítása) mégis választ adhassunk, meg kell elégednünk az *okozat* megismerésével.

Az okozat a kiültetett csemeték változékonysága. Amint láttuk, a sűrűség következtében a csemeték különböző növekedést és fejlődést mutattak. Az 1—3 mm-es csemete még igen gondos ápolás mellett is könnyen elpusztul, de ha életben marad is, teljes értékű fává ez idő szerint nem fejlődik. Minden jel arra mutat, hogy ezek a csemeték végérvényesen lemaradnak. A túl vastag csemete, mely a magágyban kiugrott társai közül, nem váltja be azt a reményt, amit kezdetben hozzá fűztünk. Tulajdonságait már 3 éves korára túlszárnyalják a nála gyengébb, 5—6 mm-es csemeték. A magágyi kiválasztódás tehát — a pillanatnyi megítélés szerint — látszólag volt pozitív.

AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A nyár magcsemete növekedésére, fejlődésére, és kiválasztódására vonatkozó folyamatos vizsgálatok eddigi eredményeit és gazdasági következtetéseit az alábbiakban foglalhatjuk össze:

Módszertani szempontból a magágyi és 3 éves kiültetett csemetéknek elégséges egyik méretét meghatározni, mert a másik lineáris összefüggésben van vele. A kapcsolatot kifejező egyenes hajlásszöge a csemete korától és a termőhelytől függ.

A magágyi csemete növekedési folyamata többé-kevésbé egyenletesnek fogható fel. A növekedésre nagy hatással van a sűrűség. Ez az átlagos és maximális magasságban is kifejezésre jut. A sűrűség a gyökér-szárviszonyt is befolyásolja.

Összefüggést találunk a sűrűség és a maximális magassági gyakoriság között és a kapcsolat ismeretében egy görbéről leolvasható, hogy milyen sűrűn kell tartani a csemetéket ahhoz, hogy az általunk választott méretű-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ből kapjuk a legtöbbet. A függvény a máriabesnyői éghajlati adottságú területeken használható.

A kiültetett csemete 3 éves korában viszonylag inkább vastagodik, mint magasságban növekszik.

A kiültetett csemeték növekedéséből, fejlődéséből és szelektálódásából *ez idő szerint* a következő gyakorlati következtetéseket vonhatjuk le. Az 1—3 mm-es csemetéket csak végszükségben használjuk fel telepítések céljára. A legjobb eredményt ez idő szerint a 3—6 mm-es csemetéktől várhatjuk. Minthogy a 3—4 mm-es csemete is ebbe a kategóriába tartozik — és ilyen méretű csemetéből többet termelhetünk meg folyóméterenként, mint az 5—6 mm-esből —, végső fokon ezt a méretet kell termelési célul kitűzni. Zömmel 3—4 mm-es csemetét — Máriabesnyőn és a hozzá hasonló éghajlatú csemetekertekben — folyóméterenként 50—60 db-os sűrűség esetén kapunk (lásd 2. és 8. ábra).

Irodalom

1. *Borset:* The germination power of aspen seeds. Meddelelser, Nr. 44. Bd. XIII. H. 1. 1954.
2. *Fekete:* Erdőbecsléstan. Budapest, 1951.
3. *Grehn:* Die Samengewicht bei Kreuzungen innerhalb der Section Populus Leuce, als Funktion des weiblichen und männlichen Partnere. Zeitschr. f. Forstgen. u. Forstpfl. z. 1952. 1.
4. *Hoffmann:* Versuche zur Klärung des Keimverlaufe bei der Pappel. Forstwirt. Zbl. 1936. S. 573—581.
5. *Koltay:* Nyárfagazdálkodásunk erdőművelési vonatkozásai. Nyárfakonferencia, Budapest, 1956.
6. *Marcet:* Aspe und Weispappeln, waldbaulich und wirtschaftlich wichtige Baumarten der Zukunft. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, 1954. 8.
7. *Marjai:* Nyármag csírázásfiziológiai kutatások. Erdészeti Kutatások, 1956. 3.
8. *Marjai:* A nyárfa ivaros szaporodása és szaporítása. Kézirat, 1958.
9. *Marjai:* A nyármag érése és érettsége. Erdészeti Kutatások, 1959. 3—4. sz.
10. *Makszimov:* Növényélettan. Budapest, 1951.
11. *Partos:* Fehér- és szürkenyár-csemeték magról nevelése. Erdészeti Kutatások, 1955. 2.
12. *Reim:* Haava paljunemis — biologia. Referat: Die Vermehrungsbiologie der Aspe. Mitt. der Forstwiss. Abt. der Universität, Tartu, 1930. Nr. 16.
13. *Schlenker:* Beobachtungen über die Geschlechtverhältnisse bei jungen Graupappeln und Aspen. Zeitschr. f. Forstgen . . . , 1952. 2.
14. *Wettstein:* Die Gewinnung guten Aspensaatgutes. Forstwiss. Zbl. 1937. 59.

Érkezett: 1960. I. 11.

РОСТ, РАЗВИТИЕ И ОТБОР СЕЯНЦЕВ ТОПОЛЯ

I. Сообщение

В целях изучения роста, развития и отбора сеянцев тополя (секция Leuce) поставили две серии опытов. Обе серии начинались с посева семян, затем кончались высадкой сеянцев по классам толщины. В одной из серий всходы выращивались при различной густоте и проводили наблюдения (на 3., 5., 8., 13., 21., 51., 81., 161-ый

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

день) за количественным изменением всходов соответственно сеянцев, затем в конце вегетационного периода определили высоту сеянцев и диаметр корневой шейки. В другой серии наблюдений в посевной гряде не проводили. В дальнейшем по классам толщины (1—3 мм, 3—4 мм, 5—6 мм и выше 6 мм) проводили съемку приживаемости и для каждого сеянца отдельно определяли высоту. У сеянцев, за которым наблюдения проводили также и в посевной гряде, в 1959 году измерением определили диаметр на высоте груди. Эта последняя серия высажена в 1957 г., а другая в 1958 г.

Результаты измерений и выводимые из них заключения следующие:

С методологической точки зрения у сеянцев достаточно измерять только один размер (например, высоту), так как другой размер (толщина) находится в линеарной связи с первым. Угол отклонения прямой, означающей эту связь, зависит от возраста сеянца и от местообитания. В последней гряде связь не зависит от густоты. Ежегодное изменение угла отклонения — при отнесении к той же популяции — дает отражение того, что когда который размер увеличивается в большей мере.

Взаимосвязь обнаружена между густотой и частотой максимальной высоты. При знании этой взаимосвязи — при отношении к территории данного климата — можно отсчитать с кривой, в какой густоте нужно выращивать сеянцы в питомнике, чтобы получить максимальное количество сеянцев желаемых размеров. Например, если нужно получить сеянцы диаметром в 3—4 мм, то всходы следует прореживать до 50—60 штук.

Сеянцы диаметром в 1—3 мм как с точки зрения роста, так и с точки зрения развития, имеют отрицательные свойства, поэтому их высаживать нецелесообразно. Сеянцы с диаметром выше 6 мм — предположительно вследствие несоразмерности корневой системы — на третий год отстают за более тонкими своими ровесниками (3—6) мм, энергия же роста его не обещает улучшения в этой области. Биология сеянцев с диаметром в 3—4 мм и 5—6 мм почти тождественна, но ввиду того, что из более тонких (3—4 мм) можно вырастить большее количество на погонный метр, этот размер должен быть предназначен в цель производства сеянцев.

Наблюдения продолжаются и впредь.

Рисунок 1: Схема посадки опытных насаждений в Кунадаче и Тэкэле.
Рисунок 2: Кривая высоты сеянцев при равной густоте рядков.
Рисунок 3: Распределение относительной частоты высоты сеянцев в отдельных классах густоты.
Рисунок 4: Распределение относительной частоты высоты сеянцев в отдельных классах толщины. Тэкэль, 1957, 1958 г.
Рисунок 5: Распределение относительной частоты высоты сеянцев в отдельных классах толщины. Тэкэль, 1959 г.
Рисунок 6: Распределение относительной частоты высоты сеянцев в отдельных классах толщины. Кунадач, 1958, 1959 г.
Рисунок 7: Кривая высоты трехлетнего насаждения по классам толщины соответственно их производное. Тэкэль, 1959 г.
Рисунок 8: Густота сеянцев и ожидаемый максимум частоты высоты.

WUCHS, ENTWICKLUNG UND NATÜRLICHE AUSLESE DER PAPPELKERNPFLANZEN

I. Veröffentlichung

Verfasser setzte sich zum Ziele, Wuchs, Entwicklung und natürliche Auslese von Pappelkernpflanzen der Sektion *Leuce* zu untersuchen und legte deshalb zwei Versuchsreihen an. Beide wurden mit der Aussaat der Samen begonnen und mit der Verpflanzung der nach Stärkeklassen gegliederten Sämlinge abgeschlossen. In der einen Serie sind die Saatbeetpflanzen in verschiedener Dichte aufgezogen sowie die in der Zahl der Keimlinge bzw. Pflanzen eingetretenen Änderungen am 3., 5., 8., 13., 21., 51., 81., 121. und 161. Tag beobachtet worden. Am Ende der Vegetationsperiode wurden auch Wurzelstockdurchmesser und Höhe bei jeder Pflanze ermittelt. Bei der zweiten Versuchsreihe fanden Beobachtungen am Saatbeetmaterial nicht statt.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

— Nachher wurde jedes Jahr die Zahl jener Sämlinge, die von den verpflanzten am Leben blieben, stärkeklassenweise (mit den Grenzwerten 1 bis 3, 3 bis 4, 5 bis 6 bzw. mehr als 6 mm) festgestellt und die Höhe der Pflanzen einzelweise gemessen. Bei den verpflanzten Sämlingen der ersten Versuchsreihe (die also schon im Saatbeet Gegenstand von Erhebungen waren) wurde im Jahre 1959 auch der Brusthöhendurchmesser ermittelt. Die Individuen dieser Serie gelangten 1957, die der anderen 1958 zum Aussetzen.

Die Ergebnisse der Aufnahmen und die Folgerungen, die aus den so gewonnenen Angaben abgeleitet werden konnten, sind nachstehend zusammengefasst.

In methodischer Hinsicht genügt es vollkommen nur eine der Sämlingsdimensionen (z. B. den Durchmesser) zu ermitteln, da die andere mit dieser in linearem Verhältnis steht. Der Neigungswinkel der diesen Zusammenhang veranschaulichenden Geraden ist durch das Pflanzenalter und den Standort bedingt. Im Saatbeet wird diese Beziehung von der Dichte des Bestandes nicht beeinflusst. Die jährlichen Änderungen des Neigungswinkels — auf dieselbe Population bezogen — lassen erkennen, wann und welche Dimension mehr zunimmt.

Es zeigte sich auch ein Zusammenhang zwischen der Bestandesdichte und der Häufigkeit des maximalen Höhenwachstums. In Kenntnis dieser Beziehung kann man — für eine Fläche desselben Klimas — von einer Kurve unmittelbar ablesen, wie dicht im Kamp die Sämlinge gezogen werden müssen, um grösstenteils Material von der gewünschten Dimension zu erhalten. Wenn z. B. 3 bis 4 mm starke Pflanzen das Zuchtziel sind, so muss man die Saat auf 50 bis 60 Sämlinge je lfm verlichten.

Sämlinge von 1 bis 3 mm Durchmesser weisen sowohl im Wachstum als auch in ihrer Entwicklung nachteilige Eigenschaften auf, solche sind also von der Verpflanzung auszuschliessen. Pflanzen, deren Stärke mehr als 6 mm beträgt, bleiben bis zu ihrem 3. Lebensjahr — wahrscheinlich zufolge des ungünstigen Verhältnisses von Stamm und Wurzel — hinter ihren schwächeren (3 bis 6 mm starken) Artgenossen zurück; ihre geringere Wuchskraft lässt keine Besserung erwarten. Die Biologie der 3 bis 4 und 5 bis 6 mm starken Sämlinge ist nahezu gleichgestaltet, da man jedoch von den dünneren mehr Pflanzen je lfm ziehen kann, ist diese Dimension als Produktionsziel zu stecken. — Die Beobachtungen werden weitergeführt.

Abb. 1. Schema der Versuchspflanzungen in Tököl und Kunadacs.
Abb. 2. Höhenkurven der Saatbeetpflanzen verschiedenen dichter Reihen.
Abb. 3. Relative Häufigkeitsverteilung der Sämlingshöhen in den verschiedenen Dichteklassen.
Abb. 4. Relative Häufigkeitsverteilung der Sämlingshöhen in den verschiedenen Stärkeklassen. Tököl, 1957 und 1958.
Abb. 5. Relative Häufigkeitsverteilung der Sämlingshöhen in den verschiedenen Stärkeklassen. Tököl, 1959.
Abb. 6. Relative Häufigkeitsverteilung der Sämlingshöhen in den verschiedenen Stärkeklassen. Kunadacs, 1958 und 1959.
Abb. 7. Höhenkurven der 3jährigen Pflanzung nach Stärkeklassen gegliedert und die Resultante der Angaben. Tököl, 1959.
Abb. 8. Sämlingsdichte und das wahrscheinliche Maximum der Höhenhäufigkeit.

GROWTH AND NATURAL SELECTION OF POPLAR SEEDLINGS

I. Publication

The author started two experiment series in order to study the growth, development and natural selection of poplar seedlings of the *Leuce* section. Both series were begun with sowing of the seeds and finished with transplanting of the raised seedlings according to diameter classes. In the first series the seedlings were grown in stands of different density and the quantitative changes of the sprouts and seedlings were observed on the 3rd, 5th, 8th, 13th, 21st, 51st, 81st, 121st and 161st day. Finally, at the end of the vegetation period the height of each seedling and their diameter

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

at the base were established. — In the second experiment series no observations have taken place in the seed bed. — Further on the survival of the seedlings (transplanted according to the diameter classes 1 to 3 mm, 3 to 4, 5 to 6 and over 6 mm. and the height of each were pointed out. In the series consisting of the material surveyed in the seed bed, also the diameter at breast height of the seedlings was measured in 1959. This series was transplanted in 1957, the other in 1958.

The results of measurements and the conclusions to be drawn from the data are as follows.

Methodologically it is quite sufficient, to measure only onesize (e. g. the thickness) of the seedlings, because this is in linear connection with the other. The angle of inclination marking this relation depends on the age of seedlings and the site. In the seed bed the connection is not influenced by the density of the stand. The yearly changes of the pitch — related to the same population — indicate which of the sizes shows a greater growth than the other and when this increase takes place.

Between the density of the stand and the frequency of the greatest height a connection could be found. This permits — for an area of given climate — to read from a curve what density of raising affords the greatest quantity of seedlings of a chosen size. E. g. if 3 to 4 mm thick individuals should be grown the stands has to be thinned to 50 to 60 pieces per meter.

Seedlings of 1 to 3 mm thickness are of unfavourable growth and development, therefore, this material should be excluded from planting. Probably due to the disproportion in root-stem ratio, seedlings thicker than 6 mm fall behind those of 3 to 6 mm. thickness when they become 3 years old, and, being of insufficient growth energy, no improvement in their development can be expected. The biology of seedlings having a diameter of 3 to 4 mm and 5 to 6 mm. is nearly the same, but because from the former larger quantities may be raised per meter, this size should be the aim of production. The observations are being continued.

Fig. 1. The pattern of experimental plantations in Tököl and Kunadacs.
Fig. 2. Height curve of seedlings in rows of different density.
Fig. 3. Distribution of relative frequency of seedling heights in the different density classes.
Fig. 4. Distribution of relative frequency of seedling heights in the different diameter classes. Tököl, 1957 and 1958.
Fig. 5. Distribution of relative frequency of seedling heights in the different diameter classes. Tököl, 1959.
Fig. 6. Distribution of relative freque ncy of seedling heights in the different diameter classes. Kunadacs, 1958 and 1959.
Fig. 7. Height curves of the 3 years old plantation according to diameter classes and the resultant of the data. Tököl, 1959.
Fig. 8. Seedling density and the probable maximum of height growth frequencies.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A GÖDÖLLŐI ARBORÉTUM ISMERTETÉSE ÉS FAFAJAINAK ÉRTÉKELÉSE

VLASZATY ÖDÖN és JÁRÓ ZOLTÁN

A több mint félévszázados múltra visszatekintő arborétum egy igen jól sikerült, főleg exótafenyő, részben pedig lombfa-telepítés volt és nemcsak a belföldi, hanem a külföldi szakemberek elismerését is kivívta.

A két világháború alatt és az azt követő években mind állományát, mind területét illetően nagyon súlyos károkat szenvedett. Ennek ellenére a megmaradt állományok, facsoportok és egyes fák fejlődésének értékelése tudományos szempontból még így is nagyértékű adatokat szolgáltat. Úgy vélem, ezért jó szolgálatot teszünk mind az erdészeti gyakorlatnak, mind a tudománynak, ha az arborétum történetét felelevenítjük, újabb adatait pedig ismertetjük.

AZ ARBORÉTUM FÖLDRAJZI FEKVÉSE ÉS KITERJEDÉSE

Az arborétum az északi szélesség 47° 37′ és a keleti hosszúság 37° 0,3′ alatt, Gödöllő és Isaszeg községek között fekszik. Tengerszint feletti magassága 200—220 m. DNy-i oldalán a budapest—miskolci vasúti fővonal, mellette az isaszeg—gödöllői országút, ÉNy-i határán a méhészeti gazdaság, ÉK-en állami mezőgazdasági terület, DK-en pedig az isaszegi állami erdészet határolta.

A mai arborétum DNy-i és D-i oldalán szomszédos a felszabadulás után létesített, az arborétum területéből kihasított gyár területével. Területe telepítésekor 189 ha volt. A gyár részére 54,37 ha-t hasítottak ki, és így ma az állami erdészet tulajdonában levő arborétum területe 134,63 ha.

A terület ÉK-i oldalától enyhén lejt DNy-i irányba, a vasúti fővonal felé. Közepe táján a felső részén meredek oldalú, majd ellaposodó volt vízmosás húzódik (1. ábra).

AZ ARBORÉTUM TELEPÍTÉSE ÉS ANNAK CÉLJA

A területet az arborétum telepítése előtt mezőgazdaságilag hasznosították. A D-i részén gyenge homoktalaja miatt egy évi mezőgazdasági művelés után 1—2 évig ugarolták.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Az arborétum telepítése *Darányi Ignác* akkori földművelésügyi miniszter nevéhez fűződik, aki belgiumi és németalföldi utazása alkalmával az ottani vasutak mentén látottak alapján rendelte el a telepítést.

Az eredeti tervet *Ilseman Keresztély* fővárosi kertészeti igazgató és *Pirkner Ernő* erdőigazgató dolgozta ki. Területi beosztása — eltekintve a kihasított résztől — főbb vonásaiban ma is megegyezik az eredetivel.

Telepítésekor célja a Gödöllő környékén állományt nem alkotó, de főleg külföldi fafajok és azok közül is inkább fenyők honosítása volt.

Ettől a tervtől a későbbiek folyamán el kellett térni, mert részben a talajviszonyok, részben pedig a tűzvédelmi szempontok a lomblevelűek nagyobb mértékű elegyítését tették szükségessé.

A telepítést 1902-ben kezdték meg, a terület DNy-i részében, a vasút mentén. Akkor 50 kh-at telepítettek be, fafajonként 0,5—4 kh-as természetes alakzatokban, elegyetlenül, 150 × 75 cm-es hálózatban. Részben hazai, de főleg Német- és Franciaországból hozatott 2—4 éves csemetéket ültettek. Már ebben az évben egy párizsi cégtől vásároltak különféle magvakat és azokat csemetekertbe vetették el, hogy a nagyon költséges külföldi csemetevásárlást mellőzhessék.

1930-ban 70 kh-t erdősítettek be részben hazai, részben 30 féle külföldi fenyő és 20 féle külföldi lomblevelű csemetével. Ugyanakkor az előbb említetten kívül már Amerikából és Japánból is hozattak különféle magvakat.

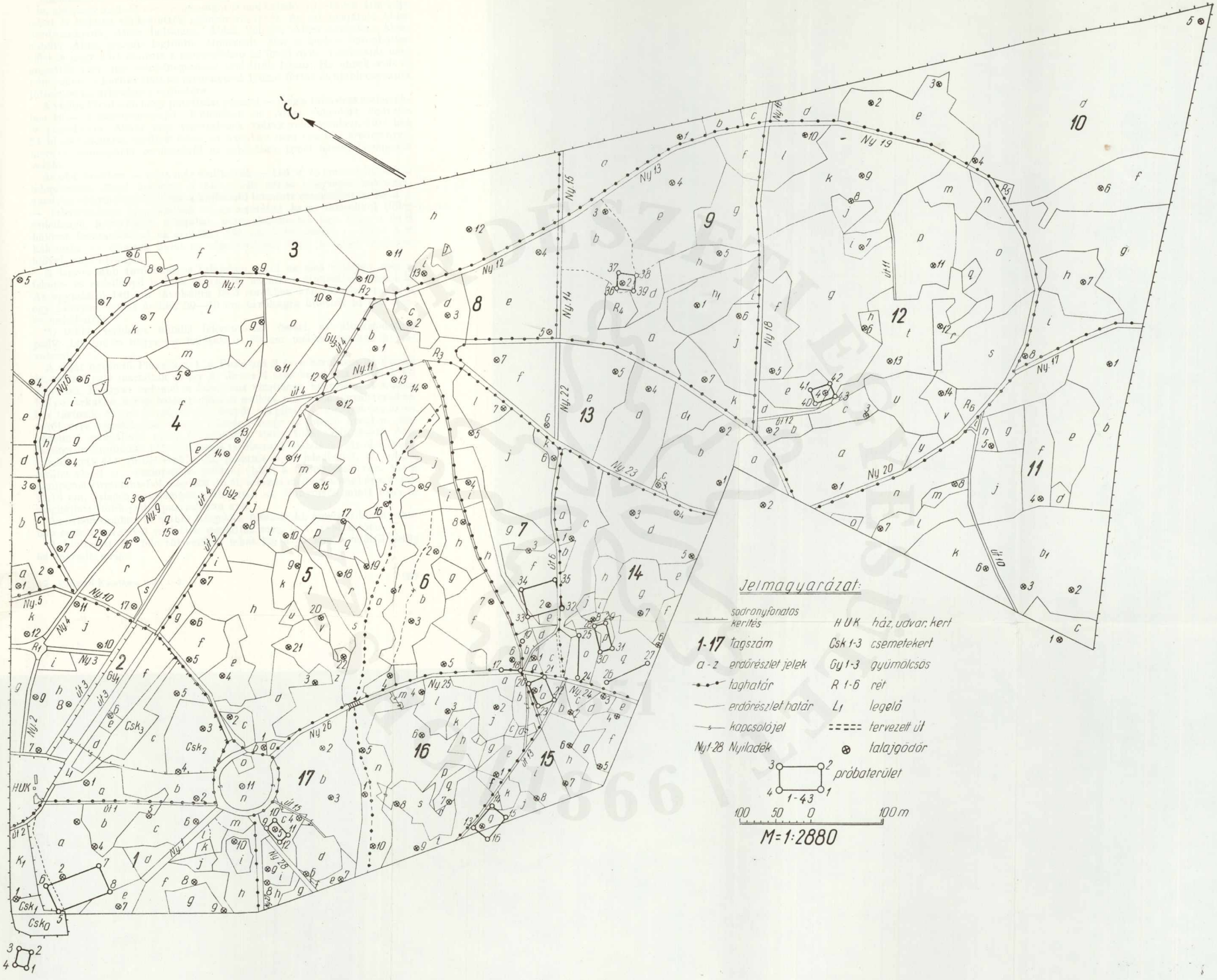
Az 1904-ben beerdősített 60 kh-al beerdősített terület 180 kh-ra nőtt.

Még ebben az évben, majd 1905-ben is olyan nagy volt a szárazság, hogy az előző évi ültetésekben a hiányokat 1908. évig állandóan pótolni kellett.

A terület ÉK-i és K-i részének telepítését csak 1908-ban kezdték meg s 1914-ben fejezték be, a pótlásokat azonban még több éven át folytatták.

Már az első évek szomorú tapasztalatai, majd a selmecbányai erdészeti kutatóintézet tanácsadása alapján a telepítésre kerülő területeket előbb a környéken is jól fejlődő fafajokkal ültették be, tág hálózatba. Csak ezek megerősödése után, védelmükben ültették be az igényesebb, aridklímát nem bíró külföldi fafajokat. Az exóták megerősödése után, a kívánalmaknak megfelelően, fokozatosan megbontották a védőállományt. Ez a megoldás nagyon jól bevált addig, míg a védett állomány felszabadításáról idejében gondoskodtak. Az első világháború alatt és után azonban ezt a munkát elhanyagolták, ennek következtében a védőállomány elnyomta az alája telepített főállományt, amely eleinte csak sínylette a nagyfokú beárnyékolást, majd legnagyobb része el is pusztult. Így tűnt el akkor a hazai jegenyefenyő (a régi, hiv. tanulmányokból átvett, akkor alkalmazott növénynevek mai nevét lásd a 7. sz. táblázatban), a Pinus ponderosa, a P. Jeffreyi, a P. scopulorum, az Abies balsamea, a Picea pungens, a Pseudotsugák, a cédrusok és egyebek nagy hányada. Ehhez járult még az is, hogy a telepítéskor bekerített területről a kerítést lerombolták s így az arborétum a vadnak (nyúl, őz, szarvas, vaddisznó) szabad prédájává vált.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



1. ábra. A gödöllői arborétum térképe

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Különösen a szarvasok okoztak nagy kárt a terület felső (ÉK-i) részében, ahol még az 5—6 m-es magasságot is meghaladó, 10—15 cm átmérőjű fákat is teljesen tönkretették agancsverésükkel. Az ott telepített Abies nordmanniana, Abies balsamea, Abies Veitchi, Abies concolor, Abies nobilis, Abies grandis legtöbbje elpusztult. Már a kerítés lerombolása előtt is nagy kárt okozott a csemetékben az üregi nyúl. Vadászatát nem engedték meg, így szénkénegezéssel próbálták irtani. Ha ennek volt is némi sikere, a kerítés alatt az üregi nyulak lyukat fúrtak és újabb csapatok jöttek be az arborétum területére.

A vadon kívül igen nagy pusztítást végzett — még a több éves csemetékben is — a cserebogárpajor. Különösen az Abies concolort kedvelte és pusztította. Akkor még tehetetlenek voltak vele szemben. 1911-ben 24 hl cserebogarat szedtek össze, ez azonban nem vezetett eredményre, mert a szomszédos területekről az arborétum ismét hamar benépesült velük.

Az első években — mint már említettük — 150 × 75 cm-es hálózatban telepítettek. Majd áttértek a 140 × 140 cm-es négyzetes hálózatra, amelybe elegyetlenül ültették a külföldről hozatott csemetéket is. Később — takarékossági szempontból — az exótákat hazai fafajokkal (főleg erdeifenyő, feketefenyő, zöldjuhar, nyír) elegyítették úgy, hogy a fenti hálózat fenntartásával az exótákat 280 cm-es távolságra — tehát 5-ös hálózatba — ültették azzal az elgondolással, hogy a hazai fafajokat idővel majd kivágják.

A legrosszabb futóhomokos talajokon, ahol az első években még a fekete- és erdeifenyő is csak sínylődik, az árkos ültetést alkalmazták. Az egymástól 140 cm távolságra levő sorokban két ásónyom mély és egy ásónyom széles árokba 30—40 cm távolságra ültették ki a feketeés erdeifenyőt.

A többi területet mindig felszántották ősszel, az ültetőgödröket pedig 140 cm-es négyzetes hálózatban 60 cm mélyen emelték ki tavasszal.

A saját nevelésű Pinusokat 1, a Picea-kat 2 éves korukban iskolázták át, ahol 2 évig maradtak és így 3, illetve 4 éves korukban kerültek kiültetésre. Említést érdemel a Juniperus virginiana telepítése. A terület ÉNy-i sarkában, a régi bejárati főkapu mellett, amely ma a gyár területéhez tartozik, 5 éven át más és más fenyőt telepítettek, amelyek azonban évről évre kipusztultak annak ellenére, hogy az utolsó években már védelmet szolgáltató epret is ültettek. 1907—1908 telén 8—10 éves Juniperus virginianát ültettek erre a területre földlabdával. Az első évben a kiültetett 411 db-ból csak 6 db. pusztult el. A jelenlegi 1. sz. próbaterület (1—4 sz. oszlopokkal jelölve) ebben a telepítésben van. Ma a Juniperus virginiana-ból még 216 db él, átlagos mellmagassági átmérőjük 13,16 cm, átlagos magasságuk pedig 10,8 m. Hónyomás miatt több fa meghajlott, több pedig pusztulóban van.

Az arborétumban az alábbi fafajokat ültették ki, amelyek közül azonban csak a kurzivval szedettek maradtak meg. (l. 1. táblázatot).

A kiültetett 69 féle tűlevelűből tehát 28, a 89 lomblevelűből pedig 64 maradt meg.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. táblázat. Róth Gyula Erdészeti Kísérletek 1935. 3—4. számában megjelent tanulmányából. A ma érvényben levő latin nevek zárójelben vannak.

A) *Tűlevelűek*

Abies alba Mill.	(ua.)	közönséges jegenyef.
„ *balsamea* Mill.	(ua.)	balzsam jegenyefenyő
„ *concolor* Lindl. et. Gord.	(A. concolor Hoopes)	kolorádófenyő
„ grandis Lindl.	(ua.)	tengerparti jegenyef.
„ *Nordmanniana* Link.	(A. nordmanniana Spach)	nordmann jegenyef.
„ nobilis Lindl.	(A. procera Rehd.	nemes jegenyefenyő
„ Veitchii Lindl.	(A. veitchii Lindl.)	kéktobozú jegenyef.
Biota orientalis Endl.	(Thuja orientalis L.)	bióta
Chamaecyparis Lawsoniana Parl.	(Ch. lawsoniana Parl.)	oregoni hamisciprus
Chamaecyparis nutkaënsis Spach.	(Ch. nootkatensis Sudw.)	nutka hamisciprus
Chamaecyparis obtusa S. et. Z.	(Ch. obtusa Endl.)	hinoki hamisciprus
Chamaecyparis pisifera S. et. Z.	(Ch. pisifera Endl.)	szavára hamisciprus
Cedrus atlantica Man.	(u. a. Manetti)	atlaszcédrus
Cedrus deodara Loud.	(ua.)	himalájai cédrus
Gingko biloba L.	(Ginkgo biloba L.)	páfrányfenyő
Juniperus communis L.	(ua.)	közönséges borókafenyő
„ nana Wild.	(J. communis v. saxatilis Pall.)	szirti törpeboróka
„ Sabina L.	(J. sabina L.)	nehézszagú boróka
„ *virginiana* L.	(ua.)	virginiai boróka
Larix europea DC.	(L. decidua Mill.)	európai vörösfenyő
„ leptolepis Gord.	(ua.)	japán vörösfenyő
„ sibirica Lebed.	(ua.)	szibériai vörösfenyő
Picea alba Link.	(P. glauca Voss.)	fehér lúc
„ bicolor Mayr.	(ua.)	tarka lúc
„ Engelmanii Engelm.	(P. engelmannii Eng.)	Engelmann-lúc
„ *excelsa* Lk.	(P. abies Karst.)	közönséges lúcfenyő
„ Omorica Panc.	(P. omorika Purkyne)	szerb lúcfenyő
„ *pungens* Engelm.	(ua.)	szürkefenyő
„ *pungens argentea* hort.	(P. p. v. argentea Beissn.)	ezüstfenyő
„ *pungens glauca* hort.	(P. p. v. glauca Beissn.)	kékfenyő
„ sitkaensis Carr.	(P. sitchensis Carr.)	szitka lúcfenyő
Pseudotsuga glauca Mayr	(P. menziesii v. glauca Franco)	kék duglászfenyő
„ *Douglassi* Carr.	(P. menziesii Franko)	duglászfenyő
Pinus Banksiana Lamb.	(P. banksiana Lamb.)	bankszfenyő
Pinus calabrica Delam.	(P. nigra v. calabrica C. Schn.)	kalábriai feketefenyő
„ cembra L.	(ua.)	cirbolyafenyő
„ cembroides Zucc.	(ua.)	ál-cirbolyafenyő

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Pinus contorta Dougl.	(ua.)	csavarttűjű fenyő
„ Coulteri Lamb.	(P. coulteri D. Don.)	nagytobozú fenyő
„ densiflora S. et. Z.	(ua.)	japán vöröskérgű fenyő
„ excelsa Wall.	(P. griffithii McClell.)	selyemfenyő
„ *flexilis* James	(ua.)	nevadai cirbolyafenyő
„ inops Ait.	(P. controrta Dougl.)	csavarttűjű fenyő
„ insignis Dougl.	(P. radiata D. Don.)	Monterey-fenyő
„ *Jeffrey* Murr.	(P. jeffrey Balf.)	Hosszútűs fenyő
„ Lambertiana Murr.	(P. lambertiana Dougl.)	cukorfenyő
„ *Laricio* Poir.	(P. nigra v. austriaca A. et. G.)	osztrákfenyő
„ *montana uncinata*	(P. mugo rostrata Hoopes)	hegyi törpefenyő
„ *monspeliensis* Salzm.	(P. nigra v. cebennensis Rehd.)	pyreneusi feketefenyő
„ mitis Michx.	(P. echinata Mill.)	—
„ monticola Dougl.	(ua.)	hegyi fehérfenyő
„ Murrayana Bay.	(P. contorta v. latifolia Eng.)	Murray-fenyő
„ Peuke Griseb.	(P. peuce Griseb.)	bolgárfenyő
„ *nigra* Lk.	(P. nigra Arn.)	feketefenyő
„ palustris Mill.	(ua.)	parkett-fenyő
„ pentaphylla ?ayr.	(P. parviflora S. et. Z.)	hölgyfenyő
„ *ponderosa* Dougl.	(ua.)	sárgafenyő
„ Pumilio Haenke.	(P. mugo pumilio Zenari)	hegyi törpefenyő
„ resinosa Ain.	(P. resinosa Ait.)	amerikai erdeifenyő
„ *rigida* Mill.	(ua.)	szurkos fenyő
„ Sabiniana Dougl.	(P. sabineana Dougl.)	szabinfenyő
„ *scopulorum* Lem.	(P. ponderosa v. scopulorum Eng.)	szirti fenyő
„ silvestris v. Rigaensis.	(P. silvestris v. rigensis Loud.)	norvég erdeifenyő
„ *silvestris* L.	(ua.)	közönséges erdeifenyő
„ Thunbergii Parl.	(P. thunbergii Parl.)	japán feketefenyő
„ *Strobus* L.	(P. strobus L.)	simafenyő
Sequoia gigantea Decsn.	(S. gigantea Dcne.)	mammutfenyő
Thuja gigantea Nutt.	(T. plicata Donn.)	óriástuja
Taxus baccata L.	(ua.)	tiszafa

B) *Lomblevelűek*

Acer dasycarpum Ehrh.	(A. saccharinum L.)	ezüstjuhar
„ californicum Dietr.	(A. negudo v. californicum Sarg.)	hamvasvesszejű zöldjuhar

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Acer campestre L.	(ua.)	mezei juhar
„ *Negundo* L.	(A negundo L.)	zöldjuhar
„ *platanoides* L.	(ua.)	korai juhar
„ *pseudoplatanus* L.	(ua.)	hegyi juhar
„ saccharum Marsch.	(ua.)	cukorjuhar
Ailanthus glandulosa Dsf.	(Ailantus altissima Swingle)	bálványfa
Albizzia Julibrissin Boiv.	(A. julibrissin Dur.)	albizzia
Aesculus Hippocastanum L.	(A. hippocastanum L	vadgesztenye
Alnus incana Mnch.	(A. incana Moench.)	hamvas éger
„ *glutinosa* Gaertn.	(ua. Gärtn.)	mézgás éger
Betula alba L.	(B. pendula Roth)	fehér nyír
„ lenta L.	(ua.)	cukornyír
„ nigra L.	(ua.)	fekete nyír
„ odorata Bechst.	(B. pubescens Ehrh.)	molyhos nyír
Carpinus betulus L.	(ua.)	közönséges gyertyán
Carya		hikori dió
Castanea vesca Gaertn.	(C. sativa Mill.)	szelídgesztenye
Cladrastis amurensis B. et. H.	(Maackia amurensis Rupr.)	amurmenti mákia
Catalpa speciosa Ward.	(ua. Warder)	nagylevelű szivarfa
„ ovata Don.	(ua.)	kínai szivarfa
Celtis australis L.	(ua.)	keleti ostorfa
Cercidiphyllum japonicum S. et. Z.	(ua.)	kacsúrfa
Elaeagnus angustifolia L.	(ua.)	keskenylevelű ezüstfa
Fraxinus americana L.	(ua.)	fehérkőris
„ cinerea Bosc.		
„ excelsior L.	(ua.)	magas kőris
„ *Ornus* L.	(F. ornus L.)	virágos kőris
„ *pubescens* Lam.	(F. pennsylvanica Marsh.)	amerikai kőris
„ quadrangulata Michx.	(ua.)	kékkőris
„ *sambucifolia* Lam.	(F. nigra Marsh)	fekete kőris
„ suediana	(F. sogdiana Bge.)	turkesztáni kőris
„ viridis Michx.	(F. penns. v. lanceolata Sarg)	zöld kőris
Fagus silvatica L.	(ua.)	erdei bükk
„ *silv. purpurea* Ait.	(F. silv. v. atropunicea West)	vérbükk
Gymnocladus canadensis Lam.	(G. dioicus K. Koch)	vasfa
Gleditschia triacanthos L.	(Gleditsia t. L.)	lepényfa
Juglans cinerea L.	(ua.)	szürke dió
Juglans nigra L.	(ua.)	fekete dió
„ *regia* L.	(ua.)	pompás dió
„ Sieboldiana Maxim.	(J. cordiformis Maxim.)	szív-dió
Koelreuteria paniculata Laxm.	(ua.)	csörgőfa
Liriodendron tulipifera L.	(ua.)	tulipánfa

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Maclura aurantiaca Nutt.	(M. pomifera G. Schn.)	narancs eperfa
Morus alba L.	(ua.)	fehér eperfa
Paulownia imperialis K. et. Z.	(P. tomentosa Steud.)	császárfa
Platanus occidentalis L.	(P. acerifolia Willd.)	juharlevelű boglárfa.
„ orientalis L.		
Phellodendron amurense Rupr.	(ua.)	amúrmenti parafa
Populus alba L.	(ua.)	fehér nyár
„ *angulata* Ait.	(ua.)	szegletes nyár
„ *balsamifera* L.	(P. tacamahaca Mill.)	balzsamnyár
„ *canadensis* Mnch.		kanadai nyár hibridek
„ monilifera Ait.	(P. deltoides Marsh)	virginai nyár
„ *nigra* L.	(ua.)	fekete nyár
„ *pyramidalis* Roz.	(P. nigra v. italica Dur.)	jegenyenyár
„ *Petrowskyana* Schr.	(P. petrowskyana Schroed.)	
„ *Rasumowskyana* Sch.	(P. rasumowskiana C. Schn.)	
„ *Simoni* Carr.	(P. simonii Carr.)	kínai nyár
„ *suaveolens* Fisch.	(ua.)	illatos nyár
„ *tremula* L.	(ua.)	rezgőnyár
„ *trichocarpa* Hook.	(ua. Torr. et Gr.)	gyapjasterméső nyár
Prunus serotina Ehrh.	(ua.)	kései zelnice
Quercus cerris L.	(ua.)	csertölgy
„ *coccinea* Münchh.	(ua. Muenchh.)	bíbortölgy
„ conferta (hung) Kit.	(Qu. frainetto Ten.)	magyartölgy
„ *ilicifolia* Wgh.	(ua. Wangh.)	magyaltölgy
„ *pedunculata* Ehrh.	(Qu. robur L.)	kocsányos tölgy
„ *rubra* L.	(Qu. borealis Mchx.)	kismakkú vöröstölgy
„ *sessiliflora* Salisb.	(Qu. petraea Liebl.)	kocsánytalan tölgy
„ *tardiflora* Tschern.	(Qu. robur v. tardiflora Tschern.)	szlavontölgy
Robinia Pseudacacia L.	(R. pseudoacacia L.)	fehér akác
Robinia pseudoacacia v. rectissima Raber	(ua.)	sudár akác
Salix alba vitellina Ser.	(S. alba v. vitellina Stokes)	sárgagallyú fehérfűz
„ blanda And.	(ua. Anderss.)	wisconsini szomorúfűz
„ elegantissima K. Koch.	(ua.)	japán szomorúfűz
„ *purpurea* L.	(ua.)	csigolyafűz
„ *caprea* L.	(ua.)	kecskefűz
Sorbus aucuparia L.	(ua.)	veres berkenye
„ aria lutescens Ht.	(S. a. v. lutescens Hartw.)	sárgás lisztesberkenye
Sophora japonica L.	(ua.)	japánakác
Tilia parvifolia Ehrh.	(T. cordata Mill.)	kislevelű hárs
„ *grandifolia* Ehrh.	(T. platyphyllos Scop.)	nagylevelű hárs

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Tilia tomentosa Moench.	(ua.) Mnch.)	magyar ezüsthárs
Ulmus campestris L.	(U. carpinifolia Gled.)	mezei szil
„ Americana L.	(U. americana L.)	fehér szil
„ *montana* With.	(U. glabra Huds.)	hegyi szil
Zelkova keaki Mayr.	(Z. serrata Mak.)	keáki szil.

A gödöllői arborétumról az utolsó tanulmány *Roth Gyula* tollából az „Erdészeti Kísérletek"-ben 1935-ben jelent meg, ahol az egyes fafajok addigi fejlődéséről kivonatosan az alábbiakat állapítja meg:

Kiválóan jól fejlődik, még gyengébb termőhelyen is a *Pseudotsuga glauca* és *Pseudotsuga Douglasii*. Alattuk a gyengébb termőhely szemlátomást javul. Növekedésükben visszaesés nem észlelhető, a fák egészségesek, egészségtől duzzadóak. A *lucok* fejlődése már csökkent, a *hazai* és *japán vörösfenyő* pedig visszafejlődésben van.

Jól fejlődik az *Abies concolor*, az *Abies balsamea* és a *Chamaecyparis Lawsoniana* is.

A *Pinus Banksiana*, melynek jó tulajdonságait hirdették, nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket. Mind törzs-, mind pedig koronafejlődése nagyon elmaradt, 12—15 éves korában pedig tömegesen pusztul.

Feltűnő a *fehér-eper* és *Acer dasycarpum* sínylődése, ill. pusztulása. Csak kevés maradt meg belőlük.

Kiválóan fejlődik a *Prunus serotina*, mely az egész területen felverődik.

Jól fejlődik a különlegesen szép *Picea pungens* és *Picea Engelmannii*.

Feltűnő különlegességet jelent a fehér-eper alá telepített *Pinus cembra*, mely addig nagyon szépen fejlődött.

Gyorsan és erőteljesen fejlődik a *Pinus strobus*, de gyakori rajta a gyapjas-tetű (Pineus Strobi Htg.) Ugyancsak jól fejlődik, de azért a Pinus strobus mögött marad a *Pinus flexilis* is.

A nyárak közül jól fejlődik a *Populus Rasumowszkyana*, *P. Simonii*, *P. balsamiflora*, *P. canadensis*, *P. monilifera*, *P. suaveolens*, míg a többiek fejlődése megakadt.

A múltban az arborétumi munkákat a gödöllői erdőigazgatóság egyik előadója végezte, amelybe egyidőben az Erdészeti Kísérleti Állomásnak is jutott beleszólása. Nem volt egészséges megoldás, mert az előadók igen gyakran változtak. A telepnek pedig tulajdonképpeni őre nem volt, mert azt az egyik szomszédos erdőőri védkerülethez csatolták.

1924-ben az arborétumban egy szolgálati lakást építettek, s azóta a terület kezelését és védelmét egy erdész szakember látta el.

A JELENLEGI HELYZET ISMERTETÉSE

A második világháború alatt és után nagyon súlyos károk érték a már rendezett arborétumot, részben az abban táborozó katonaság, részben pedig a lakosság részéről. Kerítését ellopták, ugyanerre a sorsra jutott az értékes állományok egy jelentős része is. Mindezt pedig betetőzte az, hogy az újonnan létesített gyár az arborétum területéből 54,37 ha-t, vagyis az egész terület 29%-át vette igénybe.

1956 október 16-án az Országos Erdészeti Főigazgatóság 661-1-55/1956 sz. rendeletével az arborétumot a Gödöllői Erdőgazdaság kezelése és az ERTI irányítása alá rendelte azzal, hogy a háború folyamán nagyrészt tönkrement arborétum hiányosságait pótolja és rendeltetésének megfelelően rendezze be.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Az Erdőgazdaság 1958. évben megkezdte és 1959-ben — a vad kihajtása után — befejezte a terület sodronyhálóval való bekerítését. Részben költségmegtakarítás, főleg pedig a gyár részére kihasított, de igénybe nem vett területen még megmaradt állományok megvédése céljából a gyárral az a megállapodás történt, hogy a kerítést nem az új határokon, hanem a vasúti sínek mellett, a régi kerítés helyén állítja fel az Erdőgazdaság és a jelenlegi vasúti megállóhely mögött bekapcsolja a gyár üzemi területét körülvevő sodronykerítésbe. Ugyanígy az isaszegi oldalon, a határ mentén, túlhaladva a határvonalunkon, a gyár területét is bekeríti a gyár már bekerített üzemi területéig.

Az Erdőgazdaság egy új csemetekertet létesített a terület ÉNy-i részén. A gyár hozzájárult, hogy a csemetekert az ő területén fekvő résszel bővüljön (Csk_0.).

Az Országos Erdészeti Főigazgatóság részéről elrendelt munka teljesítésének első feltétele az arborétum felmérése és a megváltozott határok rendezése volt. Rendelkezésünkre állt ugyan egy kb. 1942-ben készült térkép, amit azonban nem vehettünk át egyrészt a terület, utak és erdőrészletek időközbeni változása miatt, másrészt pedig mert sem a területkimutatás, sem az erdőleírás nem volt fellelhető.

Az arborétum felmérését, új határának kitűzését és területkimutatásának elkészítését az ERTI vállalta.

1957 második felében a határok, a nyíladékok és utak bemérése készült el, 1958-ban pedig az erdőrészletek, talajgödrök és alább tárgyalt próbaterületek bemérése, majd a térkép elkészítése után a területkimutatás összeállítására került sor. Ugyanekkor készült el a talajtérkép is.

1959 év elején az Erdőgazdaság elkészíttette a részletes erdőleírást. Helyszűke miatt sem a területkimutatást, sem a részletes erdőleírást nem közölhetjük.

1957-ben kijelöltünk 12 értékesebb állományt, illetőleg facsoportot. Ezekben 375—3200 m²-es próbaterületeket tűztünk ki, illetve ahol a facsoport hosszú, keskeny sávalakban nyúlik el, ott csak két pontot rögzítettünk és a köztük húzott egyeneshez viszonyítva állapítottuk meg az egyes fák helyét. A próbaterületek határait, illetve a fent említett egyenesek végpontjait számozott (1—43 szám) oszlopokkal állandósítottuk. A fákat megszámoztuk, mellmagassági átmérőjüket két irányban, a megjelölt helyen megmértük és ugyancsak megmértük magasságukat is. Végül az egyes fák helyét térképeztük, illetve mm-papíron rögzítettük. A felvett adatokat helyszűke miatt nem közölhetjük.

TERMŐHELY- ÉS ÉGHAJLATI VISZONYOK

A gödöllői arborétum a köztudatban úgy szerepel, mint éghajlatában és talajában az Alföldhöz hasonló terület, tehát az itt telepített fafajok fejlődéséből levont következtetések az alföldi termőhelyekre is érvényesek. A telepítés óta eltelt fél évszázad után a megmaradt exótatelepítési eredmények értékelése előtt, a rendelkezésre álló adatok alapján vizsgáljuk meg a gödöllői arborétum termőhelyi adottságait.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Az arborétum földrajzilag a gödöllői dombvidék jellegzetes részén fekszik. Már nem határterületen, mert az Alfölddel a pusztavacsi-pótharaszti vidék érintkezik a Gödöllő-Isaszeg környéke csak a Tápióvölgye után következik. Ennek megfelelően az éghajlata egyáltalában nem alföldi, Gödöllőn és részben az arborétumban 1903 óta folynak csapadékészlelések és 1931 óta hőmérsékleti adatokkal is rendelkezünk. A 2. táblázatban közöljük a *Hajósi*-féle 40 éves csapadékátlagokat.

2. táblázat

Hónap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII.	Évi
Csapadék mm	33	33	42	49	69	65	53	57	52	55	54	47	609

A *csapadék* évi mennyisége tehát jelentősen meghaladja az Alföldét. Ez különösen akkor szembe tűnő, ha az évi, havi, vagy tenyészidőszak csapadéktérképeit szemléljük. Ezek szerint a gödöllői dombvidék inkább a Dunántúlhoz hasonlít, mint az Alföldhöz. A gödöllői dombvidéken belül az arborétum még az átlagnál is kedvezőbb helyet foglal el. Az évi átlagos csapadéka 609 mm, 37 mm-rel több mint a Gödöllőié és 52 mm-rel több, mint a szintén aránylag közeli, azóta megszűnt burgonyakísérleti telep 40 éves átlagos csapadékmennyisége. Ez a többlet elsősorban a téli csapadékban jelentkezik. Az évi és havi csapadékmennyiségeknek kiegészítője a csapadékos napok száma. *Hajósi* 40 éves csapadékátlagait a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

Hónap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII.	Évi
≧ 1 mm csapadékos napok száma	6,7	5,8	6,5	7,5	9,1	7,8	6,5	6,9	6,3	7,7	7,8	8,5	87
≧ 5 mm „	2,1	2,3	2,9	3,2	4,6	3,8	3,4	3,4	3,-	3,6	3,6	3,1	38,9
≧ 10 mm „	0,6	0,8	1,2	1,5	2,—	2,2	1,7	1,9	1,6	1,6	1,1	1,1	17,8
≧ 20 mm „	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	5,1

Az 1901—1940-es időszakban 50 mm-nél több csapadék hét esetben volt. A csapadékos napok száma nem lényegesen több, mint az Alföldön, de a csapadék mennyisége mindig nagyobb és ennek kedvező hatását az ala-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

csony hőmérséklet is fokozza. A csapadék az egyik legváltozatosabb éghajlati elem. Így az évi legkisebb mennyiség 1904-ben esett, 441 mm, a legtöbb 1914-ben, 900 mm. Érdemes egybevetni az évi csapadékmennyiségeket az arborétum telepítési nehézségeivel, illetve sikereivel. Ismeretesek az 1902—1904 évi kezdeti sikeretlenségek. Ennek jó magyarázatát adja az 1904 évi rendkívül száraz év (441 mm évi csapadék). Különösen a nyár volt nagyon esőtlen. Már áprilisban is csak 19 mm eső esett és a júniusi 23 mm után júliusban csak 9, és augusztusban 10 mm eső hullott. Tehát nem csoda, hogyha az ültetések elpusztultak, különösen ha figyelembe vesszük, hogy a fenyőknek a regeneráló képessége csekély. Ezzel szemben az 1912—1915 évig terjedő ültetések sikere egyrészt a helyesebb módszerekkel, másrészt a több csapadékkal magyarázható. 1912-ben 629 mm, 1913-ban 578 mm és főleg 1914-ben 900 mm, valamint 1915-ben 819 mm csapadék hullott.

A másik éghajlati elem a *hőmérséklet*. Még jellemzőbben mutatja az arborétum kedvető helyzetét. Erre már *Bacsó Nándor* is rámutat dolgozatában és megállapítja, hogy a gödöllői dombvidék környezetéhez viszonyítva hűvösebb. Évi hőmérséklete 9 és 10 C° között van, a tenyészidőszaké 15—16 C°. Hűvösebb klimája különösen a tenyészidőszakban szembetűnő; pl. a júniusi hőmérséklet átlaga 17 és 18 C° között van, ellentétben az ország DK-i részének 19 C° feletti júniusi középhőmérsékletével. A hőmérsékleti viszonyok különösen a térképi ábrázolás vizsgálatakor mutatnak kedvező képet. Eszerint általában a gödöllői dombvidék középhőmérsékleti átlagai a dunántúliéval azonosak, sőt több hónapon keresztül a déldunántúliéval. Tehát semmiképpen sem azonosíthatók az Alfölddel. Ez különösen az exótatelepítések szempontjából nagyon figyelemre méltó. Ugyanezen szempontból az átlaghőmérsékleteken kívül a szélsőségeket is vizsgálni kell. A téli hidegekre a hazai fafajok általában nem érzékenyek, de az exóták, különösen fiatal korban, igen. Az arborétum téli időjárása határozottan kontinentálisan hideg. Mint az egész országban, úgy itt is a leghidegebb hónap a január, amikor a középhőmérséklet —1, —2 C°, míg a Nyugatdunántúlé 0 C° fölött van. Az 1931—1956. év hőmérséklet-szélsőségeiből a legnagyobb meleget: 37,3 C°-t, 1943 augusztusában mérték. A legnagyobb hideg 1942 januárjában volt, —27,6 C°. Megemlítjük, hogy volt olyan év is, amikor a maximum nem érte el a 30 C°-t (1956-ban, 25,8 C°), de a legmelegebb tél is 1956-ban volt, amikor a leghidegebb napon a hőmérő csak — 3,6 C°-ra ment le. Általában minden évben több napon is 30 C° fölé emelkedik a hőmérséklet és télen —15 C° alá száll a hőmérő, tehát a telepített idegen fafajok közül csak azoknál számíthatunk eredményekre, amelyek ezeket a szélsőségeket is elviselik.

A növényzet szempontjából talán a csapadék és hőmérséklet fontosságát is meghaladja valamely terület *relatív páratartalma*. Ennek kutatása az aránylag kevés adat miatt még nem elég kiterjedt. Alább közöljük Gödöllő 1932—1952. évi átlagos relatív páratartalmi adatait (4. táblázat).

Tehát április és július kivételével a relatív páratartalom 70% vagy ennél nagyobb, sőt a tenyészidőszak átlaga is 71% volt. Ezek szerint a relatív páratartalom alapján sem sorolható az arborétum az alföldi éghajlatú

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

4. táblázat

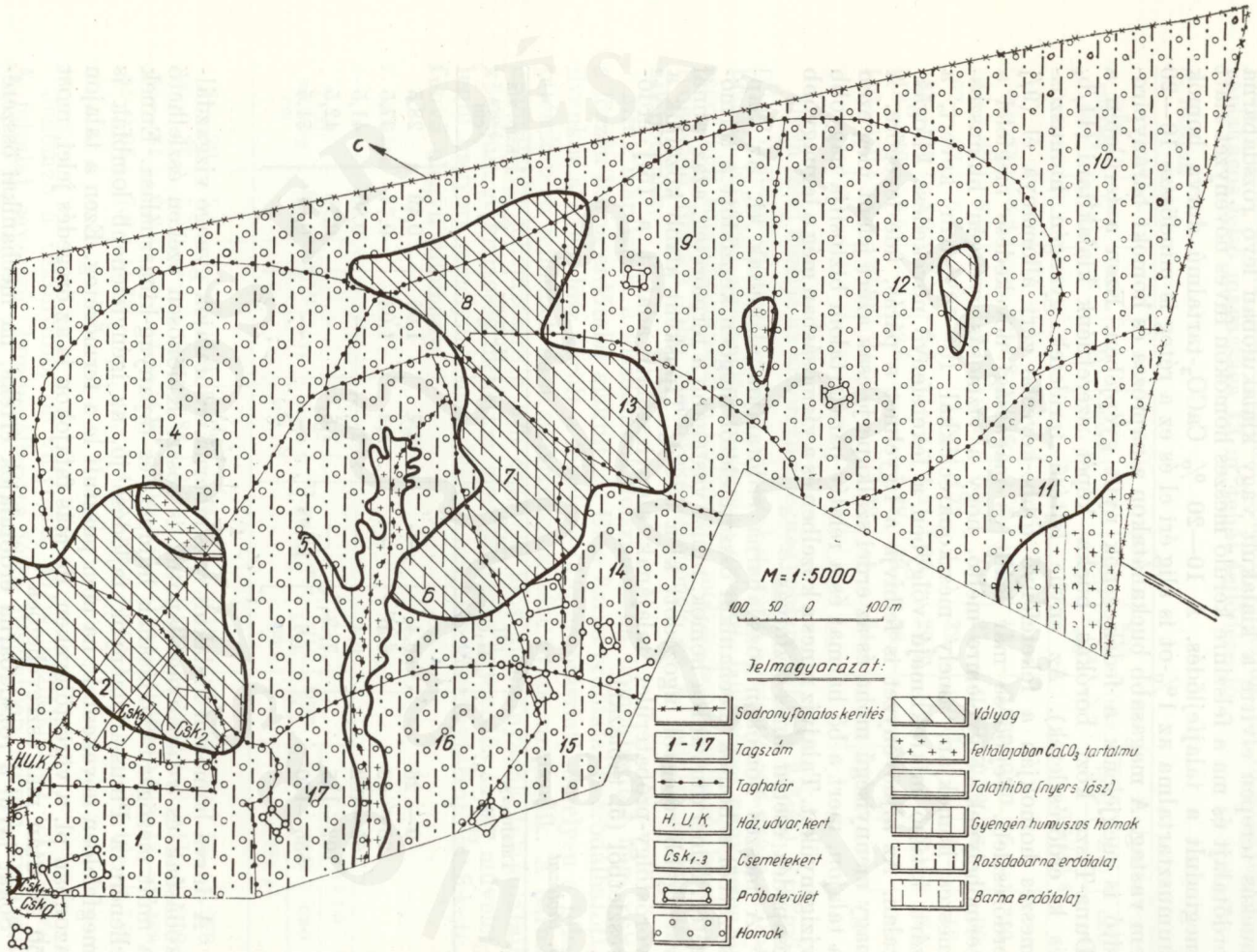
Hónap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Évi
Relatív páratartalom %	86	82	75	68	70	71	67	70	76	82	88	89	77

területek közé, hanem inkább a dunántúli vidékekkel azonosítható (2. ábra).

A termőhely második tényezője a talaj. Kertekben, arborétumokban a talaj javítása gyakori, de a gödöllői arborétumban ezt, az erdészeti üzemi mértéken túl mellőzték, mert az is célja az arborétumnak, hogy egyes exóták üzemi telepítéséhez is kísérleti anyagot szolgáltasson. Amint már az éghajlati adatok is arra mutattak, hogy az arborétum nem azonosítható az Alfölddel, éppen úgy a talajviszonyai is eltérnek tőle. Ez természetes, mert a hűvösebb, csapadékosabb klímában az erdő a tipikus növényformáció, tehát a gödöllői arborétum területén is az erdő alatt kialakult talajok uralkodnak. A régebbi ismertetések futóhomokról és egyéb silány talajokról beszélnek. Ugyanannyira, hogy a mezőgazdaság csak minden második évben tudta a területet hasznosítani. Ezt azonban valószínűleg nem lehetett még a telepítés idejére sem általánosítani, mert inkább csak a DNy-i és D-i területrészekre vonatkozhatott. A kisebb-nagyobb vályogos foltok még a búza termelésére is alkalmasak, természetesen csak megfelelő trágyázással. Általában azonban érvényes, hogy a gyengén lejtős terepen az erózió, a hiányos trágyázás és alapvetően a savanyú homok gyenge víz- és tápanyaggazdálkodása miatt a mezőgazdálkodás az arborétum nagy részén nem volt rentábilis. Ma az eredeti képet adatokkal nem tudjuk visszaidézni, csak következtetésekre vagyunk utalva. Az erózió ma már gyakorlatilag megszűnt, még a középen végighúzódó vízmosásokban sem találjuk semmi nyomát. A feltalaj humuszosodása mindenütt megindult. A múlt mezőgazdálkodásának hatására kialakult erózió métrékére már csak a termőréteg vastagságából és a szintek elhelyezkedéséből következtethetünk. Így pl. a 13/b erdőrészben megtaláljuk a meszes homokon kialakult rozsdabarna erdőtalajt 150 cm-es termőrétegével. Ugyanebben az erdőrészletben az előbbitől 75 m-re, kissé lejtősebb terepen, az erózió elvitte a termőrétegnek több mint felét. A B-szint került a felszínre és 70 cm-nél már meszes homok található. A fásnövényzet hatására a feltalajban, bár elég gyengén, már megindult a másodlagos humuszosodás.

Az arborétum területén két *alapkőzet* uralkodik: a *lösz és a meszes homok*. Az utóbbi fiatalabb geológiai eredetű és a löszdombok völgyeit, dombjait vékonyabb-vastagabb rétegben borítja. A löszdombok teteje néhol homokborítás-mentes. A löszön kialakult barna erdőtalajok valószínűleg idősebbek, mint a homokon kialakult rozsdabarna erdőtalajok. Az egyik szelvényben reliktum B-szintet is találunk. Az arborétum területén 3 talajtípust igen változatos megjelenési formában találhatunk.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



2. ábra. A gödöllői arborétum talajtérképe

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A gyengén humuszos homok valószínűleg másodlagos. Az erózió a buckás terepen elvitte a kialakult vagy kialakulóban levő rozsdabarna erdőtalajt és ma a felszínre kerülő meszes homokon füves növényzet alatt megindult a talajfejlődés. A 10—20 % $CaCO_3$-tartalmú durva homok humusztartalma az 1%-ot is alig éri el és ez a réteg is mindössze 10—20 cm vastag. A magasabb buckahátakon a naprózsa és homoki báránypirosító is megjelenik a fedélrozsnok nyílt gyepjében. Ezen a területen a Duna-Tisza közi borókás bucka képét szeretnénk kialakítani (11/b_1 és k erdőrészletek). Az enyhe lejtésű területek gyengén humuszos-meszes homokján a feketefenyő többé-kevésbé zárt állománya él (9/j erdőrészlet). Fejlődése már leállt és magassági növekedése megfelel a termőhelynek. Figyelemre méltó, hogy a vízmosás gyengén humuszos-meszes homokján, amely mészkonkréciókkal 10—50%-ban kevert, a zárt, kitűnő mikroklímájú völgyben a feketefenyő növekedése kifogástalan. Az aljnövényzet is felhívja a figyelmet a párás, üde levegőre. A nagy mennyiségű moha és az erdei szálkaperje csak azért jelent meg ezen a talajon, mert a bő harmat és a relatív páratartalom biztosítja nagyobb vízigényüket. Talajvíz nincs a közelben és a vízmosásban még a legnagyobb csapadék esetén sincs vízfolyás.

A meszes homokon rozsdabarna erdőtalajok alakultak ki. Az alapkőzetből a homok mechanikai összetételétől függően képződött a termőréteg. Minél durvább a homok, annál vastagabb a termőréteg, azaz annál vastagabb rétegből lúgozódott ki a $CaCO_3$. Típusként alább közöljük a vöröstölgy-próbaterület talajának alapvizsgálati adatait a 15/j erdőrészletből (5. táblázat).

5. táblázat

Talajmélység cm	pH H_2O	$CaCO_3$ %	y_1	Humusz %	hy %	Kap. víz 5 óra cm
0— 26	6,4	—	4,7	1,08	0,49	28,5
26— 69	6,4	—	3,3	1,03	0,74	37,5
69—102	6,4	—	2,—	—	0,80	41,5
102—155	7,—	—	1,5	—	0,70	42,5
155—170	7,6	15,98	—	—	0,51	51,5

A durva homokon kialakult rozsdabarna erdőtalajok gyenge vízgazdálkodásúak és a tápanyagállapotuk is rossz. Különösen ezeken észlelhető a múlt mezőgazdálkodásának humusz- és tápanyag-kihasználása. Ennek ellenére a Pinus-állományok fejlődése jó, az igénytelenebb lombfák is megfelelően növekedtek, ha nem pusztult le a termőréteg. Ezen a talajon azonban pl. a vöröstölgyeken, de más fafajokon is az öregedés jelei, most 50 év után már észrevehetőek.

Sokat javul a rozsdabarna erdőtalajok értéke, ha mechanikai összetételükön egy kevés löszkeveredés javított. Ilyenkor a vízgazdálkodásuk

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

is kedvező és tápanyagállapotuk is jobb. Ennek jellemzésére a 12/a erdőrészlet akácosának alapvizsgálati adatait közöljük. A 13 éves második sarjakácos felső magassága 13 m, tehát fejlődése jó.

6. táblázat

Talaj-mélység cm	pH H_2O	$CaCO_3$ %	y_1	Humusz %	hy %	Kötöttség	Kap. víz 5 óra cm	Össz. N %	Felvehető		
									P_2O_5	K_2O	CaO
									mg/100 g		
0— 33	5,2	—	14,8	2,25	0,78	—	19,—	0,100	0,10	5,—	80
33— 62	5,5	—	8,1	1,54	0,67	—	27,—	0,056	0,20	6,—	99
62— 82	5,7	—	5,6	1,08	0,77	—	32,—	0,047	—	5,—	112
82—118	5,9	—	3,8	—	1,51	29,	20,5	—	—	8,—	184
118—140	6,5	—	2,6	—	2,48	33,5	28,—	—	—	—	—
140—170	8,—	27,98	—	—	1,22	—	34,—	—	—	—	—

Ilyen talaj borítja az arborétum legnagyobb részét (kb. 2/3-át), a termőréteg vastagsága azonban igen változatos. Ezen a talajon sok exóta mutat bíztató fejlődést, amit vízgazdálkodás indokol. Különösen nagy jelentőséget kell tulajdonítanunk a különböző mélységben található, kissé vályogosodó B-szint jobb víztartóképességének és a feltalaj jó humuszállapotának.

Mint már írtuk, a löszdombok felszínén, ha homokborítás nem volt, a löszön barna erdőtalaj alakult ki. Ez a barna erdőtalaj is erodálhatott, ilyenkor a nyers lösz került a felszínre (4/q erdőrészlet), amelyen a telepítések nem fejlődnek és a sudárrozsnok zárt gyepe uralkodik. A barna erdőtalajok jellemzésére a 6/h erdőrész idős állományának talajadatait közöljük. A vízmosás mellett a mezőgazdaság egy erdős sávot műveletlenül hagyott, amelynek maradványa ma idős kocsánytalantölgy-feketefenyő elegyű állomány.

7. táblázat

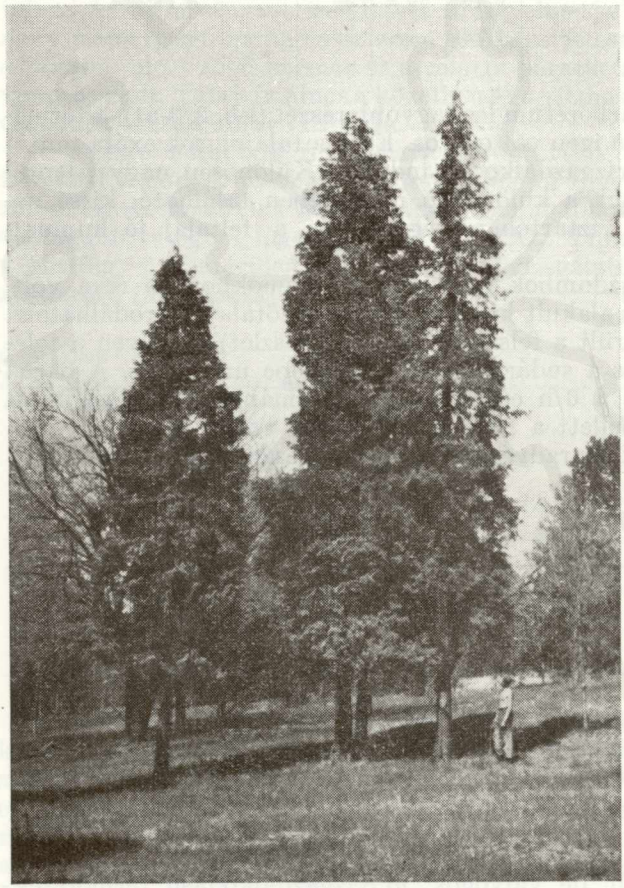
Talaj-mélység cm	pH H_2O	$CaCO_3$ %	y_1	Humusz %	hy %	Kötöttség	Kap. víz 5 óra cm	Össz. N %	Felvehető		
									P_2O_5	K_2O	CaO
									mg/100 g		
0— 20	5,4	—	15,8	2,73	2,19	38,5	13,—	0,170	0,50	15,—	278
20— 36	5,5	—	9,9	1,84	2,31	36,—	20,5	0,091	0,30	11,—	310
36— 61	6,2	—	4,5	1,37	3,16	43,—	19,—	0,059	0,10	12,—	468
61— 95	7,8	14,72	—	—	4,01	59,—	4,5	—	—	10,—	784

Jellemző a vékonyabb, de vályogos, jó vízgazdálkodású termőréteg. A feltalaj savanyú, humuszállapota jó, a B-szintben szépen kialakult a diós szerkezet. A megadott szelvényben az alapkőzet nagy kötöttséget

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

és rossz vízemelését a vízbehullott lösz rossz tulajdonságainak köszönheti. Érdemes tápanyagállapotát összehasonlítani a rozsdabarna erdőtalajéval, mennyivel jobb ennek a foszfor- és káliellátottsága. Az arborétum területén ez a típus aránylag kis területen található. Rajta az exóták fejlődése kifogástalan és az arborétum felújításában is ettől várunk legtöbbet. Országos viszonylatban ez a talaj elterjedt és az ezen megállapítottak széles körben hasznosíthatók.

A termőhely harmadik tényezőjével, a *hidrológiai viszonyokkal* nem foglalkozhatunk, mert sem vízfolyás, sem vízállás még időszakosan sincs az arborétum területén. A talajvíz is 6—8 m-re található, tehát a növénytenyészet szempontjából szerepet nem játszik. A régi feljegyzések szerint a vízmosás felső részén egy forrás fakadt, ami azonban elapadt és ma már nyomát sem lehet találni. A vizsgálatok szerint a jelentősebb vízmennyiséget szolgáltató vízér itt is 6 m mélységben található.



3. ábra. Chamaecyparis lawsoniana Parl. a 14/o erdő részletben

AZ EGYES FAFAJOK FEJLŐDÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE

Az arborétum termőhelyi adottságainak ismeretében a fontosabb fafajok mai fejlődési viszonyait az alábbiakban ismertetjük:

Abies concolor Hoopes. Kedvező fejlődését az arborétum páratlansége biztosítja. Az Abiesek között a legjobban fejlődő fafaj és így ennek van meg legnagyobb elterjesztési lehetősége. Lösszön kialakult 50—70 cm termőrétegű rozsdabarna és barna erdőtalajon is jól fejlődik. Erős károsodása ellenére, amely csúcshajtásait is érte, egyedei 16—17 m magasak. Mióta károsításuk megszűnt (lombszedés) koronakialakításuk is megindult (9/e erdőrészlet).

Chamaecyparis lawsoniana Parl. Néhány fiatal

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

fa barna erdőtalajon, az idősebb 90 cm termőrétegű, gyenge vízgazdálkodású rozsdabarna erdőtalajon áll. Egykor zárt állomány volt, amely alól újulatot szedtek ki s ezzel erdősítettek is. A háború alatt és után annyira kiritkították, hogy ma minden egyes törzs soliter fának tekinthető, talaja pedig teljesen elgyepesedett. 50 éves korában magassága 8—17 m között változik (3. ábra; 14/o és c, 9/e er.).

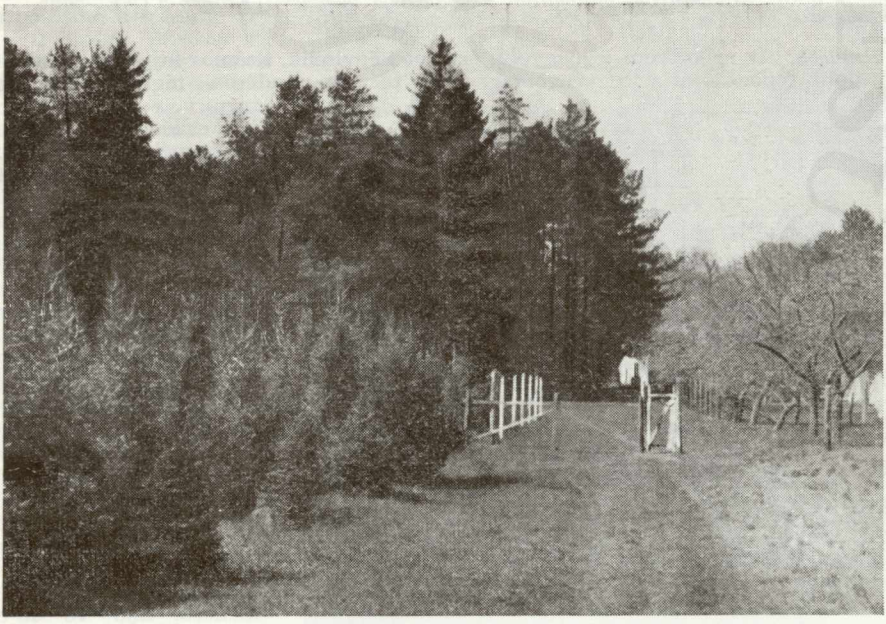
Juniperus virginiana L. 80 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon az állomány ma is megvan, de pusztul. Ahol a termőhely erodálódott és a termőréteg csak 40—50 cm. már csak egy-egy fa áll. Meszes homokra az arborétum területén nem telepítettek, így erről adatunk nincs. Magassági növekedésük változó, átlagosan 11 m, de van 17 m-es törzs is. Átmérőjük túl sűrűn tartás miatt csak 12—16 cm (6/e).

Larix decidua Mill. (Larix europea). 80 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon állanak. Fejlődésük megszűnt, csúcsszáradtak. Ilyen termőhelyen még 50 éves korig is kétséges fenntartásuk (6/e erdőrészlet).

Picea abies Karst. (Picea excelsa Link). A kezdeti telepítésekből csak néhány szál maradt meg, ez is az erdők szélein, 100 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon. Jó fejlődésűek (l. 2. sz. kép; 2/a erdőrészlet).

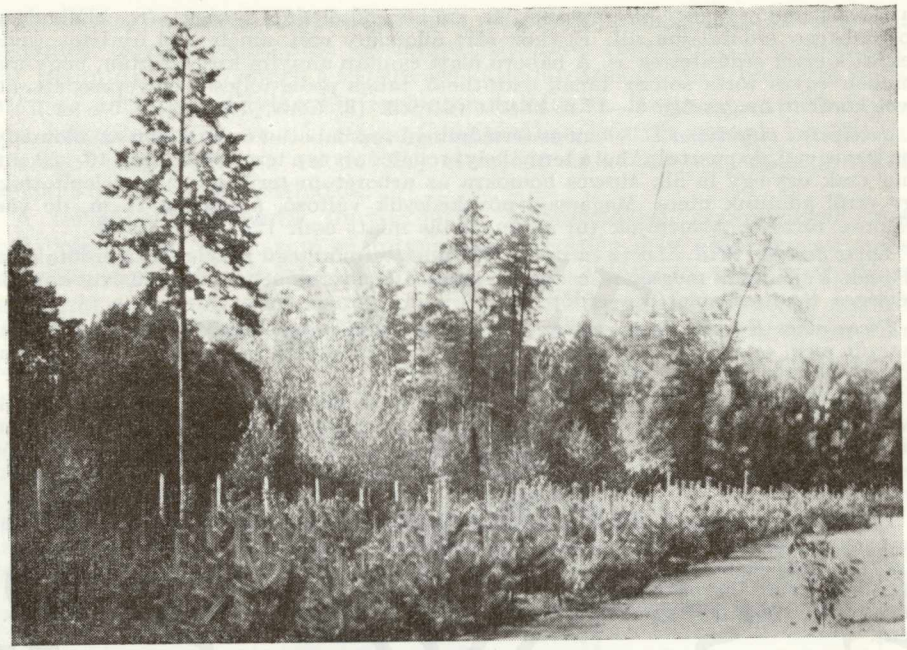
Picea pungens Engelm. Fenyőgallygyűjtők által megcsonkított egyes példányok találhatók. Leírások és fényképek szerint szép zárt állományokat alkottak a löszön kialakult barna és rozsdabarna erdőtalajokon. Az erodált rozsdabarna és meszes homokon nem maradtak meg, csak a közéjük telepített feketefenyők (7/k, j, 1/m erdőrészlet).

Pseudotsuga menziesii (Mirb) Franco. (Pseudotsuga douglasii Carr). Szép zárt állományok voltak, amely alatt újulat is felverődött, amit erősítésre is felhasználtak. Ezekből csak elvétve maradt meg néhány gyenge példány. A legszebbek homokos löszön kialakult barna erdőtalajon álltak, de a 90—100 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon is megfelelő volt a fejlődésük (5. ábra; 2/b, 15/i, CsK_2 erdőrészekben).



4. ábra. Előtérben Pseudotsuga menziesii Franco, a háttérben Picea abies Karst és Pinus silvestris L. a 2/d, illetve 2/a erdőrészletekben.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



5. ábra. Állományból megmaradt Pseudotsuga menziesii Franco a CsK_2-ban

Pinusok: Az arborétum legnagyobb értékét képviselik. Számos fajjal képviseltek, a legjobb fejlődésütől a leggyengébbig. Így a plexilis, ponderosa, nigra v. calabrica, nigra v. corsicana, nigra v. austriaca, strobus és még néhány biztosan még meg nem határozott faj, melyeknek megállapítása és értékelése folyamatban van. Alábbiakban a banksianára, jeffreyire, nigra austriacára, mugóra és silvestrisre röviden kitérünk.

6. ábra. Pinus jeffrey Balf a 9/c erdőrészletben

Pinus banksiana Lamb. Az országos tapasztalattal megegyezően az itteni példányok is alacsonyak és rossz növekedésűek. Még a 100 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon (2. sz. próbaterületen, amely 5—8 sz. oszlopokkal van határolva) is csak 9,8 m magas, a mellette álló 18 m-es erdeifenyővel ellentétben (1/a, 14/q erdőrészlet).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Pinus jeffreyi Balf. Az arborétum legértékesebb fái. Löszös homokon kialakult 70 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon állanak. Magasságuk 11—16 m-ig változik, viszont átmérőjük 50 éves korukban 30—40 cm. Törzsük szép hengeres, ágtiszta. Kár, hogy magtermésük aránylag csekély, így nem lehet a kívánt mértékben terjeszteni (6. ábra).

Pinus nigra austriaca Aschers. E. Craebn. (Pinus laricio austriaca Loud.) Az arborétumban a legtöbbet ígérő Pinus-féleség. A 90—130 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon 17—21 m magasságot és 37—49 cm átmérőt ér el. Törzse hengeres, ágtiszta. Kár, hogy meszes homokra nem kerültek egyes példányok, így ilyen termőhelyen nem hasonlíthatók össze a feketefenyővel (14/q erdőrészlet).

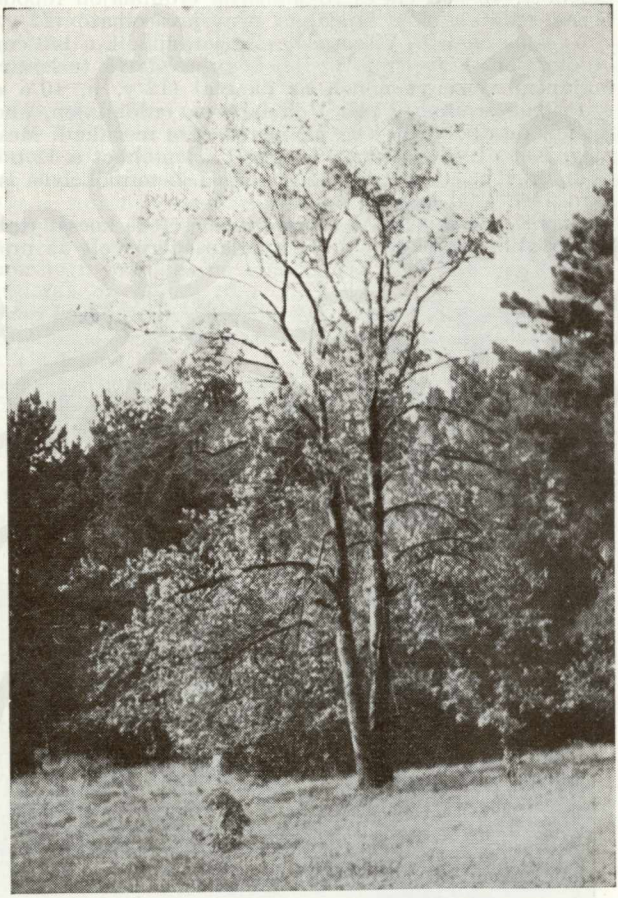
Pinus mugo Turra. (Pinus montana Mill.) Inkább csak arborétumi érdekesség. 110 cm termőrétegű rozsdabarna erdőtalajra telepítették. Ma a késeizelnice és akác elnyomása alól fokozatosan fel kell szabadítani. Egyes törzsei egyenes növekedésűek s elérik a 7,5 m-t, többségük a szokásos elfekvő alakot mutatja. Ezek magassága mindössze 2—4 m (7/f erdőrészlet).

Pinus silvestris L. Mindenütt a termőhelynek megfelelő növekedést mutatja. Az arborétum legmagasabb fái. Zárt állomány azonban csak egy kis folton található, amelynek kora mindössze 20—25 év. Figyelemre méltó, hogy az akácosokban felső koronaszintet alkotó példányainak vastagsági növekedése milyen jó (5/c, 12/p és 1/b erdőrészletekben).

Thuja plicata Donn. (T. gigantea Nutt). Az arborétum területén két jó fejlődésű példány áll 85 cm termőrétegű barna erdőtalajon. Méreteik meghaladják az ugyanazon talajon álló Chamaecyparis méreteit. További telepítése nemcsak az arborétum területén, hanem a barna erdőtalajokon is kívánatos (14/c erdőrészlet).

Acer saccharinum. Az arborétum egyik legjobb talaján (16/q er.), 52 cm-es homokborítású barna erdőtalajon állanak, amelynek termőrétege összesen 120 cm. Fejlődése nem kielégítő, csúcsszáradt, pusztuló. Ezért terjesztése nem indokolt.

Castanea sativa Mill. (Castanea vesca Gaerth.) Az arborétum területén idős, jó fejlődésű fa nincs. Az idősebbek pusztulnak. Inkább sarjcsokrok találhatók. Barna



7. ábra. Az arborétum legnagyobb Prunus serotina Ehrh. fája a 4/o erdőrészletben

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

erdőtalajon és a 65 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon fejlődése nem kielégítő (5/f és 5/u erdőrészletek).

Catalpa bignonioides Walt. Az idős példányok pusztulnak. Csak parkfának való. A legszebb egyedek a Pinus laricio mellett 90 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon találhatók (14/q er).

Celtis australis L. Az idős fák alatt sok a természetes újulat. Behúzódik a környező akác alá. Ez azonban az erős gyökérkonkurrencia miatt nem előnyös. A 80 cm termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon sem éri el a kívánatos méretet.

Fagus silvatica L. Az arborétum területén exótaszámba megy. Fejlődése mutatja, hogy a páratartalom számára megfelelő. A legszebb csoport 90 cm termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon áll, a másik előfordulás löszös homokon kialakult 100 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon van. Mindkettő alatt természetes újulat is előfordul. Magasságuk 14—15 m, koruk 50 év. Átmérőjük 30—50 cm. Magasság szerint a II—III. fatermési osztályba sorolhatók, vastagsági méretük azonban meghaladja az I. fatermési osztály méreteit is (14/p. er.).

Gymnocladus dioicus K. Koch. (Gymnocladus canadensis Lam.). A 140—150 cm-es rozsdabarna erdőtalajon fejlődése nem kielégítő. Az akác és feketedió túlnövi. Erodálódott, 45—50 cm-es rozsdabarna erdőtalajon fejlődése rossz. Telepítése rozsdabarna erdőtalajokra általában nem javasolható (12/y, 9/k, 1/j. er.).

Juglans nigra L. Viszonylag elég jól fejlődik a 140 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon. Figyelemre méltó, hogy a csúnya tuskósarjak is elég jó növekedésűek, majdnem versenyt nőnek az akáccal (12/y, u, 10/a er.).

Prunus serotina Ehrh. Rozsdabarna erdőtalajon, ahol a termőréteg 80—100 cm. jól nő, de ahol csak 40 cm, növekedése megakad. Meszes homokon nem telepedik meg. Két db idős példányán kívül a legtöbbet a 12/o erdőrészletben, állományban találjuk. Kb. 30—40 év között még a jó termőhelyen is pusztulni kezd. (Lásd 7. sz. ábra 14/c és d összehasonlítása.)

Quercus (hazaiak). Az arborétum a cseres-, kocsánytalan tölgyesek övébe tartozik. Soványabb talajokon a kocsánytalan tölgy volt az uralkodó, a kevésbé kilúgozott

8. ábra. Robinia pseudoacacia v. rectissima Raber a 15/a erdőrészletben

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

rozsdabarna erdőtalajon pedig a cser. A kocsánytalan tölgy elég szép, idős példányait a vízmosás mellett találjuk (6/b, h, er.). A csertölgyből fiatal- és középkorú zárt állományok vannak, fejlődésük megfelelően jó (10/i, 12/s, 12/c er.). A kocsányostölgyek nem erre a termőhelyre valók. A szlavontölgyből található kiritkult csoportok és idős példányok mind csúcsszáradtak (6/b, 5/d er.).

Quercus borealis maxima Sarg. (Quercus rubra Dural.) Idős és fiatal állományok egyaránt fellelhetők. Alattuk sok a természetes újulat. Fejlődésük a termőhelytől függően változik: a 80 cm-es termőrétegű barna erdőtalajon nagyon jó, a 150 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon azonban már az öregedés jelei mutatkoznak. Magasságuk 15—16 m, átmérőjük 20—30 cm (12/r, 15/j, 12/c, 1/c, d, 5/f, 7/l, 4/r er.).

Quercus coccinea Muenchh. Néhány idős példány található 120 cm termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon. Fejlődésük valamivel gyengébb, mint a borealis maximáé. Feltűnő az erős fagyöngyösödés (15/j, 5/j, er.).

Quercus ilicifolia Wangh. Cserjealakú, kis makkú vöröstölgy. Makkja különösen vadtenyésztés szempontjából érdemel figyelmet. Az irodalom szerint a vöröstölgyek közül a legszárazságtűrőbb. 70—100 cm termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon fordul elő (3/g, 4/k er.).

Quercus macrocarpa Mchx. Elég nagy összefüggő csoportja nem bíztató fejlődésű. 80—100 cm termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon áll. Magassága 10—13 m, átmérője 20—25 cm. Legtöbbje csúcsszáradt. Megfelel a hazai IV. tölgy-fatermési osztálynak (12/e, g, er.).

Robinia pseudoacacia v. rectissima Raber, amelyet dr. *Mihályi Zoltán* erdőmérnök az USA-ból kapott *Rabertól* és telepített meg az arboretumban, 150 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon áll. Jellemző, hogy nincs magtermése. Magassága 14—16 m, átmérője 15—20 cm. Felsőmagassága szerint az akác I—II. fatermési osztályának felel meg. Alakja — nevének megfelelően — igen szép (15/a, 10/d, er.).

Tilia cordata Mill. (Tilia parvifolia Ehrh.) Az arborétum területén a hársak közül elsősorban a kislevelő hárs terjedt el. Sok a sarjcsoport. A magfák nagyon szép fejlődésűek. 60—135 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon fordul elő. A legszebb törzsek eltemetett barna erdőtalajon állnak (4/a, 16/j er.).

Zelkova serrata Mak. (Zelkova keaki Mayr.) Érdekes árnyéktűrő, elég jó növekedésű exóta. Természetes úton jól újul. 170 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon állanak az idős példányok (12/c er.).

Carya Nutt. Fajmegállapítása folyamatban van. Néhány idősebb, szép növekedésű törzs 140 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon áll. Az itteni tapasztalat szerint szaporításra érdemes (12/c er.).

Populus L. Figyelemre méltó a rezgőnyár természetes felverődése egy 95 cm-es termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon (14/j er.). A gyár területén levő buckahajlatban található fehér- és szürkenyárak kiváló fejlődésűek és törzsfáknak alkalmasak. A feketenyár hibridek nagyszámban vannak képviselve a legkülönbözőbb termőhelyen. Meghatározásuk és értékelésük folyamatban van.

AZ EDDIG VÉGZETT FONTOSABB ÜZEMI MUNKÁK

A fahasználat a kipusztult vagy erősen megcsonkított fák eltávolítására szorítkozott. A gyérítésekkel és tisztításokkal elsősorban az értékesebb fákat szabadították fel.

1958 tavaszán az erdőgazdaság az előzőleg előkészített talajban az 5/z er. alsó részébe, valamint a 8/b er. északi részébe Pinus strobust ültetett, a 8/b alsó részébe pedig 7 különböző tájegységről származó kocsányostölgy-makkot vetett.

Ugyancsak 1958 évben a fentieken kívül előkészítette ültetésre az 1/n, 5/k, 5/e er.-eket, továbbá a 17/b-ben gyéren álló feketefenyők alatt a Calamagrostissal erősen fertőzött talajt megműveltette, majd 1959-ben bevetette csillagfürttel és azt alászántotta.

1958—59 telén a 9/e, 13/d, d_1 er. értéktelen faanyagát az erdőgazdaság kitermelte, majd 1959-ben a talajt erdősítésre előkészítette.

Így 1959 őszén és 1960 tavaszán már nagy lendülettel megkezdődik az említett területek betelepítése. A szükséges csemetét az ERTI kámoni arborétuma, a máriabesnyői, az iványi csemetekert, a Természetvédelmi Tanács s végül az arborétum saját csemetekertje biztosítja.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

AZ ARBORÉTUM FELÚJÍTÁSI TERVE

Az arborétum felújításának és fejlesztésének terve szerint, hogy a bejáratul szolgáló 1/e er.-t, valamint a Ny_1 környékét és az 1/n er.-t parkszerűen képezzük ki, míg az arborétum többi részében — a meglevő és értékelhető anyag fenntartásával — a száraz tölgyes termőhelyeknek megfelelő hazai fenyő- és lombfafajokat és exótákat erdőjellegűen kívánunk telepíteni. Egyben fagyűjteményt létesítünk a hazai fa- és cserjefajokból.

A DNy-i—ÉK-i irányban húzódó vízmosás, valamint ennek a határig történő meghosszabbítása az arborétumot két egyenlőtlen részre osztja. A termőhelyi adottságok alapján ettől a választóvonaltól É-ra fekvő területen főleg a lombos-, a D-i irányba fekvő területen főleg tűlevelűeket kívánunk telepíteni.

A Gödöllői Erdőgazdaság részéről tapasztalt áldozatkészség, valamint az arborétumot kezelő szakemberek lelkes ügyszeretete biztosíték arra, hogy az arborétum rövid időn belül fokozatosan felzárkózik a gyakorlati célkitűzéseket is szolgáló erdészeti arborétumok sorába.

Irodalom

Kovács Béla: A gödöllői állami fenyőfakísérleti telep. Erdészeti Lapok, 1903. év 242. o.

Gabnay Ferenc: A József főherceg kísérleti telep. Erdészeti Lapok, 1908. év 1182. o. A József főherceg kísérleti telepről. Erdészeti Lapok, 1910. év 509. o.

Pirkner Ernő: A gödöllői m. kir. fenyőkísérleti telep leírása. Erdészeti Lapok, 1913. 659. o.

Günther Frigyes: A „József főherceg liget" m. kir. fenyőkísérleti telep. Selmecbánya, 1914. 1—27. o.

Roth Gyula: A gödöllői József főherceg arborétum. Erdészeti Kísérletek. 1935. év 3—4 szám.

Vaji 942. Ek. 7-10

Érkezett: 1959. XII. 5.

ИЗЛОЖЕНИЕ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ В Г. ГЭДЭЛЛЭ И ОЦЕНКА ЕЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Авторы излагают географическое положение и распространение, условия посадки дендрологической коллекции в г. Гэдэллэ, имеющей уже свыше 50 лет, затем ознакомляет читателей с повреждениями, постигшими дендрологическую коллекцию во время второй мировой войны.

В 1956 г. Общегосударственное Главное Управление Лесного Хозяйства подчинило дендрологическую коллекцию ведению Лесхоза в г. Гэдэллэ и руководству Научно-Исследовательского Института Лесного Хозяйства с тем, чтобы Институт пополнил ее недостатки и устроил в соответствии с ее назначением.

Научно-Исследовательским Институтом Лесного Хозяйства произведена землемерная съемка сокращенной после войны площади дендрологической коллекции, составлены ее карта, ведомость территории и почвенная карта. Одновременно с этим изготовлен забор дендрологической коллекции, затем на месте уничтоженные насаждений проведены работы по обработке почвы, в 1958 г. же посадка.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Авторы в ведомостях дают перечень подлинно посаженных древесных пород. Древесные породы названия которых набраны курсивным шрифтом, и сегодня имеются еще в коллекции. На основании подробной съемки местообитания сообщают оценку развития более ценных переживших древесных пород, наконец излагают план по реконструкции дендрологической коллекции. В смысле этого плана входовая часть коллекции разработается в виде парка, в остальных же частях дендрологического сада посадка отечественных хвойных и лиственных пород, а также и экзотов производится при соблюдении характерных черт лесных насаждений.

Рисунок 3: Chamaecyparis lawsoniana Parl. в лесном участке 14/c.
Рисунок 4: На переднем плане Pseudotsuga menziesii Franco, на заднем плане Picea abies Karst и Pinus silvestris L. в лесных участках 2/b и 2/.
Рисунок 5: Оставшаяся из древостоя Pseudotsuga menziesii Franco в участке Csk_2.
Рисунок 6: Pinus jeffrey Balf в лесном участке 9/b.
Рисунок 7: Самое большое дерево Prunus serotina Ehrh. в лесном участке 4/c дендрологической коллекции.
Рисунок 8: Robinia pseudoacacia v. rectissima Raber в лесном участке 15/a.

DAS ARBORETUM IN GÖDÖLLŐ UND DIE BEWERTUNG SEINER BAUMARTEN

Verfasser schildern die geographische Lage, Ausdehnung und Geschichte des auf eine Vergangenheit von mehr als 50 Jahren zurückblickenden Arboretums und berichten auch über die Schäden, die diese Anlage während der beiden Weltkriege erleiden musste.

Die Landes-Generalforstdirektion übertrug mit einer Verordnung aus dem Jahre 1956 die Verwaltung des Arboretums dem Staatl. Forstwirtschaftsbetrieb Gödöllő und betraute mit seiner Leitung das Forstwissenschaftliche Institut (ERTI). Die Aufgabe dieser Organe ist, die Mängel der Anlage zu beseitigen und sie mit dem — ihrem Zweck entsprechenden — Material auszustatten.

Die Mitarbeiter des Forstwissenschaftlichen Institutes haben das Arboretum, dessen Fläche nach dem II. Weltkrieg verringert wurde, vermessen, seine Karte, das Verzeichnis der Flächenteile sowie die Bodenkarte dieser angefertigt. Gleichzeitig wurde auch der Zaun der ganzen Anlage hergestellt. Nachher erfolgte auf den Flächen der vernichteten Bestände die Bearbeitung des Bodens und im Jahre 1958 sind auch die Pflanzungen begonnen worden.

Die ursprünglich gepflanzten Baumarten werden in einer Tabelle angeführt; diejenigen, deren Namen kursiv gedruckt ist, sind auch heute noch vorzufinden.

Verfasser geben auf Grund der genauen Erfassung des Standortes auch über die wahrscheinliche Entwicklung der wertvolleren Holzarten Auskunft, und erörtern eingehend den Erneuerungsplan des Arboretums. Dieser sieht einen parkartigen Ausbau um den Eingang vor, in den übrigen Teilen sollen die einheimischen Nadel- und Laubbäume sowie die Exoten bestandesmässig gepflanzt werden.

Abb. 3. *Chamaecyparis lawsoniana Parl.* in der Unterabteilung 14/o.
Abb. 4. Im Vordergrund *Pseudotsuga menziesii Franco*, im Hintergrund *Picea abies Karst.* und *Pinus silvestris L.* in den Unterabteilungen 2/b bzw. 2/a.
Abb. 5. Vom Bestand am Leben gebliebene *Pseudotsuga menziesii Franco* im Pflanzgarten Nr. 2.
Abb. 6. *Pinus jeffrey Balf.* in der Unterabteilung 9/c.
Abb. 7. Der grösste Stamm von *Prunus serotina Ehrh.* in der Unterabteilung 4/o.
Abb. 8. *Robinia pseudcacacia v. rectissima Raber* in der Unterabteilung 15/a.

THE ARBORETUM AT GÖDÖLLŐ AND THE VALUE OF ITS TREE SPECIES

The authors describe the geographical situatoin, extent and history of the Gödöllő-Arboretum looking back to a past of more than fifty years and the also give information on the damages done by the two World Wars to this establishment.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

By an order of the General Directorate of Forestry since 1956 the Arboretum is managed by the State Forest Establishment of Gödöllő according to the directives of the Institute of Forest Sciences (ERTI). The main task of these two institutions is to eliminate the deficiencies of the Arboretum and to equip it with the material corresponding to its function.

The Institute of Forest Sciences surveyed the Arboretum (the area of which was decreased after the World War II), worked out its map, list of tracts and soil map. Simultaneously the fence of the Arboretum was finished, then on the areas of destructed stands the soil preperation and in 1958 the plantings were started.

The tree species originally established are enumerated in a table; those, the names of which were printed in italics, are to be found even today in the Arboretum.

On the basis of the results of detailed site examination the authors discuss the development of the remained valuable species nad the regeneration plan of the Arboretum. According to the latter the area behind the gate will be formed park-like, while in the other parts the indigenous conifers and broad-leaved species as well as all exotic trees will be planted as forest stands.

Fig. 3. *Chamaecyparis lawsoniana Parl.* in compartment 14/o.
Fig. 4. In the foreground *Pseudotsuga menziesii Franco*, in the background *Picea abies Karst.* and *Pinus silvestris L.* Both species are to be found in the compartment 2/d and 2/a respectively.
Fig. 5. *Pseudotsuga menziesii Franco* from a destroyed stand, the area of which serves as Nursery Nr. 2 now.
Fig. 6. *Pinus jeffrey Balf* in compartment 9/b.
Fig. 7. The tallest tree of *Prunus serotina Ehrh.* in compartment 4/o.
Fig. 8. *Robinia pseudacacia v. rectissima Raber* im compartment 15/a.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ADATOK A GYAPJASPILLE (LYMANTRIA DISPAR L.) TÁPLÁLKOZÁSI BIOLÓGIÁJÁHOZ

GYÖRFI JÁNOS
a biológiai tudományok doktora

A gyapjaspille (Lymantria dispar L.) hernyóját általában mint levélrágó rovart ismerjük, amely az erdei fás növények, gyümölcsfák és dísznövények megrágásával okoz kisebb-nagyobb károkat.

Linné Károly 1758-ban megjelent „Systema naturae regnum animale" című munkájában már megemlíti, hogy a gyapjaspille polyphag rovar és három olyan növényfajt jelöl meg, amelynek leveleivel a gyapjaspille hernyója táplálkozik. Az említett munka 501. oldalán a következőket írja: „Bombyx dispar habitat in Quercu, Tilia, Pomonae arboribus magis australibus polyphaga."

Linné munkájának megjelenése után 47 évre, az alkalmazott entomológiában *Bechstein* és *Scharfenberg* 1805-ben kiadott „Vollständige Naturgeschichte der schädlichen Forstinsekten" című munkájukban a Lymantria dispar tápnövényei között a tölgyet, fűzt, hársot, rózsát, babért és a vörösfenyőt említik meg. *Bechsteinnek* 13 évvel később, 1818-ban megjelent „Forstinsectologie" című művében a tápnövények száma további két fajjal, mégpedig a nyárfával és a lucfenyővel bővült.

A gyapjaspille gazdanövényeiről szóló eddigi adatok a szabadban végzett megfigyelésekről számolnak be, amelyeknél a szerzők figyelmét a tápnövények megrágásával kapcsolatban egy és más természetesen könnyen elkerülhette. Amikor egyes szerzők az erdőben való tömeges elszaporodásról beszélnek, akkor rendszerint azokat a fafajokat említik meg, amelyeket a hernyók erősen megtámadnak és a kevéssé megrágott fákat és bokrokat figyelmen kívül hagyják, pedig egészen bizonyos, hogy a gyapjaspille annak idején is károsította a növényvilág más tagjait is.

Kísérleteim és megfigyeléseim azt a célt szolgálják, hogy laboratóriumi vizsgálatok útján megállapítsam, milyen növényekkel táplálkozik a gyapjaspille hernyója és ennek alapján előre megállapíthassuk, hogy mi történik az olyan erdővel, amelynek ismerjük a növényi összetételét, és benne fellép a gyapjaspille.

Vizsgálataim további célja az volt, hogy megállapítsam vajon a gyapjaspille hernyóitól elkerült fák és bokrok leveleiben vannak-e olyan anyagok, amelyek a gyapjaspille hernyójára károsak vagy riasztóan hatnak.

Vizsgálataimat 1951-ben kezdtem és azok eredményeiről most számolok be.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A vizsgálat tárgyát képező növények rendszertani felsorolását *Dr. Soó Rezső* „Fejlődéstörténeti növényrendszertan. 1953." című munkája szerint végeztem. A levelek kémiai analízisét *Wehner* „Die Pflanzenstupfe. 1929—35." című művéből vettem.

TÖRZS: GYMNOSPERMAE. NYITVATERMŐK

Osztály: Ginkgoinae. Páfrányfenyők

Ebbe az osztályba egyetlen egy élő faj, a *Ginkgo biloba L.* tartozik, amelynek hazája Kína és Japán. Kertjeinkben mint díszfát ültetik. A ginkgó fát a gyapjaspille elkerülte. Rágásának nyomai sem voltak észlelhetők a leveleken. Levelei toxikus shimin-savat tartalmaznak. Valószínűleg ez az oka, hogy a hernyók elkerülték a ginkgo fa leveleit.

Osztály: Coniferae. Fenyők

Család: Taxaceae

Ebből a családból csak a *Taxus baccata L.*-t vizsgáltam meg abból a szempontból, hogy miképpen viselkednek vele szemben a gyapjaspille hernyói. Tapasztalatom az volt, hogy az idős tűket a károsító gyengén megrágja. A tiszafa tűin nevelt hernyók idő előtt elpusztultak. A tűi mérges alkaloidát, taxint tartalmaznak. Ez hat mérgezőleg a hernyóra.

Család: Abietaceae

Pinus silvestris L. Az idősebb tűit a gyapjaspille hernyója nem bántotta, ellenben az azévi tűket gyengén megrágta. A tűk étherikus olajokat, hangyasavat, citromsavat, C-vitamint stb. tartalmaznak. A lepke felnevelése csak részben, kis %-ban sikerült.

Pinus montana Mill. Az öreg tűkkel a nevelés nem sikerült. Az azévi tűket a hernyók elfogadták és kifejlődtek.

Pinus nigra Arn. Az idősebb tűket érintetlenül hagyta a gyapjaspille hernyója. Az idei tűknek csak a szélét rágták meg. A hernyó nevelése nem sikerült. A tűk étherikus olajokat tartalmaznak.

Pinus cembra L. Mind a fiatal, mind az öreg tűket érintetlenül hagyták a hernyók. A tenyésztés nem sikerült. A tűk különféle étherikus olajokat tartalmaznak.

Pinus Peuce Gries. A hernyók a fiatal és öreg tűket egyaránt megrágták. A hernyókból lepke fejlődött.

Pinus strobus L. Hazája Észak-Amerika. Európában meghonosodott fafaj. Ennek idei tűit a hernyók megrágták, az idősebb tűket nem károsították. A hernyók tenyésztése sikerült. A tűk étherikus olajokat és alkoholt tartalmaznak.

Általában tehát azt mondhatjuk, hogy a Pinus-fajok a gyapjas-pille támadásának ellenállnak, mert az öreg tűket a hernyók rendszerint megkímélik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Larix decidua Mill. Tűit a gyapjaspille hernyója teljesen lerágta. Ezzel a fajjal a tenyésztés is sikerült. Tűi vörösfenyőtűolajat tartalmaznak, valószínűleg borneollal, bornylacetattal és kénsavval.

Picea excelsa Link. A lucfenyőnek öreg és fiatal tűit a gyapjaspille hernyója nem bántja, de a tűk szélét gyengén megrágja. A tűk az ún. picein glykosidát és hangyasavat tartalmaznak. A fiatal hajtásokban N.-tartalmú anyagok találhatók.

Picea Engelmanni Carr. Ennek az észak-amerikai fenyőfélének fiatal tűit a hernyók megrágták. Idősebb tűket csak szórványosan fogyasztottak. A tűk étherikus olajokat és bornylacetatot tartalmaznak.

Picea alba Link. Észak-Amerika keleti részéből származó fehérfenyő öreg és fiatal tűit érintetlenül hagyta, legfeljebb a tűk széleit rágta meg a hernyó. Ezzel a fenyővel a tenyésztés nem sikerült, mert a gyapjaspille hernyói korán elpusztultak. A tűk étherikus olajokat, fenchyl-alkoholt és bornylacetatot stb. tartalmaznak.

Picea omorica Pancié. Ezt a Boszniából származó lucfenyőféleséget táplálékul a gyapjaspille hernyója nem fogadta el. Ezzel a fenyőfélével táplált hernyók hamarosan elpusztultak.

A Picea-fajok tehát részben, vagy teljesen immunisak a gyapjas-pille hernyójának rágásával szemben.

Pseudotsuga taxifolia Britton. Tűit a gyapjaspille hernyói teljesen lerágták. A tenyésztés is jól sikerült ezekkel a fenyőtűkkel.

Tsuga canadensis Carr. Ezt az Észak-Amerikából származó fenyőt is megrágta a gyapjaspille hernyója.

Abies alba Mill. Ezt a közép-európai jegenyefenyőt a gyapjaspille hernyója nem bántotta.

Abies Normandiana Link. A kaukázusi jegenyefenyő tűit a hernyók érintetlenül hagyták. Tűi étherikus olajat és bornylacetatot tartalmaznak.

Abies concolor Lindl. Ennek a californiai jegenyefenyőnek fiatal tűit megrágta a gyapjaspille hernyója.

Kísérleteim szerint a gyapjaspille a jegenyefenyőkkel szemben különböző módon viselkedik.

Család: Cupressaceae

Biota orientalis L. Tűit a gyapjaspille hernyója szívesen fogadta és jól fejlődött rajta. A lepkék nagyok lettek.

Chamaecyparis Lawsoniana Parl. Ennek hazája California. A hernyók a tűknek csak a szélét rágták meg. Lepkét erről a fafajról nem sikerült felnevelnem. Tűi étherikus olajat és laurinaldehydet tartalmaznak.

Thuja gigantea Nutt. Ennek a szintén észak-amerikai fafajnak csak a tűk szélét kezdték ki a hernyók. A hernyók rövid idő alatt elpusztultak. Tűi a cyprusokhoz hasonlóan étherikus olajat és thujont tartalmaznak.

Juniperus communis L. A közönséges borókát nem bántotta a hernyó, legfeljebb a tűk szélét rágta meg. A tűkben étherikus olajok, viasz és juniperin-sav található.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Általában megállapítható az, hogy fenyőfélék közül azok a fajok, amelyek 22 %-on felül tartalmaznak étherikus olajokat a gyapjaspille támadásával szemben immunisak.

TÖRZS: ANGIOSPERMAE. ZÁRVATERMŐK

Család: Magnoliaceae.

Lyriodendron tulipifera L. Kísérleteztem ezzel az Észak-Amerikából származó díszfával is, de levelein a gyapjaspille hernyó kártételének nyoma sem volt látható.

Család: Berberidaceae.

Berberis vulgaris L. Ezt a szárazabb erdőkben élő cserjefélét a gyapjaspille hernyója erősen megrágta. Levelei berberin alkaloidát tartalmaznak.

Mahonia aquifolium Nutt. Észak-Amerikából származó sárgavirágú, szúrós levelű díszcserje. Ennek levelét is a Lymantria hernyója erősen lerágta. Leveleiben kávé cseranyagok, nitrátok stb. vannak.

Család: Platanaceae

Platanus occidentalis L. A platánfélék családjából csak a Közép- és Észak-Amerikában otthonos nyugati platánfa képezte vizsgálataim tárgyát. A gyapjaspille hernyója a leveleket nem rágta meg, csak a levelek szélét kezdte ki. Lepkét erről a fáról sem tudtam nevelni. A levelekben gumi, gyanta és pentosanok vannak.

Család: Rosaceae

A gyapjaspille hernyójának tápnövényei megállapításához kb. 90 növényfajt használtam. Az áttekinthetőség kedvéért a kísérleti anyagot alcsaládonként sorolom fel.

Alcsalád: Spiraeoideae

Azt tapasztaltam, hogy a gyapjaspille az összes Spirea-féle leveleit megrágta és elég érzékenyen károsította, úgyhogy ebbe az alcsaládba tartozó növényeket a Lymantria erősen károsítja.

Alcsalád: Pomoideae

Az összes almaszerű gyümölcsfák levelét a gyapjaspille hernyója szívesen fogadta. Még azokat a fajokat is, amelyek leveleiben nagyobb százalékban CNH (kéksav) van (Cotoneaster-fajok). Kivételt képezett Pyrus *pyraster* L., a vadkörtefa, ezt a hernyók nem bántották. Már régóta feltűnt nekem, hogy az erdőkben, ha minden fa lombját lerágta a hernyó, a vadkörte zölden maradt. Levelei saccharoze, peptaze enzymeket, arbutin, methylarbutin, emulsin glykosidákat, továbbá glukosét és B_2SO_4-et tartalmaznak. A vadkörte leveleit a gyapjaspille hernyói mindig érintetlenül hagyták, inkább éhen pusztultak, de a levelet nem fogyasztották.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Alcsalád: Rosoideae

A gyapjaspille hernyói az ide tartozó növényekkel szemben is különféleképpen viselkedtek. A Rubus-fajok, amelyek levelei tejsavas magnéziumot és calciumot, továbbá 1 % szabad tejsavat tartalmaznak, a hernyók nem bántották, amit a levelek nagy tejsav tartalmával magyarázok. Azok a hernyók, amelyek Rubus levelekből ettek, elpusztultak. A Rubus-nem a hernyó támadásával szemben immunisnak mutatkozik. A többi rózsafaj levelét mind felfalták a hernyók.

Alcsalád: Prunoideae

Ebből az alcsaládból kb. 20 fajt vizsgáltam meg. Vizsgálatom eredményeképen kimondhatom, hogy a csonthéjjas gyümölcsök leveleit egytől egyik lerágta a hernyó, pedig ezekben a levelekben is nagy százalékban fordul elő CNH. Ennek ellenére mégis megették a gyapjaspille hernyói.

Család: Saxifragaceae

Az ide tartozó nagyon sok növény közül a Philadelphus coronarius L. áljázminnal végeztem kísérleteket. A hernyók az áljázmin leveleit visszautasították. Amelyik hernyó a levelet megrágta, később elpusztult.

Megfigyeléseket végeztem továbbá a Ribes rubrum L., nigrum L. aurerum Pursh. és grossularia L.-lel. A három első faj levelét a hernyók megrágták. A Ribes grossulariánál csak a levél szélét kezdték meg.

Család: Caesalpiniaceae

A hüvelyes növények családjából két fajjal kísérleteztem. A *Gleditschia triacanthos L.* és a *Cercis siliquastrum L.* leveleivel tápláltam a gyapjaspille hernyóit. A hernyók a leveleket gyengén megrágták, úgyhogy ebbe a családba tartozó növények gyakorlatilag immunisak a hernyók károsításával szemben.

Család: Papiloinaceae

A pillangós virágú növények közül szintén több fajjal végeztem vizsgálatot. A *Laburnum anagyroides Medic.* levelét a hernyók nem bántották, ugyancsak elutasították a *Sarothamnus scoparius Wimm.* levelét is. Ellenben a *Robinia pseudacacia L., a Trifolium pratense L.* és a *Lotus corniculatus L.* leveleit teljesen megették a hernyók. Az akácfa levelét a szabadban is lekopasztotta a gyapjaspille hernyója (Fertőrákos, 1933; Kapuvár, 1948).

A Laburnum anagyroides levelei toxikus alkaloidát tartalmaznak. Nézetem szerint ez okozta azt, hogy az említett leveleket a hernyók visszautasították.

Család: Elaeagnaceae

Az olajfa-félék családjából két fafajt vontam be kísérleteimbe, mégpedig a *Hippophaë rhamnoides L.* és az *Elaeagnus angustifolia L.*-t. A homoki benge leveleit a hernyók megrágták, az ezüstlevelű olajfák levelét csak a szélén károsították. A levelek kémiai analízise hiányzik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Család: Simarubaceae

Ide csak a Kínából származó *Ailanthus glandulosa Desf.* tartozik, amelynek levelét a gyapjaspille hernyója megvetette.

Család: Anacardiaceae

Kísérleteimnél két dísznövény leveleit kínáltam a hernyóknak. A *Cotynus coggygria Scop.* leveleit erősen megrágták a gyapjaspille hernyói. A cserszömörce levelei myricetin nevű festőanyagot, cserzőanyagot és étherikus olajat tartalmaznak. *Rhus typhina Tor.*, az ecetfa leveleit is károsították a hernyók. A levelek kémiai analízisét nem ismerjük.

Család: Aceraceae

A juharfélék közül az *Acer campestre L., platanoides L., pseudoplatanus L., tataricum L.* és *negundo L.* levelével etettem a hernyókat. Az összes leveleket elfogyasztották, a hernyók jól fejlődtek. A juharok tehát a gyapjaspille támadásának ki vannak téve. A levelek carotinsavat, Ph tartalmú anyagot foglalnak magukban.

Család: Hippocastanaceae

Aesculus hippocastanum L., a vadgesztenye leveleit a hernyók nemették, csak a szélét károsították. Lepkék felnevelése ezzel a fafajjal sem sikerült. A levelek quercitrin és quercetin nevű glycosidát, továbbá cserzőanyagot, gyantát és szénhidrát tartalmú phosphatidot tartalmaznak. Valószínűleg a keserű glycosidák és a cserzőanyagok okozták azt, hogy a hernyók a leveleket nem fogadták el.

Család: Celastraceae

Ebből a családból két növény képezte kísérletem tárgyát: *Euonymus europaeus L.* A csíkos kecskerágó erdeinkben igen közönséges cserje. A hernyók a leveleket lekopasztották. *Euonymus verrucosus Scop.* a bibircses kecskerágó leveleit is szívesen fogyasztották a hernyók. A levelek kémiai analízise mindkét fajnál hiányzik.

Család: Staphyleaceae

Staphylea pinnata L., A hólyagfa erdős-cserjés helyeken néha nagy tömegben nő. A gyapjaspille a levelet visszautasította. Tehát a károsítással szemben immunis. A levelek kémiai analízise hiányzik.

Család: Rhamnaceae

A bengefélék családjából is kétféle növényt használtam fel kísérleteimhez:
Rhamnus cathartica L. A varjútövis-benge leveleit a hernyók teljesen elfogyasztották, úgyhogy ezt a növényt a gyapjaspille hernyója a szabadban is lekopasztja.
Frangula alnus Mill. A kutyabenge sokkal jobban ellenáll a károsításnak, mint az előző faj, mert ennek csak a levélszélét rágta meg a hernyó gyengén. Mindkét faj kémiai analízise hiányzik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Család: Cornaceae

Cornus mas L. A húsos-som leveleit a hernyó jól megrágta, úgyhogy ez a cserjeféle a gyapjaspille támadásának nem tud ellenállni.

Cornus sanguinea L. A vörösgyűrű-som leveleinek csak a szélét károsította gyengén a hernyó. Ennek a levelében salicilsav található.

Család: Caprifoliaceae

Sambucus nigra L. A hernyók a fekete bodza leveleit figyelmen kívül hagyták. A levelekben CNH-tartalmú glykozida és emulzinszerű enzim, valamint sambunigrin glykosida található.

Sambucus racemosa L. A fürtös bodza levelét csak gyengén kezdték ki a hernyók.

Viburnum opulus L. A kányabangita levelét a gyapjaspille hernyója erősen megrágta.

Viburnum lantana L. Az ostormén bangita levelei szintén áldozatul estek a gyapjaspille falánkságának.

Lonicera caprifolium L. A jerikói lonc leveleit teljesen sértetlenül hagyták a hernyók.

Lonicera xylosteum L. Az ükörke levelét sem bántották a gyapjaspille hernyói.

Lonicera tataricum L. Úgyszintén a tatár ükörke levelét is sértetlenül hagyták.

Symphoricarpus racemosus L. A hóbogyó levelei sem ízlettek a gyapjaspille hernyóinak.

Weigelia rosea Lindt. Ezt a kerti díszcserjét is érintetlenül hagyták a hernyók.

A Caprifoliaceae-családból tehát csak a Viburnum-fajokat támadja meg a gyapjaspille.

Család: Tiliaceae

Ebből a családból három növényfajjal végeztem kísérleteket. *Tilia argentea Desf.* Az ezüsthárs levelét a gyapjaspille hernyója érzékenyen megrágta, de teljesen le nem kopasztotta.

Tilia cordata Mill. A kislevelű hárs levelét a hernyók már erősebben megrágták, sőt egyes ágakat teljesen le is kopasztottak.

Tilia platyphyllos Scop. A nagylevelű hársat a kislevelű hárshoz hasonlóan megrágta a gyapjaspille hernyója.

A hársfélék leveleinek összetétele megegyezik egymással. Saccharosét, tiliacin glykosidát és carotin festőanyagot tartalmaznak. A hársfélék a gyapjaspille támadásával szemben nem ellenállók.

Család: Buxaceae

Csak a *Buxus sempervirens L.*-t, a puspángot használtam fel kísérleti célra. Ennek a mediterrán származású, örökzöld cserjének levelei mérgesek. A gyapjaspille ezt a cserjét elkerülte. Levelei étherikus olajokat, zsíros olajokat, viaszt és különböző alkaloidákat tartalmaznak (buxin, parabuxicin), amelyek a hernyókat a rágástól visszatartják.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Család: Oleaceae

Ebből a családból is több növény szolgált kísérleti anyagul.

Fraxinus excelsior L. A magas kőris leveleinek széleit csak nyomokban károsította a gyapjaspille hernyója.

Fraxinus ornus L. A virágos kőris levelei teljesen mentesek voltak a Lymantria hernyó károsításától.

Fraxinus americana L. Az amerikai kőris levelein is csak nyomok an voltak láthatók a hernyó károsításai. Megemlítem, hogy 1948-ban a Duna-ártéren lerágott tölgyek között az amerikai kőris teljesen ép volt.

A kőrisek levelei a következő vegyületeket tartalmazzák: inozit, mannit és quercitin glycosidát, dextrosét, almasavat, gumit, csersavat és étherikus olajokat.

Forsythia viridissima Lindt. Ez a zöldkérgű kerti díszcserje teljesen immunis a Lymantria dispar támadásaival szemben.

Syringa vulgaris L. A közönséges orgonának csak a szélét rágták meg nyomokban a gyapjaspille hernyói. Leveleiben mannit, viasz, syringopicrin és syringin glycosida található. Valószínű, hogy a keserű syringopicrin az az anyag, amely távol tartja a hernyókat a levelek megrágásától. Azok a hernyók, amelyeket orgonalevéllel etettem, hamarosan elpusztultak.

Ligustrum vulgare L. A vesszős fagyalt is elkerülte a gyapjaspille hernyója. Leveleiben ligustrin, lilacin, methoxyconiferin nevű alkaloida található.

Az Oleraceae-család tagjai tehát mind ellenállnak a gyapjaspille támadásainak.

Család: Moraceae

A szederfélék családjából 3 fajjal végeztem kísérleteket.

Morus nigra L. Hazája Délnyugat-Ázsia. Ennek a fának a levelében, valamint a másik két fa levelében bőségesen találunk tejnedvet. A hernyók csak a levelek széleit kezdték ki, egyébként a károsítással szemben a fa teljesen immunis volt. A fekete szeder a tejnedven kívül még salicil dioxidot, aspergis savat és sok glykoset tartalmaz.

Morus alba L. Hazája Kína. Ez is bőségesen bocsájt ki leveleiből tejnedvet. Azonkívül calciumcarbonatot, carotint és sok tanint tartalmaz. A gyapjaspille hernyója ezt is teljesen elkerülte.

Maclura aurantiaca Nutt. Ennek a levelében is sok a tejnedv. Azonkívül bőségesen tartalmaz meszet, kovasavat és phosphorsavat. A gyapjaspille hernyója ezt a fát is elkerülte.

Általában mondhatjuk, hogy a bőséges tejnedvet tartalmazó fák, mint amilyenek a Morusok, a gyapjaspille kártételével szemben immunisok.

Család: Ulmaceae

Kísérleteimben a következő növényfajok szerepeltek: *Ulmus montana With., campestris L., effusa Willd., Celtis australis L.* és *occidentalis L.*

Valamennyi Ulmus-féle levelét a gyapjaspille hernyója mohón felfalta. A levelek kémiai analizise eddig ismeretlen.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Család: Betulaceae

A Betulaceae-családot kísérleteimben 17 faj képviselte, amelyek közül a fontosabbak a következők:

Corylus avellana L. A mogyoró leveleit a gyapjaspille hernyója csupaszra rágta.

Carpinus betulus L. A gyertyán leveleit szintén előszeretettel rágta kopaszra a gyapjaspille hernyója.

Betula pendula Roth. A közönséges nyírt is teljesen lerágta a gyapjaspille hernyója.

Betula pubescens Ehrh. A szőrös nyír leveleit sem kímélte a gyapjaspille hernyója.

A nyírek levelei methylpentosant, gyantát, betuloretinsavat, cserzőanyagokat, továbbá étherikus olajakat tartalmaznak.

Alnus glutinosa Gärtn. Sokan azt állítják, hogy a mézgáséger levelét a gyapjaspille nem károsítja. Saját megfigyelésem alapján azt állíthatom, hogy mind a laboratóriumban, mind a szabadban teljesen lerágta az éger leveleit. A mézgáséger levelei nyers cukrot, viaszt, glutanol és glutinol nevű alkaloidákat tartalmaznak.

A Betulaceae-családja minden esetben áldozatul esik a gyapjaspille támadásának.

Család:. Fagaceae

A bükkfélék családjából 15 növénnyel végeztem kísérleteket, amelyek közül a legfontosabbak a következők:

Fagus silvatica L. A bükk levelét a gyapjaspille hernyója, mint ismeretes, teljesen lekopasztja. Levelei szappanos viaszt, phytosterint nitrátokat és pentosanokat tartalmaznak.

Castanea sativa Mill. A szelídgesztenye levelét is teljesen megette a hernyó.

Quercus cerris L. A csertölgy levelét minden más növény levele elé helyezi a gyapjaspille hernyója. Ez a károsító fő gazdanövénye. Levelei cserzőanyagot tartalmaznak.

Quercus robur L. Azt mondhatjuk, hogy a kocsányos tölgy is a gyapjaspille főgazdanövénye. A levelek cserzőanyagot, glykoset, quercitrint, quercetint stb. tartalmaznak. A levelekben még hangyasavat és ecetsavat is találunk.

Quercus petraea Liebl. A Lymantria hernyójának szintén kedves gazdanövénye. Kémiai analízise megegyezik a kocsányos tölgy levelének analízisével.

Quercus pubescens Willd. A gyapjaspille hernyója ennek a fának a levelét is nagyon szereti. Kémiai analízise hiányzik.

Tekintettel arra, hogy a Fagaceae-családba tartozó fajok képezik a gyapjaspille hernyója fő gazdanövényeit, azért ezeket a fákat mind megtámadja a gyapjaspille.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Család: Juglandaceae

A diófélék családjából két növényt használtam fel kísérletezés céljára.

Juglans regia L. A közönséges dió levelét a gyapjaspille hernyója erősen megrágta. Levelei főleg étherikus olajokat, cserzőanyagot és gallus-savat tartalmaznak.

Juglans nigra L. A fekete dió levelét szintén megrágta a gyapjaspille hernyója. A levelek kémiai analízise ismeretlen.

Tehát a diófélék családjába tartozó fafajokat is mind megtámadja a gyapjaspille.

Család: Salicaceae

Az ide tartozó két nemből kb. 15 fafajjal végeztem vizsgálatot.

Populus tremula L. A rezgőnyár leveleinek csak a szélét rágta meg a hernyó. Levelei salicinaze nevű enzimet tartalmaznak.

Populus canescens Sn. A szürke nyár levelét a gyapjaspille hernyója elkerülte.

Populus alba L. A fehér nyár levelét a hernyók tápláléknak elfogadták. Levelei populin és salicin glykozidákat tartalmaznak.

Populus nigra L. A fekete nyár leveleit a hernyók szívesen fogyasztották.

Populus canadensis Mnch. A kanadai nyár levelével is táplákozik a hernyó.

A Populusuk levélanalízise még nem teljesen tisztázott. Megállapítható az is, hogy a nyárfélék nem viselkednek egyöntetűen a gyapjaspille hernyójának támadásával szemben.

Salix alba L. A fehér fűz leveleit a hernyók megrágták. Kémiai analízise salicint, cserzőanyagokat és organikus savakat mutat ki.

Salix fragilis L. A csörögefűz levelét a hernyók megrágták. Kémiai analízise nagyjában az előző faj kémiai analízisével egyezik.

Salix purpurea L. A csigolyafűz levelét szintén megtámadja a gyapjaspille hernyója. Leveleiben salicin és populin nevű glykosidák vannak.

Salix viminalis L. Kosárkötő fűz. A gyapjaspille hernyója ennek levelét is elfogyasztja.

Salix caprea L. A hernyók a kecskefűznek a leveleit is szívesen fogyasztják.

Tehát a Salix-fajokat a gyapjaspille hernyója kivétel nélkül mind megrágja.

Ha végignézünk a felsoroláson, azt látjuk, hogy egyes növények leveleiben mérgező anyagok vannak és ezért ezeket nem fogyasztják a gyapjaspille hernyói. Azoknak a fáknak leveleivel, amelyek nagyobb százalékban tartalmaznak tejsavat, étherikus olajokat, cserző- vagy keserű anyagokat, a hernyók nem táplálkoznak; ha mégis táplálkoznak, akkor hamarosan bekövetkezik a hernyó halála.

Amely növények leveleiben ilyen agyagok nincsenek vagy csak kis százalékban vannak jelen, azokat a hernyók elfogyasztják és ezekkel táplálkoznak.

A felsorolt növények között vannak olyanok, amelyeket minden más növény elé helyez a hernyó; ezek a fő gazdanövények, pl. a cser, a kocsá-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

nyos tölgy, a gyertyán, a gyümölcsfák. S vannak olyan növények, amelyeket szívesen elfogad, bár nem tartozik kimondottan a tápláló növényei közé.

Irodalom

Aue, A. U. E. 1926. Der Schwammspinner. Ent. Z. Bd. 29. S. 145—146., 149—150,. 153—154 und 158—159.

Barbey, A. 1909: Der Schwammspinner (Liparis dispar L.) in den Schweizerischen Hochalpen, Naturw. Z. Forst u. Landw. Bd. VII. S. 468—470.

Bechstein, J. 1818: Forstinsectologie, Gotha S. 316—319.

Bechstein J. und Scharfenberg, G. 1805: Vollständige Naturgeschichte der schädlichen Forstinsecten.

Bodenheimer, F. 1930: Die Schädlingsfauna Palästinas. Beiheft Nr. 10. zu Z. angew. Ent. Bd. 16, S. 242.

Boldirev, V., Buhgeim, A., Popov, P., Savzdarg, Z., Sviridenko, P. und Tupikov, V. 1936: Osnovi zasiti S. H. rastenii ot vreditelei i bolzenei. Moskva, S. 343.

Bouché, F. 1833: Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Garteninsecten. Berlin. S. 69—71.

Bouché, F. 1877: Schwammraupe, Schwammspinner Bombyx dispar. Dtsch. landw. Pr. Bd. 5. S. 452.

Burgess, A. 1913: The dispersion of the gipsy moth U. S. Dep. Agric. Bur. Entomology-Bull. Nr. 119. S. 62.

Burgess, A. 1930: The gipsy moth and the brown-tail moth. U. S. Dep. Agric. Farm. Bull. Nr. 1623. S. 13.

Crossmann, S. und Welber, R. 1924: Recent european investigations of parassite of the gipsy moth, Porhetria dispar L., and the brown tail moth, Euproctis chrysorrhoea L. J. econ. Ent. Bd. 17.

Dioszeghy, L. 1929: Die Lepidopretenfauna des Retyezat-Gebirges, Verh. u. Mitt. Ver. Naturw., Hermannstadt, S. 188—289.

Eckstein, K. 1893: Die Kiefer und ihre tierischen Schädlinge. L. Die Nadeln. Berlin. S. 22—25.

Eckstein, K. 1915: Die Schmetterlinge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer Biologie. Bd, II. Schwärmer und Spinner. Stuttgart, S. 51.

Eidmann. H, 1925: Die Bekämpfung von Schwammspinner und Goldafter mit eingefürten Parasiten in Amerika. Anz. Schädlingsk. Bd. 1. S. 57—58.

Escherich K. 1911: Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten. Berlin Paul Parey.

Győrfi J. 1939: Adatok a fürkészdarazsak erdészeti jelentőségéhez (= Beiträge zur forstlichen Bedeutung der Schlupfwespen. (Erdészeti Kísérletek, Bd. 41. S. 50—51.

Győrfi J. 1941: Fürkészdarázs kutatásaim eredménye, különös tekintettel a mellékgazda kérdésére. (Die Ergebnisse meiner Schlupfwespenforschungen mit besonderer Berücksichtigung der Zwischenwirtfrage. (Erdészeti Kísérletek, Bd. 44. S. 10 und 99.

Hartmann, J. 1911: Die tierischen Schädlinge des Birnbaumes. Lehrmeister Bibliothek, Leipzig, S. 25.

Hess, R. 1900: Der Forstschutz. Bd. 2. Leipzig.

Hess, R.—Beck, R. 1927: Der Forstschutz. 5. Auflage, Neudamm.

Heymons, R. 1908: Europäische Insektenschädlinge in Nordamerika und ihre Bekämpfung, Naturw. Z. Land- und Forstwirtsch. Bd. 6., S. 6. S. 6—12.

Jordan, K. 1927: Die tierischen Schädlinge des Gemüse-, Obst- und Blumengartens und ihre Bekämpfung, Leipzig, S. 129.

Judeich, J. und Nitsche, H. 1895: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde Wien, S. 1344.

Kaltenbach, J.: Die Feinde des Apfelbaumes unter den Insekten. S. 1—28.

Kaltenbach, J. 1874: Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart.

Kovacevic, Z. 1924: Uništavajte gusjenice (Vertilget die Raupen) Kostajnica.

Kovacevic, Z. 1925: Suznuk kukavicji i gubar, te njihovi paraziti (Der Ringelspinne. und der Schwammspinner und ihre Parasiten) Sum. List. Bd. 49., S. 29—33.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Kovacevic, Z. 1926: Der Ringelspinner und der Schwammspinner und ihre Parasiten. Anz. Schädlingsk., Bd. 2. S. 93—94.
Kovacevic, Z. 1933: Gubar glavonja (Der Schwammspinner.) Novosti, Nr. 43. S. 19.
Kozanchikov, I. 1949: The Signifiacance of seasonal Changes in the Development of the Gipsy Moth (Ocneria dispar/L.) Dokl. Akad. Nauk. SSSR. Bd. 66., Moskau.
Kurir, A. 1943: Einflüsse abiotischer Umweltsfaktoren auf den Schwammspinner (Lymantria dispar L.) im Eistadium während der Winterpause. Z. ges. Forstw. Bd. 75/69. Nr. 4/6. S. 105—132.
Kurir, A. 1953: Die Frasspflanzen des Schwammspinners (Lymantria dispar L.) „Zeitschrift f. angew. Entomologie", Bd. 34. Heft 4 (1953).
Nüsslin, O. und Rhumbler, L. 1927: Forstinsektenkunde. Berlin.
Paramonow, A. 1934: Zur Frage nach dem Einfluss der Beschädigung durch Porthetria dispar in Betreff des Eichenzuwaches in der Krim. Trav. Mus. zool. Ukraine, Nr. 13. S. 97—110.
Ratzeburg, J. 1840: Die Forstinsekten, II. Teil; die Falter. Berlin.
Ratzeburg, J. 1860: Die Waldverderber und ihre Feinde. Berlin.
Ratzeburg, J. 1866—68: Die Waldverderbnis, Bd. 1—2. Berlin.
Ratzeburg, J. und Judeich, J. 1876: Die Waldverderber und ihre Feinde. Berlin, S. 236—239.
Schedl, K. 1936: Der Schwammspinner-Portheria dispar L. in Eurasien, Afrika und Neuengland. Beiheft zur Z. angew. Ent. S. 25.
Schwerdtfeger, F. 1944: Die Waldkrankeiten. Berlin.
Soó Rezsö, 1953: Fejlődéstörténeti növényrendszertan.
Sorauer, P. 1925: Handbuch der Pflanzenkrankeiten. Berlin, Bd. 4.
Spuler, A. 1908: Die Schmetterlinge Europas. Bd. 3. T. 26.
Ulbrich, E. 1917: A Lymantria dispar L. hernyójáról. (Über die Raupe der Lymantria dispar L.) Rovartani Lapok. Bd. 24. S. 44—46.
Wehmer, C. 1929—1935: Die Pflanzenstoffe. I—III. Jena.

Érkezett: 1959. XII. 31.

ДАННЫЕ К БИОЛОГИИ ПИТАНИЯ ШЕЛКОПРЯДА НЕПАРНОГО (LYMANTRIA DISPAR L.)

Автор начал свои исследования в 1951 г. и закончил их в 1959 г. Растения, составляющие предмет исследований автора были им группированы по д-р Шоо: Эволюционная систематика растений (dr. Soó Rezső: Fejlődéstörténeti növényrendszertan). Исследования охватывали всего 191 вид растений. Среди них имелись виды, которые гусеницы шелкопряда непарного охотно поедали и совершенно обгрызают, как например, виды семейств Fagaceae, Betulaceae. Эти виды являются основными растениямихозяевами для гусениц шелкопряда непарного. Имелись далее растения, которые гусеницы хотя и поедали, но особенно их не любили. Например, виды Tilia, Ulmus, Cornus. Наконец имелись растения, которые гусеницами избегались, так как содержали молочной сок, эфирные масла, горькие или ядовитые вещества; такими являются виды Buxaceae, Oleaceae, Moraceae. При совершенном знании этих растений при знании состава леса, можно предсказать, появится или не появится в данном лесу шелкопряд непарный.

BEITRÄGE ZUR ERNÄHRUNGSBIOLOGIE DES SCHWAMMSPINNERS (LYMANTRIA DISPAR L.)

Verfasser begann seine Untersuchungen im Jahre 1951 und setzte sie bis 1959 fort. Die zu den Versuchen herangezogenen, insgesamt 191 Pflanzenarten wurden nach dem Werk „Systematische Botanik auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage" von Prof. Rezső *Soó* gruppiert. Unter diesen befanden sich einige, die der Schädling mit Vorliebe befiel und völlig kahlgefressen hat (z. B. Arten der Familien *Fagaceae, Betulaceae)*; diese sind die Hauptwirtpflanzen der Raupen. Andere Arten wurden

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

zwar auch befallen doch nicht besonders bevorzugt (z. B. *Tilia*, *Ulmus*, *Cornus)*. Schliesslich gab es auch solche, die von den Raupen gemieden wurden, weil sie Milchsaft, ätherische Öle, bittere oder giftige Substanzen enthalten (z. B. *Buxaceae*, *Oleaceae*, *Moraceae)*. Ist die Anziehungskraft der Holzarten und die Zusammensetzung des Waldes bekannt, so kann man voraussagen, ob ein Angriff des Schwammspinners zu erwarten ist, oder nicht.

CONTRIBUTIONS TO THE NUTRITION BIOLOGY OF THE GYPSY MOTH (LYMANTRIA DISPAR L.)

The author started his researches in 1951 and continued them till the end of 1959. The plants drawn into the orbit of his experiments were grouped according to the work entitled „Evolutionary botany" (Fejlődéstörténeti növénytan) by Prof. Rezső *Soó*. Altogether 191 species were examined. Some of them are preferred and, consequently, entirely browsed by the gypsy moth, e. g. species belonging to the families *Fagaceae*, *Betulaceae*. Other trees are attacked too, but not damaged to a high degree, e. g. the species of *Tilia*, *Ulmus* and *Cornus*. Finally there are also trees, especially those containing latex, aetheric oils, bitter or poisonous materials (e. g. *Buxaceae*, *Oleaceae*, *Moraceae*), which are avoided by the larvae. If the grade of hazard and the composition of the stands are known, it may be predicted whether the forest in question is endangered or not.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

TISZTÍTÓ ESZKÖZÖK VIZSGÁLATA TERMÉSZETESEN ÚJULT FIATALOSOKBAN

SZÉKELY GIZELLA

Az utóbbi években mind külföldön, mind hazánkban sok kezdeményezés történt olyan gépek vagy eszközök kialakítására, amelyek a tisztítás és gyérítés nehéz és munkaigényes folyamatát hivatottak könnyebbé, olcsóbbá és gyorsabbá tenni. Ez a törekvés helyes is, hiszen a jelenleg rendelkezésre álló szerszámok (fejsze és tisztító olló) természetszerűleg nem felelhetnek meg az erdőápolási munkákkal szemben támasztott megnövekedett követelményeknek. A probléma megoldására irányuló törekvésről tesz tanúságot főleg a külföldi, de helyenként a hazai irodalomban is megjelenő számos cikk, amely univerzális gépek kialakításával foglalkozik. Ezek a gépek cserélhető munkafejek segítségével mind a fahasználat, mind az erdőművelés munkaigényesebb folyamatai elvégzésének megkönnyítését célozzák. A cserélhető munkafejek alkalmazása azzal az előnnyel is jár, hogy a motort egész évben egyenletesebben tudják kihasználni, másrészt pedig kis energiaszükségletű gépek kialakításával nagy lépést lehet tenni előre a fizikai munka megkönnyítése terén. Az erdőgazdaságban könnyű súlyuk miatt elsősorban az egyszemélyes fűrészek felelnek meg ennek a célnak leginkább. Hazánkban a „Druzsba" motorfűrészek széles körben elterjedtek, ezért jöhet szóba különböző munkafejekkel felszerelésük.

A „Druzsba" motorfűrészhez tartozó adapterekkel jelenleg még nem rendelkezünk. Intézetünknek ugyanakkor birtokában van egy „Homelite" benzinmotoros láncfűrész (1. ábra) néhány munkafejjel.

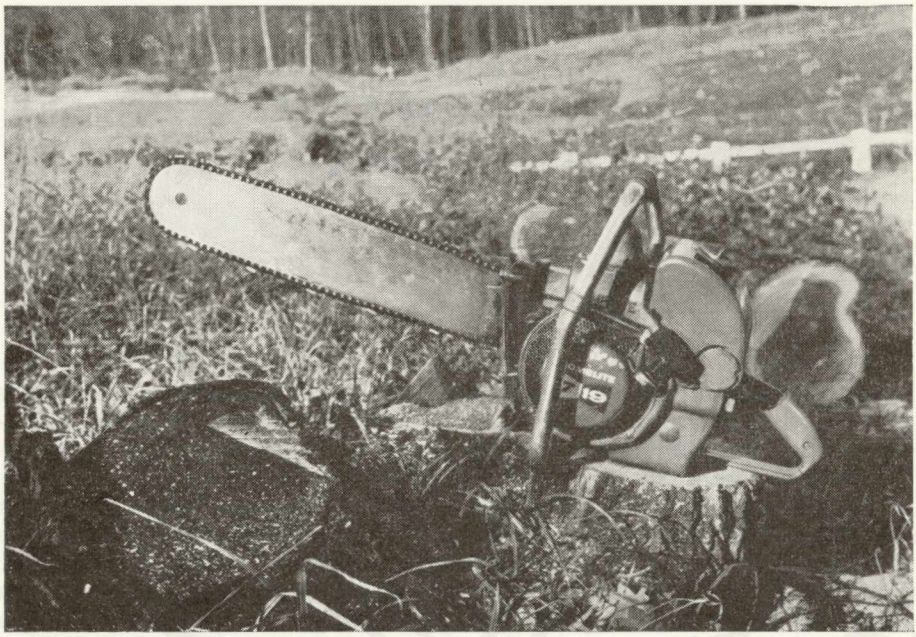
Beszámolónkban a „Homelite" motorfűrész körfűrész-adapterével (2. ábra), a fejszével és a tisztító ollóval végzett tisztítási kísérletekről adunk tájékoztatást.

A kísérletet a Pilisi Állami Erdőgazdaság Pilismaróti Erdészetének 38/a erdőrészletében, természetesen újult, vegyes korú, rosszul fejlett gyertyánosban végeztük. Az állományban az 1 cm-től a 8 cm-ig minden vastagság képviselve volt.

A kísérletek során időméréssel egybekötött munkaelemzést alkalmaztunk. Csak a tőtől való elválasztást vizsgáltuk és figyelmen kívül hagytuk a nem gépesített munkaműveleteket, mint pl. a törzsek lefektetését, közelítését stb. A különböző eszközök vizsgálata során kapott eredményeket összehasonlítottuk.

A vizsgált fűrész meghajtása egyhengeres, kétütemű benzinüzemű belsőégésű motorról történik, közvetlen kapcsolással, flexibilis tengelyen keresztül. Tisztítás közben a motort a kezelő hátán hevederek rögzítik (3.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



1. ábra. Homelite 7—19 típusú benzinmotoros láncfűrész döntésre alkalmas vezető-lemezzel

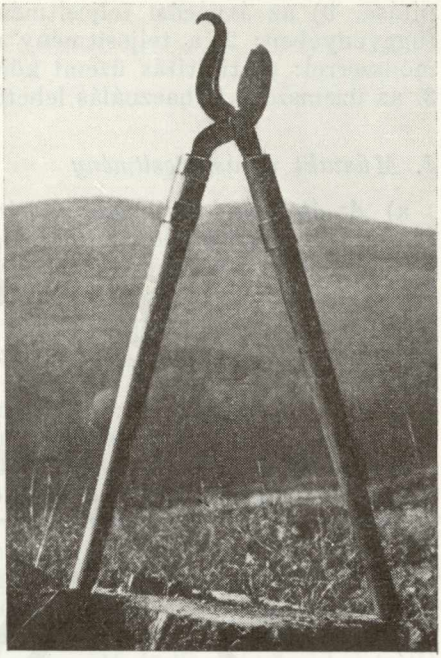
ábra). A fordulatszám szabályozása a készülék oldalfogantyújára szerelt szabályozókar és a hátsó motorfogantyúra alkalmazott segédberendezésen keresztül a porlasztó fojtóreteszének állításával történik. A fűrészkorong átmérője 256 mm, kerületi sebessége maximális fordulatszám (8100 ford./min) esetén 182 m/sec., üresjárati fordulatszám (3200 ford/min) esetén pedig 43 m/sec. A gép súlya fűrésszel együtt 15 kg, hossza 2000 mm. A motor teljesítménye maximális fordulatszám esetében 8,1 Le.

A 2. ábrán látható támasztó bütyökkel ellátott védőlemezt az Erdészeti Tudományos Intézet Gépkísérleti Üzeme készítette. Az első kísérletek alkalmával ugyanis be-

2. ábra. A vezetőlemez helyére szerelhető körfűrész-adapter

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. ábra. A motor és körfűrész helyzete munka közben



4. ábra. Göller-féle tisztító olló

bizonyosodott, hogy a fűrész védőlemez nélküli alkalmazása a nagy fordulatszám miatt balesetveszélyes. Ezenkívül még az a probléma is fennállt, hogy 3—4 cm átmérőjű törzsek esetében a fűrész olyan fákba is belevág, amelyek nincsenek kijelölve. Ennek oka, hogy az átvágás pillanatában az ellenállás hirtelen nullára csökken, ennek következtében a húzóerő — amely vastagabb fáknál amúgy is meglehetősen nagy — olyan mértékben megnő, hogy a munkás nem tudja megtartani a fűrészt. Ezt a hibát a támasztó bütyök felszerelésével sikerült kiküszöbölni.

Az alkalmazott fejsze szabvány gallyazó fejsze, a tisztító olló pedig az általánosan használt *Göller*-olló volt (4. ábra). Ki kell azonban emelni, hogy ez utóbbinál szériánként különbség mutatkozik az anyag minőségében, tehát jelen vizsgálat eredményei csak a megfelelő anyagból készült *Göller*-ollóra érvényesek. Amennyiben ezt az eszközt széles körben alkalmazni kívánjuk, úgy szükséges a minőség megjavítása és állandó szinten tartása.

A vizsgálat célja annak megállapítása volt, hogy milyen mértékben befolyásolja a tisztítás termelékenységét a körfűrész alkalmazása, továbbá annak eldöntése, hogy érdemes-e egyszemélyes motorfűrészeinket körfűrész adapterrel ellátni.

A vizsgálatban az alábbi részfeladatokat végeztük el: 1. a műszaki vágásteljesítmény, ezen belül a) az átvágható maximális átmérő megálla-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

pítása, b) az átvágási teljesítmény alakulásának vizsgálata az átmérő függvényében; 2. a teljesítmény alakulása az üzemi munkában kétféle módszerrel: a) tisztítás üzemi körülmények között, b) parcellatisztítás; 3. az üzemszerű felhasználás lehetőségei.

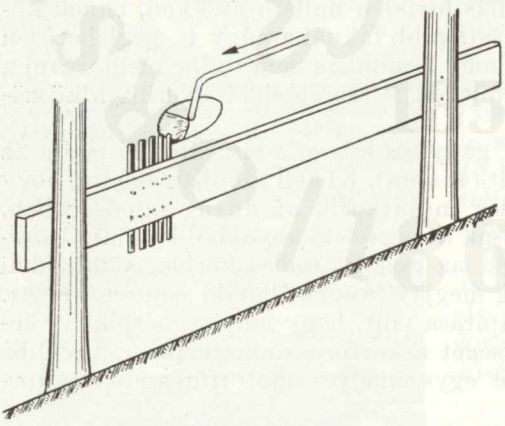
1. Műszaki vágásteljesítmény

a) *Az átvágható maximális átmérő megállapítása* érdekében „Homelite" fűrésszel és tisztító ollóval különböző átmérőjű törzseket vágtunk át. Legnagyobb átmérőnek azt az értéket vettük, amelynek átvágásakor a motor, illetve a munkás még nem fejt ki olyan erőt, ami huzamosabb munka esetében az eszköz vagy gép idő előtti meghibásodásához és a munkás túlzott kifáradásához vezetne. Azt tapasztaltuk, hogy a „Homelite"-tel átvágható maximális átmérő 8 cm, de 6—7 cm-en túl már figyelembe kell venni a fa húzását is. Ellenkező esetben a fűrész beszorul. 8 cm-nél nagyobb átmérő átvágása a körfűrészlap átmérője (256 mm) miatt sem lehetséges.

A tisztító ollóval egy fő még 4 cm-es átmérőjű törzset tud átvágni. Két ember alkalmazása esetében, amikor az egyik a törzset a vágóéllel szemben megdönti, 5 cm-es átmérőjű törzset is átvághatunk. Maximális átmérőnek mégis a 4 cm-t tekinthetjük, mert 2 munkás foglalkoztatása nem lehet gazdaságos. Fejszével gyakorlatilag minden átmérő átvágható.

A teljesítmény megállapításához háromféle módszert alkalmaztunk. Először tisztáztuk a különböző eszközök tiszta vágási teljesítményét, átállási és kieső idő nélkül. Másodszor megállapítottuk a teljesítmény alakulását a gyakorlati munkában a munkára fordított összes (hasznos, átállási és kieső) idő alapján. Harmadszor ún. parcellatisztítás során vizsgáltuk meg az állomány sűrűségének az átállási időre kifejtett hatását.

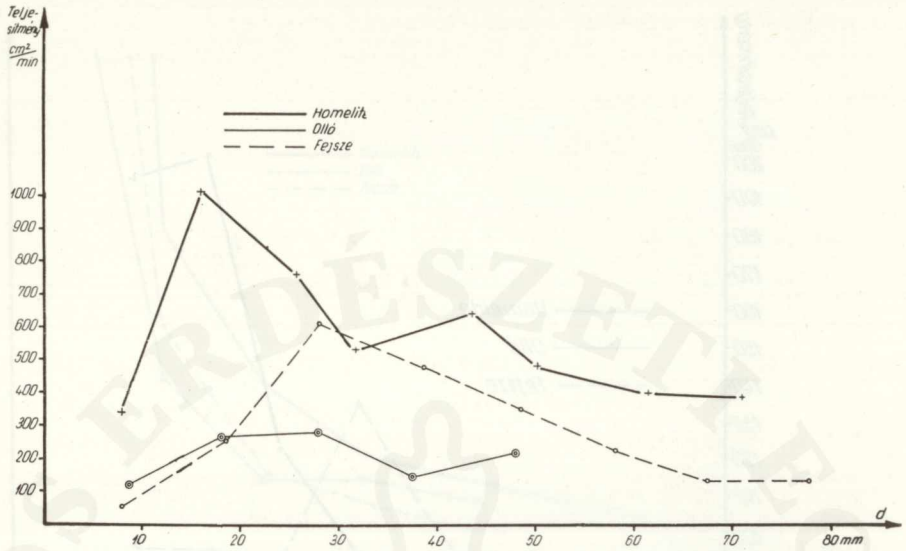
b) *A műszaki teljesítmény vizsgálatakor* a körfűrész nagy teljesítménye miatt megnyugtatóan nem volt mérhető egy-egy vékonyabb törzs átvágási ideje. Ezért egyszerre több, egymás mellé állított fa átfűrészelési idejét mértük. Így átállási idő gyakorlatilag nem volt (5. ábra). A tisztító olló és a fejsze vágásteljesítményét egyedenkénti vágásokkal állapítottuk meg.



5. ábra. A Homelite körfűrész műszaki teljesítményének vizsgálati módszere

A 6. ábra a különböző eszközök percenkénti cm^2 teljesítményét tünteti fel. A „Homelite" mintegy 2,4-szer, illetve 2,75-ször nagyobb teljesítményt ért el, mint a fejsze, illetve a tisztító olló. Ez a lényeges különbség „Homelite" alkalmazása mellett szól. Olyan gépek esetében azonban, amelyek munkájában sok az átállási idő, a nagy műszaki teljesítménnyel nem arányos a gya-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



6. ábra. A vizsgált eszközök műszaki vágásteljesítményének alakulása az átmérő függvényében

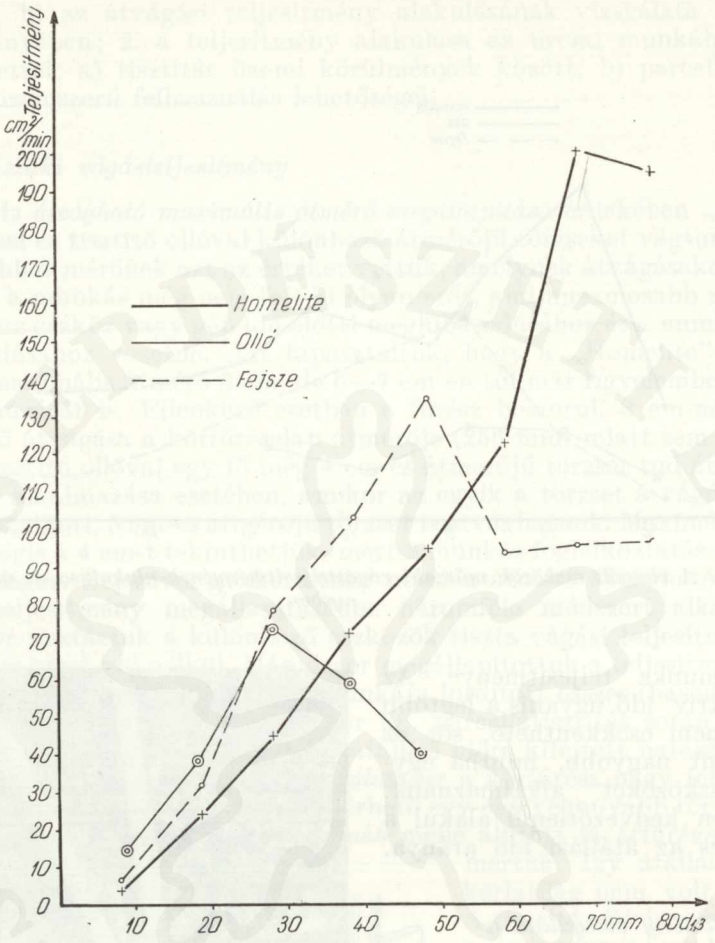
korlati munka teljesítménye. Az improduktív idő ugyanis a legtöbb esetben nem csökkenthető, sőt ez rendszerint nagyobb, mintha egyszerű eszközöket alkalmaznánk. Különösen kedvezőtlenül alakul a hasznos és az átállási idő aránya.

2. Teljesítmény vizsgálata a gyakorlati munkában

a) *Üzemi körülmények között végzett tisztítás*kor a teljesítmény mérésére egyenletes vastagságú állományokban 1 cm-es ugrásokkal előre kijelölt egyedeken végeztünk átvágásokat. A „Homelite" körfűrészt munka közben a 7. ábra mutatja. Bár a tisztító ollóval kapcsolatosan már korábban megállapítottuk, hogy az átvágható maximális átmérő 4 cm, az 5 cm-es vastagsági fokozatban mégis megmértük a két fővel végzett munka telje-

7. ábra. Homelite körfűrész munka közben

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

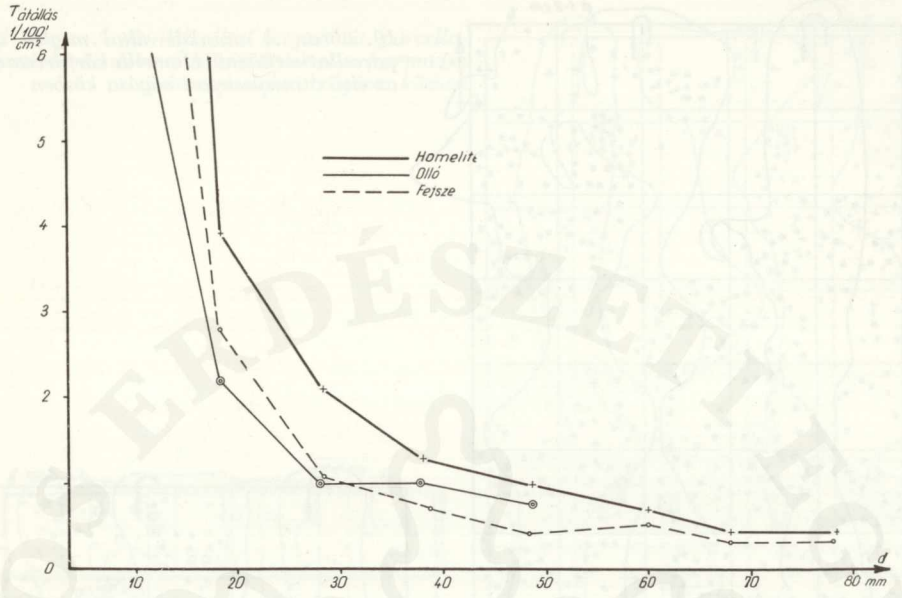


8. ábra. Az összes idő 1 percére eső cm² teljesítmény az átmérő függvényében

sítményét. A fejszével és a körfűrésszel viszont minden vastagsági fokozatban egy munkás dolgozott. Mértük az összes, a hasznos és az átállási időt. A 8. ábra az összes idő 1 percére eső 1 főre vonatkoztatott cm² teljesítményt tünteti fel az átmérő függvényében. A körfűrész itt már csak bizonyos átmérőn túl bizonyult termelékenyebbnek. A tisztító olló mintegy 2,4 cm átmérőig, a fejsze pedig mintegy 5,3 átmérőig ért el nagyobb egy főre eső teljesítményt a „Homelite"-nél.

A 6. ábrán kimutatott teljesítménnyel ellentétben mutatkozó különbség oka az átállási idő alakulása. Ezt a 9. ábrán tüntettük fel. Az átállási idő a többi szerszámhoz viszonyítva a nagyobb méretű és nehézkesebb „Homelite" esetében olyan jelentős, hogy csak a vastagabb fák dönté-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



9. ábra. Az 1 cm² átvágott felületre eső átállási idő alakulása az átmérő függvényében

sekor érvényesülhet a fűrész kedvezőbb vágásteljesítménye, és ellensúlyozhatja az átállás idejét. Az átállási idő körfűrésszel végzett munkában az összes idő 89,6%-át, fejszével végzett munkában 65%-át, tisztító ollóval pedig 75%-át foglalta el.

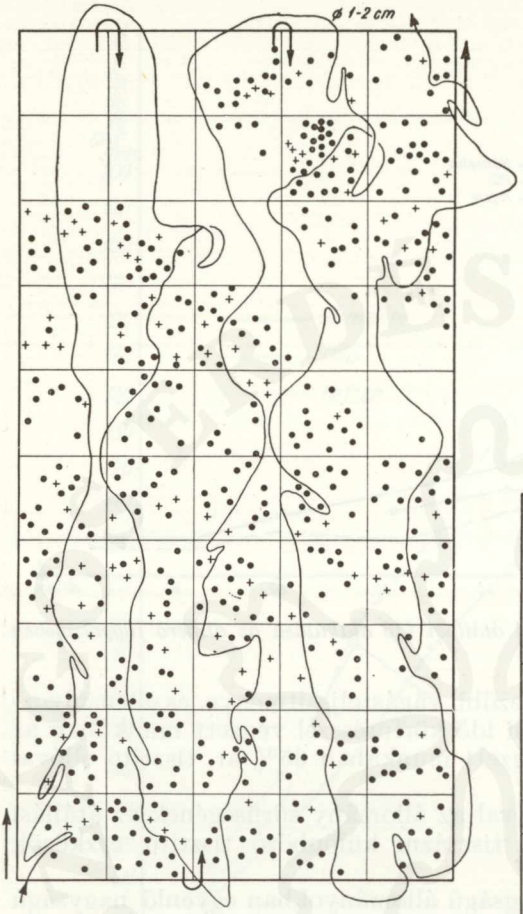
b) *A parcellatisztítás* vizsgálatával az állomány sűrűségének az átállási időre kifejtett hatását kívántuk tisztázni különböző tisztító eszközök esetében.

Közel azonos sűrűségű és vastagságú állományokban egyenlő nagyságú parcellákat jelöltünk ki.

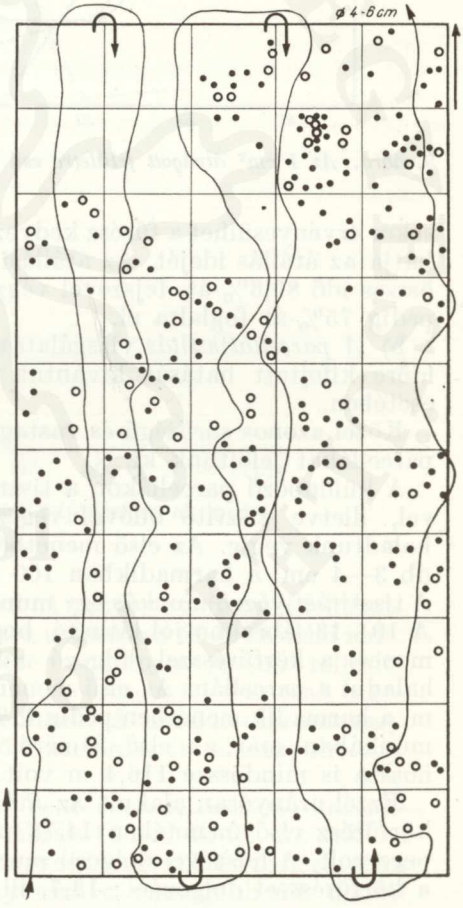
A különböző parcellákon a tisztítást „Homelite" körfűrészszel, fejszével, illetve tisztító ollóval végeztük el. Egy-egy területen háromszor haladtunk végig. Az első menetben 100 db 0—2 cm, a másodikban 100 db 3—4 cm, a harmadikban 100 db 5—6 cm átmérőjű fát vágtunk ki. A tisztítást végző munkás egy munkamenetben 2 m széles sávon dolgozott. A 10—13. ábrákon jól látható, hogy a sűrű állományokban (első munkamenet) a körfűrésszel dolgozó munkás csak nagy kitérőkkel tudott áthaladni a parcellán. Az első menetben 166 m, a második menetben 128,4 m, a harmadik menetben pedig 119,2 m utat tett meg. A fejszével végzett munkában már az első átmérő csoport tisztítása közben megtett út hossza is mindössze 116,4 m volt.

Ezzel arányosan alakult az átállási idő nagysága is, ez a „Homelite" körfűrész első menetében 14,78 perc, míg a fejsze első menetében 6,85 perc volt. A fejszével dolgozó munkás átlagsebessége is jóval meghaladja a körfűrésszel dolgozóét; 18,7, ill. 11,2 m/perc.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



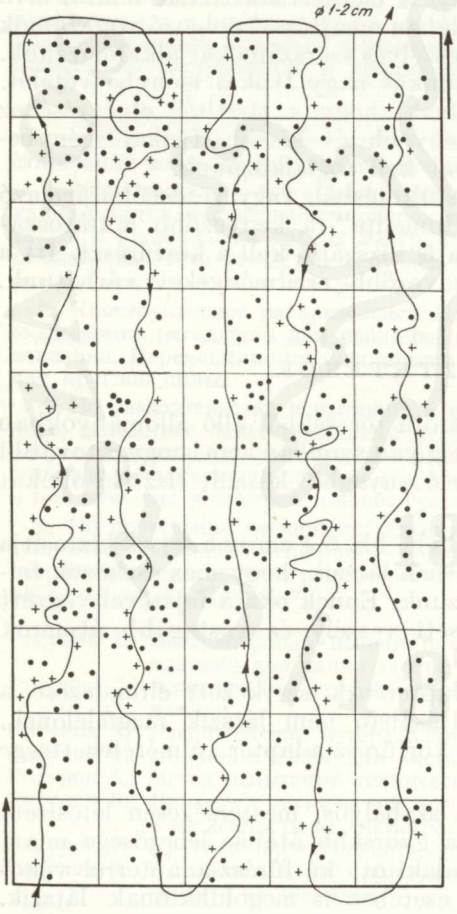
10. ábra. A munkás által megtett út parcellatisztításnál Homelite körfűrésszel az első átmérőcsoport vágása közben

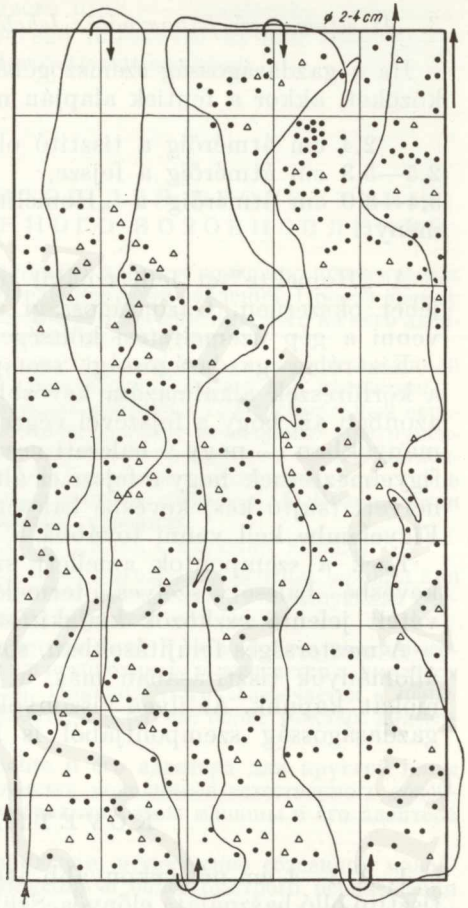


11. ábra. A munkás által megtett út parcellatisztításnál Homelite körfűrésszel a második átmérőcsoport vágása közben

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

12. ábra. A munkás által megtett út parcellatisztításnál Homelite körfűrésszel a harmadik átmérőcsoport vágása közben





13. ábra. A munkás által megtett út parcellatisztításnál fejszével az első átmérőcsoport vágása közben

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

3. Az üzemszerű felhasználás lehetőségei

Ha a gazdaságosság szemszögéből vizsgáljuk a különböző tisztító eszközöket, akkor a fentiek alapján megállapítható, hogy

2,4 cm átmérőig a tisztító olló,
2,5—5,3 cm átmérőig a fejsze,
5,4—8,0 cm átmérőig a „Homelite" biztosítja a legnagyobb teljesítményt.

A „Homelite"-et felhasználni tehát csak nagyobb átmérők esetében lehet okszerűen. Gazdaságossági szempontból emellett figyelembe kell venni a gép üzemeltetési költségeit is.

Kizárólag gazdaságossági szempontok szerint vizsgálva a kérdést, a körfűrészek alkalmazása kevésbbé látszik reálisnak. Fontos szempont azonban az, hogy a fejszével végzett tisztításkor — különösen sűrű állományokban — nagy a baleseti veszély. A baleseti statisztika adatai arra figyelmeztetnek, hogy a fejsze és általában a sújtással dolgozó szerszámok helyett (sújtó kés) kevésbé balesetveszélyes szerszámokat alkalmazzunk. Figyelembe kell venni továbbá a munkás nagy fizikai igénybe vételét.

Ezek a szempontok amellett szólnak, hogy a tisztítás elvégzéséhez kevésbé balesetveszélyes, termelékenyebb és kisebb fizikai igénybevételt jelentő eszközök kialakításával kell foglalkoznunk.

A mesterséges felújításokban, soros ültetésből, vagy vetésből származó állományok tisztításában más, a „Homelite"-ra kedvezőbb mutatószámokat kapunk. Az ilyen viszonyokra is vizsgálni kell a körfűrészt. Itt a gazdaságosság szempontjából is kedvezőbb eredményeket várhatunk.

KÖVETKEZTETÉSEK

1. A 3—4 cm-nél vékonyabb átmérőjű törzsekből álló állományokban tisztító olló használata előnyös. Szükség van azonban arra, hogy a további gyártás megfelelő formájú és megfelelő anyagból készült tisztító ollókat állítson elő.

2. Annak ellenére, hogy 3 cm-től felfelé, kb. 5,4 cm-ig a fejsze biztosítja a legnagyobb teljesítményt, szükségesnek látszik, hogy más eszközök felhasználási lehetőségeivel is foglalkozzunk. Ennek oka a fejszével végzett munkában tapasztalt fokozott baleseti veszély és vastagabb átmérők esetében a nagy fizikai igénybevétel.

3. A „Homelite" és körfűrész-adapterének szerkezeti elrendezése a természetesen újult fiatalosok tisztításában nem látszik megfelelőnek. Az átállást a gép és a hozzá tartozó körfűrész-adapter túlméretezettsége akadályozza.

4. A kísérletek bizonysága szerint szabályos, mesterségesen létesített fiatalosban a szabadabb mozgás és a gyorsabb átállás lehetősége miatt a tisztítás gépesítése megfelelően kialakított körfűrész-adapterrel vékonyabb átmérők és sűrűbb állomány esetében is megoldhatónak látszik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

5. Néhány további vizsgálat elvégzése után — figyelembe véve jelen kísérlet eredményeit is — alapos tervező munkával ki kell alakítani a „Druzsba" motorfűrészhez alkalmazható tisztítóeszközt.

Érkezett: 1960. I. 2.

ИСПЫТАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОЧИСТКИ В МОЛОДНЯКАХ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ

Автор изучал работу применяемых в настоящее время и возможно применяемых в будущем инструментов для прочистки молодняков возобновления. Провел оценку работы одиночной моторной пилы типа Homelite 7—19 и монтируемого на него адептера для круглой пилы, далее топора и ножниц для очистки.

Испытаниями преследовалась цель установить, стоит ли для распространенной в Венгрии бензомоторной пилы „Дружба" разработать адаптер для прочистки.

Испытаниям предстояло выяснение следующих вопросов: 1) Максимальный перерезаемый диаметр. 2) Динамика выработки рыбок за смену испытуемых инструментов в зависимости от диаметра. 3) Динамика выработки прочистки в производственных условиях в зависимости от диаметра. 4) Динамика выбработки прочистки в производственных условиях в зависимости от густоты древостоя. 5) Возможности применения инструментов в производственных условиях.

На основании результатов испытаний автор сделал следующие выводы:

1. В древостоях диаметром ниже 3—4 см более выгодно применение ножниц для чистки. Однако необходимо, чтобы в дальнейшем промышленность выпускала очистительные ножницы подходящей формы и из хорошего материала.

2. Несмотря на то, что в древостоях диаметром выше 3 см до 5,4 см, самая высокая выработка обеспечивается топором, все же необходимым оказывается заниматься также и применением других инструментов. Причина этого заключается в повышенной опасности несчастных случаев в работе, а в случае более толстых диаметров в большом физическом усилии.

3. Конструктивное распределение Homelite и его адаптера для круглой пилы оказывается негодящим для работ по прочистке молодняков естественного возобновления. Перемешение препятствуется переразмерностью машины и его адаптера для круглой пилы.

4. По доказательству испытаний, в правильном, искуственно созданном молодняке, вследствие более свободного передвижения и более быстрого перемещения вопрос возможности механизации работ по прочистке оказывается разрешимым с помощью подходящим образом разработанного адаптера для круглой пилы, даже и при меньших диаметрах и более густом древостое.

5. По проведении нескольких дальнейших испытаний — с учетом также и результатов настоящего испытания — следует тщательной конструкторской работой разработать подходящие приспособления для прочистки, применяемых к бензомоторной пиле „Дружба".

Рисунок 1.: Бензомотроная цепная пила типа Homelite 7—19 с направляющей планкой для валки дерева.
Рисунок 2.: Адаптер для круглой пилы, намонтируемый вместо направляющей планки.
Рисунок 3.: Расположение мотора и круглой пилы при работе.
Рисунок 4.: Ножницы Göller для чистки.
Рисунок 5.: Метод испытания технической выработки круглой пилы Homelite
Рисунок 6.: Динамика технической выработки резания испытуемых инструментов в зависимости от диаметра.
Рисунок 7.: Круглая пила Ножelite при работе.
Рисунок 8.: Выработка в $см^2$, приходящая на 1 минуту общего времени в зависимости от диаметра.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Рисунок 9.: Динамика времени перемещения, приходящего на 1 см² резанной поверхности, в зависимости от диаметра.
Рисунок 10.: Дорога, проделанная рабочим при прочистке делянки круглой пилой Homelite, при рубке первой группы по диаметру.
Рисунок 11.: Дорога, проделанная рабочим при прочистке делянки круглой пилой Homelite, при рубке второй группы по диаметру.
Рисунок 12.: Дорога, проделанная рабочим при прочистке делянки круглой пилой Homelite при рубке третей группы по диаметру.
Рисунок 13.: Дорога, проделанная рабочим при прочистке делянки топором, при рубке первой группы по диаметру.

PRÜFUNG VON LÄUTERUNGSGERÄTEN IN NATÜRLICH VERJÜNGTEN DICKUNGEN

Verfasser analysierte die Arbeit der in Ungarn bei der Reinigung von auf natürlichen Wege entstandenen Jungsbeständen derzeit gebräuchlichen und möglicherweise künftig zur Anwendung gelangenden Geräte. Geprüft wurde die Leistung der „Homelite" Einmann-Motorsäge (Typ 7—19) sowie der auf diese als Vorsatzgerät (Adapter) montierbaren Kreissäge, ferner die der Axt und der Läuterungsschere.

Zweck der Untersuchungen war die Klärung des Problems, ob es sich lohnt zu den in Ungarn verbreiteten „Druschba" Motorsägen einen Adapter für Läterungen zu entwickeln.

Es sollten Angaben zur Lösung folgener Einzelfragen geliefert werden. 1. Der noch durschschneidbare stärkste Durchmesser. 2. Die Schnittleistung der geprüften Geräte als Funktion des Durchmessers. 3. Die Leistung der im Betriebsausmass durchgeführten Läuterung als Funktion der Bestandesdichte. 4. Möglichkeiten der Anwendung im Betrieb.

Die Ergebnisse führten zu nachstehenden Folgerungen.

1. In Beständen mit Durchmessern unter 3 bis 4 cm ist der Gebrauch von Läuterungsscheren vorteilhafter. Ihre weitere Produktion muss aber unbedingt zweckmässiger gestaltete und aus vorzüglichem Material hergestellte Typen liefern.

2. Obwohl von 3 cm Durchmesser aufwärts, bis etwa 5,4 cm, die Axt die grösste Leistung aufweist, erscheint es doch notwendig, die Verwendungsmöglichkeiten auch anderer Geräte in Erwängung zu ziehen. Hierfür sprechen die bei der Benützung der Axt erfahrungsgemäss bestehende grössere Umfallgefahr und die bei der stärkeren Durchmessern benötigte erhöhte physische Kraftentfaltung.

3. Die strukturelle Anordnung der Homelite Motorsäge und ihres Kreissägenadapters scheint für die Läuterung von auf natürlichem Wege entstandenen Jungbeständen nicht geeignet zu sein. Die übermässigen Dimensionen der Maschine und des dazu gehörigen Kreissägenadapters hindern das Schreiten von Stamm zu Stamm.

4. Nach den Ergebnissen der Versuche ist in künstlich angelegten jungen Beständen die Mechanisierung der Läuterung — zufolge der freieren Bewegung und schnelleren Erreichung der Stämme — mit einem entsprechenden Kreissägenadapter auch dann möglich, wenn die Stämme dünner sind und dichter stehen.

5. Nach Durchführung weiterer Untersuchungen und auch die Ergebnisse der hier geschilderten Versuche in Betracht ziehend wären auf Grund eingehender Planungsarbeit auch auf die Druschba Motorsäge montierbare Läuterungsgeräte zu entwickeln

Abb. 1. Benzinmotorsäge Homelite 7—19 mit zum Fällen geeigneter Führungsschiene.
Abb. 2. An Stelle der Führungsschiene als Vorsatzgerät (Adapter) montierbare Kreissäge.
Abb. 3. Lage des Motors und der Kreissäge während der Arbeit.
Abb. 4. Göhler-sche Läuterungsschere.
Abb. 5. Die zur Prüfung der technischen Leistung der Homelite Kreissäge angewandte Untersuchungsmethode.
Abb. 6. Die technische Schnittleistung der geprüften Geräte als Funktion des Durchmessers.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Abb. 7. Die Homelite Kreissäge während der Arbeit.
Abb. 8. Die auf eine Minute der Gesamtschnittzeit entfallende Leistung in Quadratcentimetern (cm^2) als Funktion des Durchmessers.
Abb. 9. Die auf 1 cm^2 Schnittfläche entfallende Fortschreitungszeit als Funktion des Durchmessers.
Abb. 10. Die durch den Arbeiter bei mit Homelite Kreissäge verrichteter, parzellenweiser Läuterung hinterlegte Strecke während der in der ersten Durchmessergruppe vollzogenen Fällung.
Abb. 11. Die durch den Arbeiter bei mit Homelite Kreissäge verrichteter, parzellenweiser Läuterung hinterlegte Strecke während der in der zweiten Durchmessergruppe vollzogenen Fällung.
Abb. 12. Die durch den Arbeiter bei mit Homelite Kreissäge verrichteter, parzellenweiser Läuterung hinterlegte Strecke während der in der dritten Durchmessergruppe vollzogenen Fällung.
Abb. 13. Die durch den Arbeiter bei mit Axt verrichteter, parzellenweiser Läuterung, hinterlegte Strecke während der in der ersten Durchmessergruppe vollzogenen Fällung.

EXAMINATION OF CLEANING TOOLS IN NATURALLY REGENERATED YOUNG STANDS

The author analysed the work of tools produced for cleaning of naturally regenerated thickets and being in use today or to be applied eventually in future in Hungary. He evaluated the output of the one-man chain saw „Homelite" (type 7—19) and that of the circular saw adjusted to it as an adapter, as well as the effect of the axe and cleaning scissors.

The examinations should elucidate the problem whether it would worth while to develop an adapter for cleaning even to the chain saw „Drushba" generally used in Hungary.

Data were gathered for the solution of following questions of detail: 1. the largest diameter which can still be overcome in felling, 2. the technical cutting output of the examined tools plotted against diameter, 3. the performance of large-scale cleanings plotted against stand density, 3. the possibilities of use in practice.

The results led to following conclusions.

1. In stands with diameters smaller than 3 to 4 cm the use of cleaning scissors proved to be of best efficiency. The further production of these tools, however, should absolutely endeavour to offer types of more convenient form an made of best material.

2. Although over a diameter of 3 cm (to about 5,4 cm) the axe shows the highest output, it seems necessary to take also the practicability of other tools into consideration. This suggestion is corroborated by the great danger of accidents accompanying — as shown by experience — the use axe and by the greater physical effort needed in case of thicker stems.

3. The structural solution of the Homelite chain saw and its circular saw adapter proved not satisfactory for the cleaning of naturally regenerated young stands. The large size of the machine and of the circular saw adjusted to it hinders to walk from one stem to the other.

4. The data obtained in the course of experiments revealed that in artificially established regular young stands the mechanization of cleaning may satisfactorily be effectuated by the aid of a convenient circular saw adapter permitting unimpeded walking quick cutting. This tool works suitably even in dense stands of thin stems.

5. After performing further researches and considering also the results of experiments dealt here with, on the basis of intensive planning new types of cleaning tools adjustable to the „Drushba" chain saw should be worked out.

Fig. 1. Petrol engine chain saw of the type „Homelite 7—19" with a blade suit able for felling.
Fig. 2. Circular saw adaptable instead of the blade to the chain saw.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Fig. 3. Position of the motor and circular saw during operation.
Fig. 4. Göhler's claening scissors.
Fig. 5. Method for examining the technical output of the „Homelite" circular saw.
Fig. 6. Changes of technical cutting output of the examined tools. Data of output were plotted against diameter.
Fig. 7. „Homelite" circular saw during operation.
Fig. 8. The output in square centimeters (cm^2) per one minute of the whole working time. Data of output were plotted against diameter.
Fig. 9. Changes of time necessary for walking from one stem to the other per one square centimeter of cross-cut section. Data of time were plotted against diameter.
Fig. 10. Distance covered by the worker using a „Homelite" circular saw for plot cleaning and felling stems of the first diameter group.
Fig. 11. Distance covered by the worker using a „Homelite" circular saw for plot cleaning and felling stems of the second diameter grouop.
Fig. 12. Distance covered by the worker using a „Homelite" circular saw for plot cleaning and felling stems of the third diameter group.
Fig. 13. Distance covered by the worker using an axe for plot cleaning and felling stems first diameter group.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A PP-50 JELŰ VÁGÓÉLLEL FELSZERELT MÉLYSZÁNTÓ EKE VIZSGÁLATA

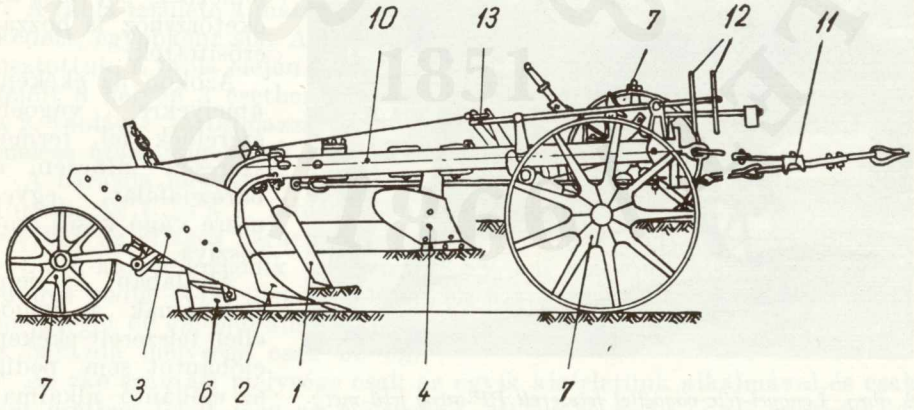
HORVÁTHNÉ LAJKÓ ILONA

A mélyszántó ekék a magyar erdőgazdálkodásban általánosan használt talajelőkészítő gépek.

Az erdősítés vagy fásítás érdekében, az ültetés, vetés vagy dugványozás előtt végzett talajelőkészítés célja a fásítás vagy erdősítés kezdeti fejlődéséhez a lehető legkedvezőbb feltételek biztosítása. Mélyszántó ekéket homoktalajokon a legcélszerűbb alkalmazni. Ezeken a mélyszántás célja a növénytakaró alászántása, s ezzel egy összefüggő szervesanyag réteg létrehozása, amely a talaj víztároló képességét növeli. Ezenkívül újraerdősítendő területeinken a mélyszántással egy menetben igyekeznek megoldani a gyökérmaradványok, sőt egyes esetekben a tuskók eltávolítását is. Ezért a mélyszántó ekéket vágóéllel látják el.

Erdőgazdaságainkban legáltalánosabban használt mélyszántó ekék a szovjet gyártmányú PP-50p és a PP-50pg ekék (1. ábra).

A gép fő részei: csoroszlya (késes) (1), szántóvas vagy ekevas (2), kormánylemez (3), előhántó (4), ekenád (5), csúszótalp (6), kerékrendszer (tarlós, barázdás és farkkerék) (7), eketörzs vagy ekefej (8), gerendely (9), szekrénytartós váz (10), vonó készülék (11), kettős csavarorsós állító szerkezet (12), fogasíves kiemelő szerkezet (13).



1. ábra. PP-50 jelű mélyszántó eke

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Műszaki adatai a következők:

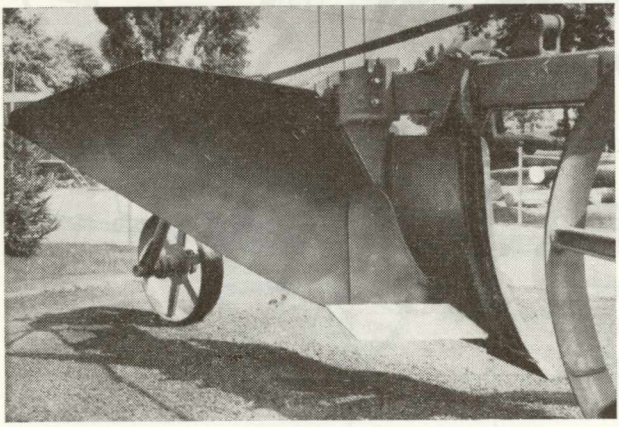
az eketest munkaszélessége	—500 mm
az eketest munkamélysége	400—750 mm
az előhántó munkaszélessége	300—350 mm
az előhántó munkamélysége	250—300 mm
az eketest szállítási magassága	200 mm
a gép súlya előhántóval és csoroszlyával	1760 kg
a gép súlya a fentiek nélkül	1650 kg
hossza	8000 mm
szélessége	1810 mm
magassága (szállítási helyzetben)	1650 mm

Az ekét a vontató erőgép (traktor) mozgatja előre. A kapcsolás vonóerőszerkezet segítségével történik. Az egyetlen eketestet hajlított gerendelyű szekrénytartós vázra erősítették. Kiemelése, figyelemmel a nagy munkamélységre, fogasíves kiemelő szerkezettel történik. A mélység kettős csavarorsós állító szerkezettel szabályozható. Az eke kormánylemeze több részből készült és a barázdafal melletti rész cserélhető. Ez a rész ugyanis lényegesen jobban kopik az erős igénybevétel következtében, mint pl. a kormánylemez szárnyrésze.

Hazánkban három fontosabb vágóélt ismerünk: a deszki-, a *Baja-* és a *Lengyel*-félét.

A deszki vágóél rendeltetése, hogy a vékony gyökereket átvágja és ha az eke akadályba ütközik, átemelje az ekét. Ezért a vágóél elhelyezése az eke haladási irányával hegyesszögben történik. A vágóélt az eke keretéhez erősítették.

A *Lengyel-féle* vágóél ennél merészebb megoldás. Rendeltetése a talajban maradt gyökerek, tuskók átvágása. Az eke haladási irányával tompaszöget bezáró vágóél nem emeli át az ekét az akadályon. A *Lengyel*-féle vágóél alkalmazása éppen ezért nagyobb figyelmet igényel a traktorvezető részéről. Ezt a vágóélt az ekevas csúcsától a kormánylemezhez, sőt még az eketörzshöz is hozzáerősítették.

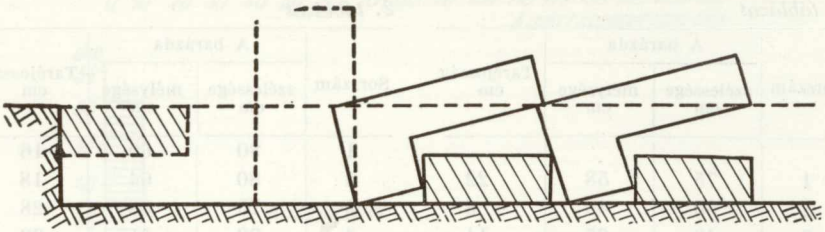


2. ábra. Lengyel-féle vágóéllel felszerelt PP-50pg jelű mélyszántó eke

Azokon az ekéken, amelyekre vágóélt szerelnek fel, természetesen nincsen a barázdafalat egyenesre vágó késes csoroszlya.

Általában nem használnak a vágóéllel felszerelt ekéken előhántót sem, pedig az előhántó alkalmazása megjavítja a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



3. ábra. Elóhántós ekével végzett szántásban a barázdaszelet átfordulása

szántás minőségét, ugyanis a talaj felső rétegét a barázdafenékre fordítja.

A *Lengyel*-féle vágóélt ma még csak a Békésmegyei Állami Erdőgazdaság területén alkalmazzák.

A *Baja*-féle vágóél az eke haladási irányával tompaszöget zár be. Vastagabb tuskók átvágására nem alkalmas, mert a vágóélt nem erősítették fel megfelelően.

A Kiskunsági Erdőgazdaság császártöltési erdészetében száraz, laza homoktalajon több ízben is folytattunk kísérletet, főleg a *Baja*-féle vágóéllel felszerelt ekékkel.

Gyökeres, tuskós területeket vágóél felszerelése nélkül nem lehet felszántani.

Több mérést végeztünk, hogy a gyökerek átvágása milyen hatással van az eke mélység—szélesség tartására. Vizsgáltuk azt is, hogy a barázdaszeletek közötti belógás (taréjosság) mekkora a fent leírt esetben. Méréseinket két különböző időpontban végeztük. Ekéinket Sz—80-as erőgéppel vontattuk. 20 m-enként jelöltük meg a területet a szántás egyik oldalán. Az első mérés esetében a tábla területe teljesen sík, hossza 220 m. A táblát hosszában 20 m-es szakaszokra osztottuk, a tábla elején és végén 20 m-t kihagytunk a mérésből. Így 9 megjelölt helyen 3 esetben vettünk fel adatokat. A mérések eredménye az 1. táblázatban látható.

A tábla területe a második esetben a 7. karótól kb 6%-os lejtővel emelkedett, egyébként sík. A tábla hossza 200 m, ezt is 20 m-es szakaszokra osztottuk, a tábla elején és végén 20 m-t kihagytunk a mérésből. A megjelölt 8 helyen 3 esetben vettünk fel adatokat. A mérések eredményét a 2. táblázat tartalmazza. Mindkét esetben rontott akácos irtásos termelése után dolgoztunk.

A barázda mélységét az első esetben 60, a másodikban 70 cm-re állítottuk. Az 1. és a 2. táblázatban közölt adatokból kitűnik, hogy az első esetben az átlagos barázda mélysége a beállított mélységhez viszonyítva —8,3%-kal, a második esetben —8,5%-kal alacsonyabb. A legnagyobb eltérés pedig —45, illetve —46%. Ez azt jelenti, hogy pl. ha a szántás mélységét 60 cm-ben állapítottuk meg, van olyan része a területnek, ahol a barázda mélysége csak 33 cm.

Az eke szántási mélysége csak az egyik kísérletünk alkalmával és csak két esetben felelt meg az előírásnak. 10 cm-es vagy ennél nagyobb eltérést 11 esetben észleltünk. Másik kísérletünk alkalmával egyetlen eset-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. táblázat

Sorszám	A barázda		Taréjosság cm
	szélessége cm	mélysége cm	
1	75	58	22
2	30	48	5
3	48	65	11
4	72	68	19
5	60	38	53
6	46	48	—21
7	50	46	27
8	20	65	15
9	40	58	17
1	50	54	—14
2	35	59	12
3	38	49	12
4	42	62	18
5	28	59	37
6	30	50	44
7	54	43	11
8	53	51	—
9	tuskó miatt az ekét kiemelték		
1	40	64	19
2	40	69	21
3	50	67	—18
4	52	54	18
5	40	59	15
6	40	63	21
7	52	33	—65
8	35	50	10
9	29	52	24

2. táblázat

Sorszám	A barázda		Taréjosság cm
	szélessége cm	mélysége cm	
1	80	60	16
2	80	64	18
3	70	68	28
4	90	51	30
5	68	57	19
6	78	70	28
7	80	62	26
8	80	65	25
1	80	60	27
2	95	70	22
3	80	75	28
4	100	80	35
5	80	57	31
6	100	76	29
7	95	71	28
8	90	80	33
1	85	56	20
2	70	64	21
3	70	63	23
4	78	71	32
5	80	54	28
6	96	66	21
7	94	58	31
8	40	38	55

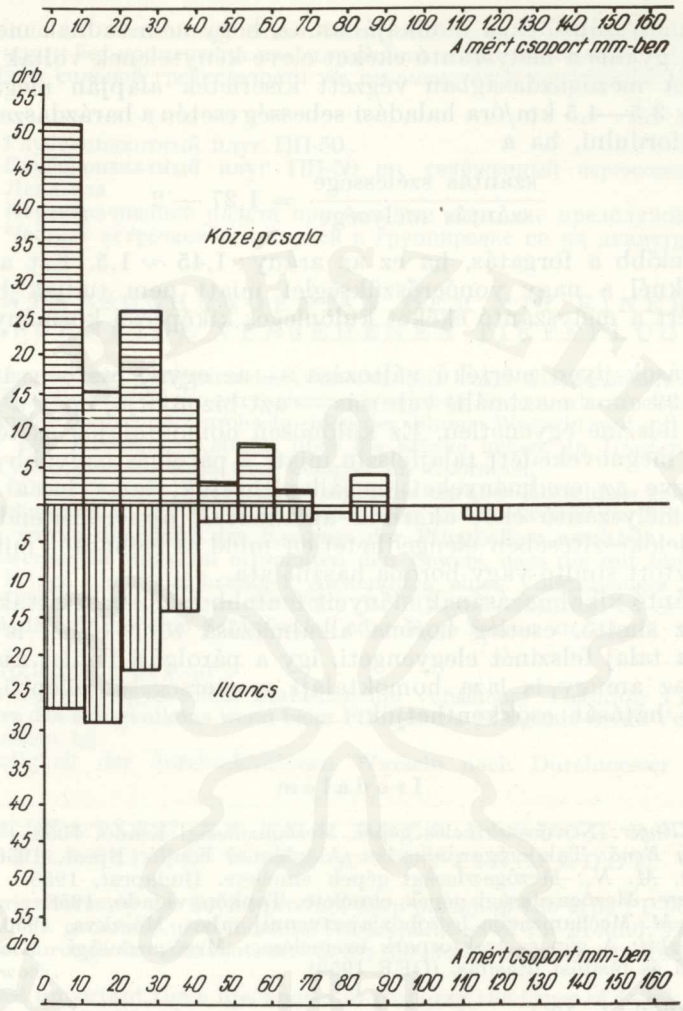
ben sem mértünk 60 cm-es barázdamélységet és itt a 10 cm-es vagy ennél nagyobb eltérések száma 8 volt.

Kísérleteink alkalmával megfigyeltük azt is, hogy ha a vágóél akadályba ütközik, tehát gyökeret vág át vagy főleg, ha tuskó kerül az útjába, az ekének több méteres utat is meg kell tennie, amíg ismét egyenletesen dolgozhat.

A 4. ábrán az átvágott gyökerek gyakoriságát láthatjuk, átmérő szerinti csoportosításban. A gyökérméréseket mindkét táblán 3×180 m hosszúságon mértük. A második esetben a gyökérelőfordulások száma 18%-kal kevesebb, mint az elsőben, az átlagos gyökérvastagság pedig 6,3%-kal nagyobb.

Ugyanezekkel a mérésekkel egyidejűleg mértük az eke vontatásához szükséges erőt. Az első esetben a maximális erőszükséglet 6666 kg, a máso-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



4. ábra. Átmérő szerinti csoportosításban az átvágott gyökerek gyakorisága

dikban 6500 kg volt. Az Sz—80-as erőgép vonóereje, I. sebességi fokozatban a Szovjetunióban végzett vontatási kísérletek adatai szerint tarlón 7900 kg, II. sebességi fokozatban 5900 kg. A méréseket az erőgép I. sebességi fokozatával végeztük.

A fentebb leírt mérési eredmények alapján megállapítottuk, hogy a vágóéllel felszerelt eke nem mindenben felel meg az agrotechnikai követelményeknek. A gyökerek átvágása miatt — pedig az első esetben csak 90, a másodikban 120 mm maximális átmérőjű gyökér fordult elő — a barázda mélysége és szélessége nagyon változó volt. Így a beültetendő csemeték részére nem tudunk egyenlően előkészített életteret biztosítani. A másik

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

kifogás a mélyszántó ekék munkájában az, hogy nem tudnak megfelelően forgatni. Ugyanis a mélyszántó ekéket eleve kénytelenek voltak így szerkeszteni. A mezőgazdaságban végzett kísérletek alapján megállapított tény, hogy 3,5—4,5 km/óra haladási sebesség esetén a barázdaszelet akkor tud jól átfordulni, ha a

$$\frac{\text{szántás szélessége}}{\text{szántás mélysége}} = 1{,}27 - 2$$

Legmegfelelőbb a forgatás, ha ez az arány : 1,45 $\sim$ 1,5. Ezt az arányt a rigolekéknél a nagy vonóerőszükséglet miatt nem tudják betartani. Éppen ezért a mélyszántó ekéket különleges kiképzésű kormánylemezzel készítik.

A belógások ilyen mértékű változása — az egyik esetben 118 cm, a másikban 39 cm a maximális változás — azt bizonyítja, hogy a megszántott talaj felszíne egyenetlen. Ez különösen homoktalajok esetében hátrányos. A megnövekedett talajfelszín miatt a párolgás nagyobb mértékű.

Összegezve az eredményeket megállapíthatjuk, hogy ha a vágóéllel felszerelt mélyszántó ekét akarunk alkalmazni, újraerdősítendő területeink talajelőkészítésében elengedhetetlen mind az előhántó, mind az eke után akasztott simító vagy borona használata.

Az előhántó alkalmazásának előnyeit fentebb már ismertettük.

A nehéz simító, esetleg borona alkalmazása több okból is előnyös. Egyrészt a talaj felszínét elegyengeti, így a párolgási felület kisebbedik, másrészt az amúgy is laza homoktalajt mesterségesen ülepíti, ezzel a szél káros hatását csökkenthetjük.

Irodalom

1. *Erdei—Klinger:* Növénytermelés gépei. Mezőgazdasági Kiadó, 1952.
2. *Kemenesy Ernő:* Talajerőgazdálkodás. Akadémiai Kiadó, Bpest, 1956.
3. *Letosnyev, M. N.:* Mezőgazdasági gépek elmélete. Budapest, 1955.
4. *Rázsó Imre:* Mezőgazdasági gépek elmélete. Tankönyvkiadó, 1958.
5. *Zima, I. M.* Mechanizacija leszohozjajsztvennij rabot. Moszkva, 1950.
6. *Szvircsevszkij:* A gép és traktorpark üzemelése. Mezőgazdasági Kiadó, 1952
7. Erdősítési és fásítási utasítás. (OEF 1959).

Érkezett: 1960. I. 18.

ИСПЫТАНИЕ ГЛУБОКОПАХОТНОГО ПЛУГА ПП-50, СНАБЖЕННОГО ЧЕРЕНКОВЫМ НОЖОМ

В лесном хозяйстве Венгрии наиболее распространенным орудием подготовки почвы является советский глубокопахотный плуг ПП-50, снабженный черенковым ножом. Назначение черенкового ножа, это срезание тонких корней, а если плуг встретится с препятствием, то черенковый нож перенесут плуг через пень. В нашей стране известны три важнейших типа черенковых ножей: деск-ский, Байя и Лендьела.

Автором проводились измерения для определения того, как влияет срезание корней на соблюдение плугом глубины и ширины. Исследовал также и размеры гребневатости между пластами.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

На основании анализа данных можно было установить, что снабженные черенковым ножом плуги без применения предплужников выполняют работу неудовлетворительно. Из-за сильной гребневатости же рекомендуется применение бороны или шлейфа.

Рисунок 1: Глубокопахотный плуг ПП-50.
Рисунок 2: Глубокопахотный плуг ПП-50 пг, снабженный черенковым ножом Лендьела
Рисунок 3: Переворачивание пласта при вспашке плугом с предплужником
Рисунок 4: Частота встречаемости корней в группировке по их диаметру

UNTERSUCHUNGEN AN DEM MIT EINER STAHLSCHNEIDE VERSEHENEN TIEFPFLUG PP-50

In der ungarischen Forstwirtschaft ist der mit einer Stahlschneide versehene sowjetische Tiefpflug PP-50 die am meisten verwendete Bodenvorbereitungsmaschine. Die Stahlschneide dient zum Durchschneiden der dünnen Wurzeln und soll den Pflug, wenn dieser auf Hindernisse stösst, über die Stöcke heben. In Ungarn sind drei wichtigere Typen: Deszk, Baja und Lengyel im Gebrauch.

Verfasser führte mehrere Messungen durch, die darüber Aufschluss geben sollten, wie das Durchschneiden der Wurzeln die seitliche und Tiefarbeit des Pfluges beeinflusst. Auch wurde die Höhe des Kammes der Pflugbalken ermittelt.

Die so gewonnenen Angaben erbrachten den Beweis, dass die mit Stahlschneide versehenen Pflüge ohne gleichzeitiger Anwendung eines Vorschneiders keine entsprechende Arbeit leisten. Wegen der Höhe der Pflugbalkenkämme ist es ausserdem ratsam nach dem Pflug eine Schleifwalze oder Egge fahren zu lassen.

Abb. 1. Tiefpflug Typ „PP-50".
Abb. 2. Mit einer Lengyel'schen Stahlschneide versehener Tiefpflug PP-50.
Abb. 3. Sturz des Pflugbalkens wenn beim Pflügen der Pflug mit einem Vorschneider versehen ist.
Abb. 4. Häufigkeit der durchschnittenen Wurzeln nach Durchmesser gruppiert.

EXAMINATION OF THE DEEP PLOUGH PP—50 PROVIDED WITH A CUTTING EDGE

In Hungarian forestry the Soviet product deep plough of the type PP-50 equipped with a lip is the generally used machine for preparation of the ground. The purpose of the is to cut through the thin roots and to lift the plough over the stumps if obstacles hinder the work.

As the most important three lips known in Hungary the types of Deszk, Baja and Lengyel may be mentioned.

The author carried out many measurements in order to find out how does the cutting through of roots affest the work of the plough in depth and width. The crest height of the furrow rifts was established as well.

The data thus obtained revealed that ploughs adjusted with a lip do not afford a proper output if no jointer is simultaneously applied. Besides to eliminate the crest of furrow rifts a harrow or leveller should be affixed to the plough.

Fig. 1. The deep plough of the type PP-50
Fig. 2. The deep plough PP-50 equipped with a cutting edge of the Lengyel type.
Fig. 3. The turnover of the furrow rifts if ploughing is carried out by ploughs adjusted with a jointer.
Fig. 4. Frequency of roots cut through grouped according to diameters.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

AZ ERDŐGAZDASÁGI ÜZEMI ÉTKEZTETÉS ÉS A TERMELÉS KAPCSOLATA

SZÁSZ TIBOR és ÁLDOR TIBOR
ERTI OÉTI

Hazánkban az erdőgazdasági munkaegészségügyi kutatás viszonylag rövid múltra tekint vissza. Erdészeti kutatásügyünk természetes fejlődése az, hogy tekintetünket nemcsak az erdő termékeinek előállítására fordítjuk, hanem az azt létrehozó emberre is. A termelékenység növelése érdekében folytatott munkánk csak fél megoldást ereményezne, ha csupán a műszaki előfeltételek javításával foglalkoznánk. Emellett feltétlenül fokozni kell a dolgozók munkaképességét, és csökkenteni kell a munkavégzésnek az emberre gyakorolt káros hatását is.

„Normális körülmények között az emberi szervezet a környezettel egyensúlyban van. A szervezet és a környezet közötti egyensúly létrehozásának két lehetősége van: egyik az, hogy a szervezet alkalmazkodik a környezethez, a másik az ember a környezetet átalakítja úgy, hogy ezáltal szervezete ne kerüljön alkalmazkodó képességét meghaladó feladat elé. Ha ugyanis a környezeti hatások olyan terhesek, hogy azokhoz a szervezet már nem tud alkalmazkodni, az egyensúly felborul, a szervezet a környezet ingereire nem adekvált (megfelelő), hanem inadekvát (kóros) választ ad." (*Dr. Hamar Norbert* „Munkaélettan" c. könyvéből.)

A dolgozó szervezet számára a környezetet munkavégzés szempontjából a munkahely, a végzett munka, a munkakörülmények, a szálláshely, az étkezési viszonyok stb. határozzák meg. A helyes egyensúly kialakítása érdekében tehát pontosan ismerni kell az emberi szervezet alkalmazkodó képességét, illetve az alkalmazkodó készség növelésének módját. Emellett ismerni kell a munkahelynek és a munkának a dolgozóra gyakorolt hatását, illetve a környezetnek az emberi szervezet igényeinek megfelelő átalakítási módját. Ez az a terület, ahol az orvos és a műszaki irányító munkája találkozik. Az orvos hivatott a műszakiak által megszabott munkafeltételeknek megfelelő munkaélettani feladatokat megoldani, ugyanakkor a műszakiak feladata a munkaelőfeltételek orvosszabta követelményeknek megfelelő kialakítása.

Az erdőgazdasági munkaegészségügyi kutatást három fő munkaterületre tagoltuk.

1. A fakitermelők foglalkozásbetegségeinek megállapítása, általános egészségügyi kérdések megoldása.
2. Balesetelhárítási (biztonsági) módszerek kidolgozása.
3. Táplálkozásegészségügyi kérdések megoldása.

A feladatok sokrétűsége miatt az ERTI egyedül nem tudja megoldani az e téren fennálló problémákat. Ehhez a munkaélettanban, az élelmezésegészségügyben jártas orvosok, vegyészek kutatómunkája

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

is szükséges. Ezért kértünk támogatást az Egészségügyi Minisztériumtól, illetve az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézettől (OÉTI), valamint az Országos Munkaegészségügyi Intézettől (OMI).

Ebben a tanulmányban csak a táplálkozásegészségügyi kérdésekkel foglalkozunk, amelyben közzé tesszük az OÉTI-vel munkaközösségben végzett munkánk eredményeit.

A bevezetőben megállapított alapelv, miszerint normális körülmények között a környezet és a dolgozó szervezet egyensúlyban van, táplálkozás-egészségügyi vonatkozásban annyit jelent, hogy a dolgozók szervezetének fenntartására, illetve a napi munkára fordított energiának és a táplálékban felvett ételek hasznosítható kalóriaértékének, illetve tápanyagainak egyensúlyban kell lennie. Amennyiben az egyensúly felborul, vagyis a munkavégzéshez szükséges kalória, illetve tápanyagmennyiség nagyobb a felvettnél, a szervezet a tartalék tápanyagokhoz nyúl. Ez kezdetben a test súlycsökkenésével, majd a munkabírás visszaesésével jár. Huzamos ideig erőszakolt nehéz testimunka és nem megfelelő táplálkozás végül is kóros elváltozásokat hoz létre.

A táplálkozási elégtelenségek teljesítményre gyakorolt hatásának igazolására példaképpen közöljük *Lehmann, Müller, Spitzer*, 7000 hegesztő munkáson végrehajtott — több mint fél évig tartó — méréseinek eredményeit: amennyiben a szükségelt kalóriaértéknek azonos tápanyagösszetétel mellett 56%-át adták, a teljesítmény 60%-ra, 70%-os juttatás esetében 71%-ra esett vissza. 77%-os kalóriajuttatás 74%-os, 80%-os juttatás pedig 80%-os teljesítményt biztosított.

A teljesítmény és a táplálékban felvett kalóriaérték között különösen a nehéz, méginkább az igen nehéz fizikai munkások esetében szoros a kapcsolat. Olyannyira, hogy pl. fakitermelés esetében a felvett kalóriaérték a teljesítmény elhatárolója. Ez az oka annak, hogy olyan munkások, akik tapasztalati úton nem jöttek rá a nagy kalóriaszámú ételek fogyasztásának szükségességére — megfelelő szaktudás és műszaki felszerelés ellenére — sem érik el a jól táplálkozók teljesítményszintjét. Más oldalról viszont ez a tény eredményezte azt a külföldön és hazánkban elterjedt általános favágó gyakorlatot, hogy a táplálékban csak a kalóriaértéket nézzék, és a fehérjéknek, ezen belül az állati (teljes értékű) fehérjéknek, valamint a vitaminoknak, illetve az ásványi anyagoknak a táplálékban ne tulajdonítsanak különösebb jelentőséget. Pedig nem lehet eléggé hangsúlyozni azt, hogy nem elegendő csupán a kalóriaérték kielégítésére törekedni, hanem a kalóriát szolgáltató zsírokon, szénhidrátokon felül, feltétlenül biztosítani kell a főleg sejtépítésnél nélkülözhetetlen — más anyagokkal nem pótolható — állati fehérjéket, vitaminokat és ásványi anyagokat is.

E tekintetben világszerte sok nehézséget kell leküzdeniök az erdőgazdasági munkásegészségvédelemmel foglalkozóknak. Azt, hogy e téren hazai viszonyaink között is határozott intézkedéseket kell tennünk, bizonyítja egyrészt az, hogy mind a szocialista, mind a nyugati tábor országaiban behatóan foglalkoznak ezzel a kérdéssel. Másrészt alátámasztja e kérdéskomplexum megoldásának szükségességét az OÉTI-vel folytatott adatgyűjtés és kísérletsor eredménye is.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Külföldi vonatkozásban ismeretes, hogy a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Élelmezéstudományi Intézete az ipari erdők nagy kiterjedésű vágásterületein dolgozó gépi fakitermelők üzemi étkezdéi részére mind biológiai, mind kalorikus szempontból megfelelő étrendet adott meg. Ezzel felszámolták az egyéni táplálkozásból származó fogyatékosságokat. Más országokból még csak a ténymegállapítási adatok ismeretesek. Így pl. az NSZK-ban a vizsgált favágók 9%-a, Ausztriában 13%-a szenved emésztőszervi megbetegedésben. Egyöntetű megállapítás szerint a betegség okai a rendszertelen, állandóan hideg, egyoldalú táplálkozásra vezethetők vissza. Ausztriából *Kamínsky* adatai alapján az egyoldalú — teljesen vitaminszegény — táplálkozás kihatásairól is vannak adataink. Az osztrák Alpokban dolgozó közelítő munkások naponta 500 gr tiszta zsírnak megfelelő zsiradékot vesznek fel. A zöldségneműek teljesen hiányoznak az étrendből. A szerző szerint a nem kielégítő, egyoldalú táplálkozás és a túlzott igénybevétel miatt általában 30 éves kormál tovább nem bírják ezt a megerőltető munkát. Csehszlovákiában és Lengyelországban napjainkban folyik az erdőgazdasági táplálkozásegészségügyi fogyatékosságok felszámolása.

Tájékozódás érdekében az OÉTI és az OMI közreműködésével hazánkban 210 állandó jellegű favágón vizsgálatokat végeztünk. Jóllehet a vizsgált dolgozók száma viszonylag csekély — és nem tételezhető fel az, hogy a nyert adatok az országos átlagot reprezentálják —, tájékozódás kedvéért érdemes ezeket az adatokat közölni.

A vizsgált dolgozók átlagkora 33 év volt. Átlagos testmagasságukhoz és életkorukhoz viszonyítva testsúlyuk 4—5%-kal kisebb volt a szabályosnál. A vizsgáltak közel 20%-a a gyomor- és bélbetegségek különböző formáiban szenvedett. A fogszúvasodás (Caries) 46%-ban fordult elő. A lefolytatott vérvizsgálat eredménye szerint vitaminhiány enyhébb tünetei, a C-hypovitaminozis következményei a vizsgáltak 25%-ánál, a B_2 hypovitaminozis a megfigyeltek 52%-ánál volt tapasztalható. Megállapítottuk, hogy a vizsgált favágók közül mindössze 6% vette igénybe az üzemi étkeztetést. A többi főleg hideg élelmiszerekkel, tarisznyából étkezett. Az egyénileg étkezők élelmének átlagos kalóriaértéke alig haladta meg a 3200 kg/cal-t. Alatta volt tehát az OÉTI, az ERTI és külföldi kutatók által meghatározott 4200—5000 kg/caloria értéknek[1]. A vitaminok és ásványi anyagok közül az A-, B_2- és C-vitamin, a vas és a kalcium a kívánt mennyiségnek az 50%-át sem érte el. Hasonlóképpen alacsony volt az összfehérje-szint is. A fogyasztott élelmiszerek fogyatékosságai tehát alátámasztják a vérvizsgálat során tett táplálkozáshiányokra vonatkozó megállapításokat. Ezek az adatok annál inkább figyelemre méltóak, mivel olyan vidéki dolgozókról van szó, ahol éppen a vizsgálat

[1] A Szovjetunióban a gépi fakitermelők napi kalóriaszükségletét 4200 kg/cal-ban, míg Németországban *Bramsel*, *Lehmann* és *Kraut* a kézi fakitermelők kalóriaszükségletét 4800 kg/calóriában állapította meg. Korszerű szerszámokkal felszerelt kézi fakitermelők esetében 30 m^3-es napi teljesítménnyel számolva az ERTI kísérletei is közel hasonló eredményekkel zárultak. Az OÉTI a biológiai szórás figyelembe vételével tápanyagtáblázatában átlagosan 4500 kg/caloriát szerepeltet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

során hiányként megállapított tápanyagokat tartalmazó élelmiszerek feleslegesen nagy tömegben találhatók.

A vizsgált 6 erdőgazdasági üzemi étkezde által kiadott átlagos napi kalóriaérték 4800—5000 kg/kalória volt, vagyis kalorikusan eléri a kívánt értéket. A kalóriát szolgáltató élelmiszerekben azonban a zsírok és szénhidrátok túlzott mértékűek, míg a többi tápanyagok, a fehérjék, vitaminok és ásványi anyagok mennyisége kisebb a szükségesnél.

A vázolt küföldi és hazai tapasztalatok alapján az OÉTI-vel a Mecseki Állami Erdőgazdaság Árpádtetői Erdészetében üzemi méretű kísérletsort állítottunk be annak érdekében, hogy megvizsgáljuk a fakitermelők, a közelítők és a fel-leterhelők egészségügyi igényeket kielégítő üzemi étkeztetésének lehetőségeit, szervezeti formáit, valamint a szükséges kalória- és tápanyagjuttatás költségkihatásait.

Megállapítottuk, hogy az erdőgazdasági üzemi étkeztetés szervezetére nézve nem lehet országosan egységes formulát kidolgozni. Sőt, gyakran egy-egy erdészeten belül is a helyi illetve, pillanatnyi körülményektől (terepviszonyok, útviszonyok, időjárás, munkásszállásolási lehetőségek, a munkahelyek nagysága és egymástól mért távolsága, a munkásfluktuáció, élelmiszerszállítási és tárolási nehézségek, épület és élelmezési szakember hiánya stb.) függően egyazon időben több étkeztetési módszert kell alkalmazni.

Erdőgazdasági viszonyaink között az alábbi módon szervezett étkeztetési formák alkalmazása jöhet tekintetbe:

1. Egész napi hideg étkeztetés:

a) üzemi konyhát kikapcsoló hideg ételek,
b) üzemi konyhát igénylő hideg ételek,
c) konzervipar által előállított, délben helyszínen melegíthető készételek.

2. Üzemi konyhát igénylő meleg-hideg étkeztetés:

a) meleg reggeli, hideg ebéd, meleg vacsora,
b) meleg reggeli, meleg ebéd, meleg vacsora.

Mielőtt az egyes étkeztetési formákkal részletesen foglalkoznánk, közöljük az OÉTI tápanyagtáblázatában nehéz testi munkások részére (ez a fakitermelőkre is vonatkozik) megszabott egy főre és egy napra vonatkozó élelmiszerek, illetve a bennük levő tápanyagok mennyiségét (1., 2. táblázat).

1. táblázat

A nehéz testi munkások számára szükséges élelmiszerek és azok tápanyagának megoszlása egy napra, egy főre vonatkoztatva az OÉTI tápanyagtáblázata alapján

Cereália g	Hús g	Burgonya g	Színes főzelék g	Hüvelyes g	Zsír g	Gyümölcs g	Tojás g	Tej g	Cukor g	Kenyér g
160	205	295	260	47	90	120	38	457	60	600

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

2. táblázat

Kalória kg/cal	Összfehérje g	Állati fehérje g	Zsír g	Szénhidrát g	A– vitamin IE.	B_1– vitamin mg	B_2 vitamin mg	C– vitamin mg	D– vitamin IE	Ca mg	Fe mg
4500	130	70	137	650	5200	2,0	2,20	90	10	800	12

Az étrend összeállítása akkor felel meg a táplálkozás-egészségügyi követelményeknek, ha a szénhidrát[2] a napi kalóriamennyiségnek 55—60%-át, a zsiradék[3] 25—30%-át, az összfehérje[4] 14—17%-át alkotja. Az összfehérje mennyiségéhez viszonyítva az állati eredetű fehérjéknek 50—55%-ot kell elérniök. Mivel e tanulmány terjedelme nem engedi meg, hogy az egyes étkeztetési formákhoz tartozó étrendeket közöljük, a következőkben a különböző étkeztetési módok értékelését is csupán az előzőhöz hasonló táblázatokban adjuk meg. Az egyes étkeztetési módokhoz tartozó, 2 heti időtartamra vonatkozó, a táplálkozásegészségügyi szempontokat legjobban kielégítő étrendeket más módon tesszük majd a gyakorlat számára hozzáférhetővé

Összehasonlításképpen közöljük az Árpádtetői Erdészet üzemi étkezdéjében vizsgálatainkat megelőző 10 nap egy átlagnapra és egy átlagfőre vonatkoztatott meleg reggelis, hideg ebédes, meleg vacsorás üzemi étkeztetésének értékelését (3., 4. táblázat).

3. táblázat

Az Árpádtetői Erdészet üzemei étkezdéje által 10 napon át kiadott ételek 1 napra, 1 főre eső átlagos élelmiszer és tápanyagtartalma

Cereália g	Hús g	Burgonya g	Színes főzelék g	Hüvelyes g	Zsír g	Gyümölcs g	Tojás g	Tej g	Cukor g	Kenyér g
132	235	174	170	30	93	—	4	30	56	800

4. táblázat

Kalória kg/cal	Összfehérje g	Állati fehérje g	Zsír g	Szénhidrát g	A– vitamin IE	B_1– vitamin mg	B_2 vitamin mg	C– vitamin mg	D– vitamin IE	Ca mg	Fe mg
4314	158	49	123	628	2462	2048	1196	43	4	393	38

[2] A szénhidrát főforrásai: cukor, liszt, burgonya, hüvelyesek stb.
[3] A zsiradékon a sertés-, libazsírt, olajat, szalonnát stb. értjük.
[4] Az összfehérjét az állati és növényi eredetű fehérjék együtt alkotják. Az állati eredetű (teljes értékű) fehérjék elsősorban húsból, hústermékből, tejből, tejtermékből, tojásból tevődnek össze. A növényi eredetű fehérjéket a liszt-, burgonya-, hüvelyesfélék stb. biztosítják.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Az átlagértékekből megállapítható, hogy a burgonya, a színes főzelékjuttatás kevés. Az étrendben gyümölcs egyáltalán nem szerepel, a tojás, a tej- és a tejtermék pedig a napi szükséglet csupán tört részét, körülbelül 10%-át alkotja. A cukorfogyasztás is alatta marad a kívánt mennyiségnek. Fentiekből következik, hogy a dolgozók vitamin- és ásványianyag-ellátása, valamint a teljes értékű fehérjék szintje nem éri el a kívánt mértéket. Az egy átlagfőre, egy átlagnapra kiadott üzemi koszt hatósági nyersanyagárakkal számolva kenyér nélkül 14,10 Ft-ba, kenyérrel 16,50 forintba került. Megjegyezzük, hogy a kalóriaérték megközelíti a nehéz testi munkások részére megfelelő kalóriamennyiséget, tehát csak a tápanyagjuttatás hiányos.

Nézzük meg ezután a vizsgálat során — 10 napra, különböző étkeztetési formákban — kiadott ételek egy napra, egy átlagfőre jutó élelmiszereinek értékelését (5., 6. táblázat).

5. táblázat

A kísérletek során az OÉTI által 10 napon át kiadott ételek 1 napra, 1 főre eső átlagos élelmiszer és tápanyagtartalmának megoszlása

Cereália g	Hús g	Burgonya g	Színes főzelék g	Hüvelyes g	Zsír g	Gyümölcs g	Tojás g	Tej g	Cukor g	Kenyér g
130	285	205	247	24	85	90	27	485	60	780

6. táblázat

Kalória kg/cal	Összfehérje g	Állati fehérje g	Zsír g	Szénhidrát g	A– vitamin IE	B_1– vitamin mg	B_2– vitamin mg	C– vitamin mg	D– vitamin IE	Ca mg	Fe mg
4728	185	78	142	659	4362	2584	2200	77	26	1003	46

Az átlagértékekből látható, hogy a burgonya, a színes főzelék lényegesen több, a gyümölcs, a tojás megközelíti, a tej, tejtermék eléri a szükséges mennyiséget. A cukorjuttatás több az erdőgazdaság által biztosítottnál. Megjegyezzük, hogy az e helyen közölt átlagértékeket lerontja a vizsgálat során 2 napon át kiadott egész napi hidegélelmezés, amelynek adatai ebben szintén szerepelnek. Ennek ellenére a vitaminok, ásványi anyagok, valamint az összfehérje, ezen belül az állati fehérje eléri a szükséges mennyiséget. Az egy átlagfőre, egy napra eső költség kenyér nélkül 15,98 Ft, kenyérrel 18,32 Ft volt. A viszonylag magas étkeztetési átlagköltség, amint az az alábbiakban ismertetett egyes étkeztetési szervezeti formákban kiadott élelmiszerek értékeléséből látható, ugyancsak az egész napi hideg étkeztetés következménye.

Az általános táplálkozásegészségügyi követelmények és a mecseki vizsgálatok tanulsága szerint az egész napi hideg élelmezés huzamos

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

időn át feltétlenül káros a szervezetre, mert nincs lehetőség arra, hogy a kalórián túlmenően a szükséges tápanyagok is biztosíthatók legyenek. A hidegélelmiszeres étkezési forma közül is legfogyatékosabb az üzemi konyhát kikapcsoló, hideg ételekkel való ellátás. Ennek a módszernek az értékelésével, mint legkevésbé megfelelővel, nem is foglalkozunk. Csupán azt említjük meg, hogy a megfelelő kalóriaszám biztosítása legnagyobb önköltséggel jár, jóllehet a tápanyagok legkisebb mértékben vagy egyáltalán nem érik el a kívánt értéket. Ezt a munkásétkeztetési formát csak mint szükségmegoldást szabad alkalmazni. Időtartama egyfolytában 2—3 napnál hosszabb nem lehet.

A hideg étkeztetési rendszerben már előnyösebb az üzemi konyhán előkészített hidegételes módszer. Vizsgálataink során 2 napon keresztül foglalkoztunk ezzel az étkeztetési eljárással. Jóllehet e 2 nap élelmiszereinek egy napra, egy főre eső átlagtápanyagértékei nem teljesen reálisak, mert legalább egy heti időtartamra kiadott élelmiszerek értékeléséből kellene az átlagot alkotni, mégis látható, hogy ez a megoldás sem fogadható el megfelelőnek (7., 8. táblázat).

7. táblázat

A kísérletek során az OÉTI által 2 napon át kiadott ételek 1 napra, 1 főre eső átlagos élelmiszer és tápanyagtartalma

Cereália g	Hús g	Burgonya g	Színesfőzelék g	Hüvelyes g	Zsír g	Gyümölcs g	Tojás g	Tej g	Cukor g	Kenyér g
160	198	142	96	—	158	—	33	510	110	716

8. táblázat

Kalória kg/cal	Összfehérje g	Állati fehérje g	Zsír g	Szénhidrát g	A– vitamin IE	B_1– vitamin mg	B_2– vitamin mg	C– vitamin mg	D– vitamin IE	Ca mg	FE mg
5192	157	62	205	657	2410	1960	1774	36	29	906	32

Egyfolytában legfeljebb egyheti időtartamra javasolható. Ebben az esetben azonban — miként mi is tettük — tea kiadása a cukor és meleg folyadék juttatás érdekében feltétlenül szükséges. A fennálló fogyatékosságok ellenére az egy főre, egy napra eső önköltség ezúttal is nagy volt: kenyér nélkül 17,64 Ft, és kenyérrel 19,79 Ft.

A három hidegélelmiszeres megoldás közül legmegfelelőbbnek a délben helyszínen melegíthető készételes, konzerves eljárást kell minősítenünk. Amint az a 9., 10. táblázatból látható, ezzel a módszerrel a szükséges kalóriaszám és tápanyagjuttatás biztosítható.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

9. táblázat

Az OÉTI által két napra kidolgozott konzerves étkeztetés 1 napra, 1 főre eső élelmiszer és tápanyagátlaga

Cereália g	Hús g	Burgonya g	Színes főzelék g	Hüvelyes g	Zsír g	Gyümölcs g	Tojás g	Tej g	Cukor g	Kenyér g
140	333	77	450	45	78	95	34	447	52	756

10. táblázat

Kalória kg/cal	Összfehérje g	Állatifehérje g	Zsír g	Szénhidrát g	A– vitamin IE	B_1– vitamin mg	B_2– vitamin mg	C– vitamin mg	D– vitamin IE	Ca mg	Fe mg
4700	199	87	140	640	7032	2887	2438	110	28	1059	46

A kenyér nélküli önköltség 15,57 Ft, kenyérrel 17,83 Ft volt. Az étkeztetésnek ezt a módját üzemi étkezdékkel fel nem szerelhető, vándor munkásszállók és lakókocsik részére ajánlatos megszervezni. A tej- és tejtermékek biztosítására a tejport, kondenzált tejet és a különböző sajtféleségeket megfelelő mennyiségben biztosítani kell. Gondoskodni kell továbbá a megfelelő gyümölcsfogyasztásról is. A konzerves étkeztetés szélesebbkörű elterjesztése céljából az illetékeseknek lépéseket kellene tenniök annak érdekében, hogy konzerviparunk erdei munkások részére olyan konzerveket készítsen, amelyek doboza egy fő egyszeri adagját tartalmazza és alkalmas az étel nyílt tűzi felmelegítéséhez.

A melegételes megoldások mindkét formája megfelelő a szükséges kalória- és biológiai értékek kiadására. A meleg reggeli, hideg ebéd és meleg vacsora szervezeti forma a jelenleg legáltalánosabban elterjedt. Abban az esetben, ha a meleg reggeli és a hideg ebéd összeállításában érvényre juttatjuk a táplálkozásegészségügyi szempontokat, ezt a módszert megfelelő étkeztetési formának kell elismernünk.

Vizsgálataink során a dolgozók mégis legmegfelelőbbnek a napi háromszori meleg ételt tartották. A tejeskávéból álló meleg reggelit és az egytálételes vacsorát az üzemi étkezdén fogyasztották el, míg a két fogásos ebéd a vágásterületen került kiosztásra. A meleg ebéd helyszínre szállításának két módja ismert. Egyik a badellában (termoszedényben) végzett ételszállítás, amit évek óta alkalmaz a kőszegi erdészet Stejer-házaknál működő üzemi étkezdéje. Ez a módszer elsősorban kisebb távolságok áthidalására, kisebb létszámú munkásgárda kielégítésére alkalmas. Nagyobb távolságok és munkáslétszám helyszíni melegebédeltetésének a módja a táborikonyhás megoldás. Előnye az, hogy az élelem menet közben készíthető el, így a biológiai veszteség csekélyebb, mint badellás ételszállítás esetében. Előnye továbbá az is, hogy megfelelően szervezett

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

útirány esetében több munkahelyen osztható ki a meleg étel. A mecseki vizsgálat során az üzemi étkezdétől induló tábori konyha erdei földúton több mint 8 km távolságba vitte a meleg ebédet a fakitermelők részére. Az egy átlagnapra, egy átlagfőre kiadott élelmiszerek értékelését a 11., 12. táblázat tartalmazza.

11. táblázat

A kísérletek során az OÉTI által 2 napon át kiadott napi háromszori meleg ételek 1 napra, 1 főre eső átlagos élelmiszer-, és tápanyagtartalma

Cereália g	Hús g	Burgonya g	Színes főzelék g	Hüvelyes g	Zsír g	Gyümölcs g	Tojás g	Tej g	Cukor g	Kenyér g
116	216	415	173	—	80	—	20	516	40	736

12. táblázat

Kalória kg/cal	Összfehérje g	Állati fehérje g	Zsír g	Szénhidrát g	A– vitamin IE	B_1– vitamin mg	B_2– vitamin mg	C– vitamin mg	D– vitamin IE	Ca g	Fe g
4352	163	65	128	619	3207	2301	2101	65	24	969	51

A közölt átlagértékeket kétnapi kísérleti étrendből alkottuk. Ahhoz, hogy reális adatokat adjunk, egy hétnél hosszabb időtartamból kellett volna az átlagolást elvégeznünk. Ez az oka annak, hogy a kalóriaérték a 4500-at a táblázatunkban nem éri el. A két heti átlag azonban e téren is biztosítja a szükséges szintet. Azon túlmenően, hogy legkevésbé ez az étkeztetési mód terheli a szervezetet, előnye — amint az a táblázatból is látható, — hogy a cereália, illetve a kenyér mennyisége csökken a többi étkezési formákhoz viszonyítva. A hús mennyisége eléri a kívánatos szintet, a burgonya, a színes főzelékek pedig biztosítják a szükséges vitaminokat és ásványi anyagokat. Ez az étkezési forma ezenfelül alkalmas az összfehérjék, illetve a teljes értékű fehérjék kiadására is. Az egy főre eső költség kenyér nélkül 13,95 Ft, kenyérrel 16,16 Ft., míg az egy főre eső ételszállításra fordított fogatdíj közel 1,50 Ft. volt.

Vizsgálva az egyes étkezési formákat — a mai kereskedelmi árakat véve alapul —, megállapítható, hogy erdőgazdasági szélsőséges viszonyaink között a fakitermelők, a fel-leterhelők, a közelítők egészségügyi szempontokat kielégítő élelmezése napi 16,50—18,50 Ft-ból, átlagosan 17,50 Ft-ból megoldható. Látható azonban az is, hogy szakszerűtlen konyhavezetés vagy nem megfelelő étkezési szervezet esetében ugyanolyan forintkeret sem biztosítja a nehéz testi munkások számára szükséges élelmiszereket.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Reméljük, hogy ezzel a tanulmánnyal sikerült megvilágítanunk az üzemi étkeztetés helyes megszervezésének, a helyes étrendek alkalmazásának és a fokozott ellenőrzés megvalósításának a szükségességét. Ez a dolgozók egészségének védelme és a termelékenység fokozása szempontjából egyaránt fontos.

Érkezett: 1959. XII. 31.

Irodalom

1. *Áldor T., Németh L.:* Zöldfőzelékek tisztítási vesztesége havi felbontásban. Tápanyagtáblázat. Művelt Nép, Bpest, 1954.
2. *Áldor T.:* A fakitermelők táplálkozásegészségügyi viszonyainak vizsgálata. Egészségtudomány, 1958.
3. *Csőre P. és Szász T.:* A fakitermelési munkanormák és a dolgozó fizikai igénybevételének kapcsolata. Az Erdő. IV. 11. 1955.
4. Fortsliche Arbeitslehre und Menschenführung. Fromme CO., Wien—München, 1956.
5. *Hamar N.:* A magyar népélelmezés táplálkozásélettani szempontból. Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaságtudományi Karának Közleményei. XI. Évf. Bpest, 1947.
6. *Hamar N.:* Munkaélettan. Üzemorvosi Tanfolyam jegyzete. Budapest, 1957.
7. *Láng S.:* Munkaélettan. Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat. 1944.
8. *Lehmann, G.:* Praktische Arbeitphysiologie. Springer Verl. Berlin, 1938.
9. *Leyendecker, H.:* Die körperliche Beanspruchung bei der Waldarbeit.
10. *Molcsanova, O. P.:* Voproszü pitanija 1955. I.
11. *Szász T.:* Erdőgazdasági munkatudományi vizsgálatok. Erdészeti Kutatások, 1—2 szám. 1957.
12. *Tarján R.:* Tápanyagtáblázat. Művelt Nép, Budapest, 1954.

СВЯЗЬ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗАВОДСКОГО ПИТАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА

Во вступительной части работа занимается с положением в Венгрии исследований по санитарии лесохозяйтвенного труда и подробно излагает результаты, достигнутые в области исследований по санитарии питания.

Количество калорий, сдаваемых ежедневно и при рубке леса, в зависимости отвида орудий, доходит до 4200—5000 кг кал. При работах, требующих такого высокого числа калорий, питание находится в тесной связи с выработкой. Однако, недостаточно иметь в виду только количество калорий, содержащихся в пищах. Различные питательные вещества, белки, витамины и минеральные вещества также должны играть роль в пищах в интересах того, чтобы состояние здоровья рабочего организма не ухудшилось.

Авторы в 5 различных организациях по заводскому питанию изучали возможности предоставления для рабочих необходимого количества калорий и питательных веществ. Они установили, что как с санитарной точки зрения, так и на основании субьективного суждения рабочих, наиболее подходящей оказывается выдача горячей пищи три раза в сутки, главным образом в холодный зимний период.

ZUSAMMENHANG VON BETRIEBSVERKÖSTIGUNG UND PRODUKTION IN DER FORSTWIRTSCHAFT

In der Einleitung befassen sich Verfasser mit dem Stand der forstwirtschaftlichen Arbeitshygiene in Ungarn und erörtern eingehend die im Laufe der ernährungshygienischen Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse.

Die Menge der bei der Holzwerbung täglich verbrauchten Kalorien ist durch die Art der im Hauungsbetrieb verwendeten Geräte bedingt und erreicht Werte von

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

4200 bis 5000 kgkal. Bei Arbeiten so hohen Kalorienbedarfes besteht zwischen Ernährung und Leistung ein enger Zusammenhang. Es genügt jedoch nicht, bloss den Kalorienwert der Lebensmittel in Betracht zu ziehen. In diesen müssen auch die verschiedenen Nährstoffe, Eiweisse, Vitamine und Mineralien in genügender Menge vorhanden sein, um einer Verschlechterung im Gesundheitszustand der Arbeiter vorbeugen zu können.

Verfasser untersuchten bei 5 verschiedenen Organisationsformen der Betriebsverköstigung, auf welche Weise die nötige Menge an Kalorien und Nährstoffen den Arbeitern verabreicht werden kann. Es zeigte sich, dass sowohl vom hygienischen Standpunkt als auch nach Meinung der Arbeiter die Verabfolgung von warmen Speisen dreimal täglich — besonders im Winter — die entsprechendste Lösung ist.

CONNECTIONS OF CANTEEN FEEDING AND PRODUCTION IN FORESTRY

In the introduction the authors deal with the present state of research work pertaining to forest labor hygiene and discuss in detail the results achieved by investigations on nutrition hygiene.

The quantity of calories consumed by lumbermen depends on the tools used in logging and amounts to 4200 to 5000 kgkal. per day. In operations requiring so many calories a close connection exists between food and output. But it does not suffice to take the calorific value of foodstuffs into consideration. The deterioration of the health of workers can only be prevented if foodstuffs contain adequate quantities of the necessary pabula, proteins, vitamins and mineral substances.

The authors examined in five different cases of canteen feeding the possibilities of supplying the woodcutters with the needed quantity of calories and foodstuffs. It could be demonstrated that from the point of view of hygiene and according to the opinion of lumbermen as well warm food there times daily — especially in winter — can be regarded as the most suitable solution.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

AZ ERDEI FÁK HIBRIDEINEK FÖLÉNYE ÉS A HETERÓZIS JELENSÉG GENETIKAI ÉRTELMEZÉSE*

GYŐRFFY BARNA
a biológiai tudományok doktora
MTA Genetikai Intézete, Budapest

Már régen feltűnt, hogy egyes növényfajok hibridjei különösen erőteljesen növekednek és fejlődnek; ezt a jelenséget nevezték el a hibridek luxuriájának. *J. G. Koelreuter*, az első ismert növénykeresztező, aki rendszeres vizsgálatokat végzett Datura, Nicotiana, Verbascum, stb. fajhibrideken és aki elsőként írta le az általános vegetatív vigort, a luxuriát (1761—66). A 19. század elejéről már sok adatot ismerünk a kivételes hibrid fölényre és így ez meg is szűnt nagyobb feltűnést kiváltani (27).

Erdei fák hibrideinek luxuriájára első adatot *M. Klotzsch*-nál találunk (1845), aki mesterséges beporzással előállított Alnus glutinosa × A. incana, Ulmus campestris × U. effusa, Quercus robur × Q. pedunculata, Pinus silvestris × P. nigricans hibrideiről csak annyit írt, hogy a 8 éves fák a szülőknél egyharmaddal erősebbek és nagyobbak voltak. *L. Burbank* tudatos nemesítői munkája során két magasnövésű diófa hibridet is előállított (1877, 1887), azonban a hibridálásban mégsem ismerte fel a nagy méret és figyelemre méltó erőteljesség forrását (60).

Évszázadunk második negyedében fellendült erdészeti nemesítést a fajok és fajták közötti tervszerű keresztezésekre részben a „hibrid-kukoricával" elért nagyszerű eredmények ösztönözték, részben az, hogy mindegyre gyakrabban találtak természetes állományokban is igen értékes, erőteljes növésű fa-fajhibrideket (72).

Feltűnő növésű, alakú vörösfenyő hibridekre először a skóciai Dunkeld mellett figyeltek fel, ahol szabad beporzódással 1885 körül jöttek létre az első Larix leptolepis × L. europaea hibridek; az első ismertté vált 1900 táján keletkezhetett, amit *Henry* L. eurolepis-nek nevezett el (57; ez helyesebben L. lepteuropaea). Hasonló hibridet 1925-ben a dán frijsenburgi erdőben, reciprokot a graubündeni kastélyparkban 1919-ben találtak (57). A dunkeldi hibridek meglepő magasságának és törzsvastagságának a híre gyorsan elterjedt és hamarosan ellenőrzött beporzással sokan állították elő e hibrideket, Skóciában már 1914-ben elvégezték a mindkét irányú keresztezést (1, 18, 25, 26a, 57).

Egybehangzó a megállapítás, hogy a fiatal fajhibridek magassági növekedése, de különösen a törzsvastagodása kifejezett fölényben áll a szülő fajokéval szemben. A dunkeldi hibridek 26. évükben is még felül-

* Az MTA Erdészeti Nemesítési Bizottsága 1959 november 5-i ülésén tartott ismertetés alapján.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

múlták a szülőket (60), viszont az eberswaldi *Dengler*-féle hibridek, mások megfigyelésével egybevágóan, az első években mutatott fölényüket a 10. év után már elvesztették az európai szülő javára, emellett a japán szülő kedvezőtlen sajátságai is megjelentek (80). *Gothe* (26c) kísérletében a 4. évben szintén előretört az európai faj, bár a hibridek fölénye még mutatkozott. A skóciai hibridek F_2 nemzedékében átlag 48% a L. europaea típusú és 45% a köztes, hibrid jellegű, mely között sok a fölényes növésű (24); *Larsen* (60) szerint is az F_2 átlagosan nagyobb teljesítményű a szülőknél.

Egyéb Larix fajhibridek is kitűnnek fiatalkori növésbeli fölényükkel (1. táblázat). *Kiellander* (49) kiemeli, hogy a gyorsnövésű hibridmagoncok általában jobb versengőképességűek, rövidebb iskoláztatást igényelnek; az enyhébb, mérsékelt, ill. zordabb klímaviszonyok közé különböző fajhibridek illeszkednek be legjobban.

1. táblázat

Fenyőhibridek a szülőknél erőteljesebb magassági növéssel

LARIX	
L. eurokurilensis = L. europaea × L. gmelini var. japonica	76
L. eurolepis = L. europaea × L. leptolepis	1, 20, 24, 26, 49, 57, 60
L. eurosibirica = L. europaea × L. sibirica	49, 60
L. lepteuropaea = L. leptolepis × L. europaea	15, 18, 20, 26, 49, 57, 60
L. leptosibirica = L. leptolepis × L. sibirica	4, 20
L. sibireuropaea = L. sibirica × L. europaea	4,13, 49
L. sibirica × L. kamtschatica	4, 13
L. sibirolepis = L. sibirica × L. leptolepis	1, 25, 49
PICEA	
P. sitchensis × P. alba	58
— × P. excelsa	58
— × P. omorica	58, 59
PINUS	
P. attenuata × P. radiata	73
P. contorta var. latifolia × P. banksiana	10
P. densiflora × P. silvestris	94
— × P. thunbergii	94
P. griffithii × P. ayacahuite = P. holfordiana	40
— × P. strobus	93
P. jeffreyi × P. coulteri	75, 96
P. montana × P. silvestris	83
P. monticola × P. excelsa	14
— × P. strobus	7, 10, 14, 73
P. murrayana × P. banksiana	10
P. nigra var. austriaca × P. densiflora	94
— × P. thunbergii	94
P. patula × P. greggii	21
P. peuce × P. strobus	14, 23
P. pinaster × P. hamiltonii	66
P. ponderosa × P. engelmannii	75
P. silvestris × P. nigra	83
P. strobus × P. excelsa	14
— × P. parviflora = P. humboldtii	42
— × P. griffithii	93
P. thunbergii × P. densiflora	94
— × P. nigra var. austriaca	94

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Más fenyőknél is igen sok esetben észlelték a fajhibridek gyors növésben megnyilvánuló luxuriáját (1. táblázat). Különösen jelentősek a Pinus fajhibridek, ahol egyes esetekben a 11—27 éves hibrid-állományok még mindig felülmúlják az egyik, vagy mindkét szülőt, míg máskor ez a fölény fokozatosan eltűnik (7, 17). Érdekesek a fajonbelüli, távoli földrajzi eredetű alakok hibrideinek a fölénye a közelebbi termőhelyekről származottakkal szemben (10, 15, 19, 81).

Nyár fajhibrideket Észak-Amerikában *Henry* már 1912-ben előállított, így többek között a sokatígérő Populus angulata × P. trichocarpa-t is (60). A nyárfa hibridálás terén nagy jelentőségű volt *Wettstein* munkája (88), aki már 1937-ben felemlítette a különféle P. tremula rasszok közötti hibridek erőteljes növése mellett a P. termula × P. tremuloides fajhibridet. Ez utóbbi nagy feltűnést keltett és a svédek 1939-ben, a dánok 1942-ben szintén elkezdték ezeket a keresztezéseket (60). Már az első eredmények igen sokatígérőknek mutatkoztak és ezek alapján várható volt, hogy a hibrid rezgőnyár már 32 éves korában eléri a közönséges rezgőnyár 60 éves korában megadott gazdasági teljesítményét (60). Az elmúlt évtizedek alatt világszerte igen sok nyárfa fajhibridet állítottak elő és sok esetben lehetett megállapítani a szülőket felülmúló gyorsabb növést, nagyobb fatömeghozamot és ellenállóképességet (2. táblázat). Luxuriáló fajhibrideket más lombosfáknál is sok esetben megfigyeltek (3. táblázat).

A felsorolt adatok, ha azok genetikai nézőpontból nem is minden esetben kifogástalanok, meggyőzően bizonyítják, hogy a fatömeghozam teljesítményben a fajhibridek luxuriája nagy jelentőségű. Ugyanígy gyakori a luxuriáló fajon belüli hibrid, ha szülőként földrajzilag eltérő helyről származó rasszok szerepelnek; pl. Populus tremula (6, 47, 86, 88), P. euamericana (79) hibridek.

Gyakori, hogy az egyes F_1 egyedek egymás között is igen eltérőek, sőt reciprok különbségek is előfordulnak (87), ami azonban aligha plazmon hatás; sokkal inkább az F_1 hibridek változékonysága abból adódik, hogy az erdei fafajok genetikailag nagymértékben heterogének és így az egyes egyedek egymás között is eltérő genetikai összetételűek.

Nagy feltűnést keltett 1935-ben az a triploid Populus tremula porzós egyed, amelyet *Nilsson-Ehle* a Lillö-félszigeten talált. Hasonló „gigas-alakú" egyedeket később máshol is találtak; ezzel indult meg a svédek „polyploidia-iránya" (60, 72), aminek során aztán egyéb fafajoknál is találtak gyors növésű triploidokat. Valószínű, hogy ezekben az esetekben nem egyszerű triploidia hatásról van szó, hanem inkább „ploid szinten heterózis"-ról, akárcsak a Beta vulgaris esetében. Kétségtelenül érdekesek a luxuriáló triploidok, de nyilván nagyobb jövője van a fajhibrideknek (76), esetleg allotriploid kombinációkban is (46).

A fafajok hibrideinek a fölénye a szülőkkel szemben tapasztalati tény, bár még keveset tudunk arról, hogy ez a fölény az idős állományokban majd milyen előnyt fog nyújtani. Mindenesetre egyes fajhibrideknél a fiatalkori hibridfölény gazdasági értéket jelent. Ez is indokolja, hogy a tudatos erdészeti nemesítés a hibridfölény elméleti, genetikai kérdéseivel is foglalkozzék, annál is inkább, mivel e téren még sok tisztázatlan kérdés vár megoldásra.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

2. táblázat

Gyors növésű nyárfa-hibridek

P. alba × P. bolleana 2, 39, 55
— × P. grandidentata 34, 43, 55
— × P. tremula 2, 34, 53, 87
— × P. tremuloides 5, 34, 43
— × P. trichocarpa 34
P. angulata × P. bolleana 52
— × P. italica 54
— × P. nigra 53
— × P. trichocarpa 60
P. canescens × P. bolleana 55
— × P. nigra 29
— × P. tremula 29
P. deltoides × P. suaveolens 9
P. monilifera × P. maximowiczii és reciprok 37
P. nigra × P. balsamifera 53
— × P. serotina 54
P. pyramidalis × P. beroliensis 85
— × P. trichocarpa 85
P. thevestina × P. nigra 54
P. tremula × P. alba 9, 25, 88
— × P. bolleana 38, 82
— × P. nigra 2
— × P. pyramidalis 38
— × P. suaveolens 38
— × P. tremula 6, 47, 55, 67, 88, 89
— × P. tremuloides 5, 34, 55, 86
P. tremuloides × P. tremula 22, 46

3. táblázat

Lombos fák fajhibridjei és triploidjai növésbeli fölénnyel

Acer negundo × A. henryi 93
Acer platanoides × A. cappadocicum 93
Alnus glutinosa × A. incana 56
— × A. rubra 64
Alnus incana × A. glutinosa 50
Alnus pubescens × A. urticifolia 19
Alnus glutinosa triploid 44, 45
Alnus subcordata × A. incana, triploid 60
Betula verrucosa × B. pubescens, triploid 19
— × B. urticifolia, triploid 19
Castanea crenata × C. dentata 28
Juglans nigra × J. regia 84
Juglans sieboldiana × J. borealis 72
— × J. cinerea 60
Populus tremula, triploid 46, 60, 72
Populus tremuloides, triploid 12
Populus tremuloides × P. tremula, triploid 46
Quercus macranthera × Q. borealis 68
Quercus robur × Q. macrocarpa 51
Quercus virginiana × Q. lyrata 95
Ulmus pinnatoramosa × U. laevis 3
— × U. pliacea 3
Ulmus wallichiana × U. glabra exoniensis 35

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A hibridfölény genetikai értelmezéséhez mindenekelőtt ismerni kell, hogy miben nyilvánulhat meg a hibrideknek az az előnye a keresztezési partnerként szereplő szülőkkel szemben, amit egy adott időpontban mint eredményt regisztrálhatunk és hogy miként jön létre ez a hibridfölény, milyen folyamatokban észlelhetünk küönbségeket a hibrid és a szülők között az előbbi javára a tenyészidő bizonyos időtartamai alatt. Ezek ismeretében értékelhetők a hibridfölény létrejöttét magyarázó mechanizmusok, továbbá a növekedés és fejlődés genetikai irányítása.

Általánosan elfogadott a hibridek luxuriájáról csak akkor beszélni, ha a hibrid mindkét szülőt valamiben felülmúlja és nem csupán a szülők átlagát. Genetikailag ez a helyes, ehhez viszont ismernünk kell a szülők genetikai alkatát és a hibridek statisztikailag igazolható fölényét megfelelően beállított és értékelt kísérletben kell megállapítani. Az erdei fáknál genetikájuk hiányos ismeretében ez ma alig lehetséges és ilyen tekintetben az előzőkben felsorolt adatok nagy része genetikailag fenntartással veendő. Viszont gyakorlati nézőpontból indokoltan beszélhetünk a hibridek luxuriájáról olyan esetekben is, amikor a hibrid csak azt a szülőt múlja felül, amelynek a helyettesítésére van kijelölve (17.)

A hibridek fölénye megnyilvánulhat egyes szervek méretbeli gyarapodásában (mag, levél, termet, gyökérzet, termés nagyobbodás), vagy azok számbeli gyarapodásában (levél, szártag, termés, mag többszöröződés), illetve a terméshozam fokozódásában, amit az előbbiek mint komponensek alakítanak ki, pl. fatömeg gyarapodása (15, 72, 88). A hibridek luxuriája tehát a különféle növényekben eltérően nyilvánulhat meg, ami várható is az eltérő növésalkatoknak megfelelően. A korlátozott (determinált) növekedésű növényeknél a hajtás csúcsmerisztémája korlátolt számú szervkezdeményt különít el és virág(zat)ban fejeződik be; mivel a tenyészidő csak kismértékben hosszabbodhatik meg, újabb szervek elkülönítésére kevés lehetőség adódik. Ezért a determinált növésűek hibrideiben a meglevő szervek mérete gyarapodhatik Ezzel szemben az ún. indeterminált növésű típusokban folytonos a növekedés, a már egyszer kezdeményezett részek, szervek mérete kevésbé befolyásolódik, viszont a hibridekben új szervek képzésére, azok számbeli gyarapodására van lehetőség (90).

A hibrideknek a túlteljesítményét megváltozott élettani és fejlődés-élettani folyamatok eredményezik. Ilyenek: gyorsabb magcsírázás, gyököcske növekedés, a csíranövény vagy magonc gyorsabb növekedése, amit nagyobb mag is okozhat. A hibridmagonc ezért előnyösen konkurrálhat (7, 49). A gyorsult növekedés olykor hamar megszűnik, máskor fennmarad és ezért „óriás" (gigas forma) a luxuriáló hibrid. Gyorsulhat a gyökérzet kifejlődése, ami gyorsabb vízfelvételt s ezzel együtt jobb tápanyag hasznosítást eredményezhet, amit foszforizotóppal már 1950-ben kimutattak *Whaley*-ék (70). A nagyobb teljes asszimilálóképesség nagyobb anyaggyarapodáshoz, a gyorsult fejlődés koraibb virágzáshoz vezet.

A hibridek fölénye a növekedés és fejlődés folyamán bontakozik ki. Mivel e folyamatokat a környezeti tényezők erősen befolyásolják, nem meglepő, hogy a hibridfölény szintén függ e tényezőktől (16, 41, 65). Szép kísérletes példa erre *Haney*-ék Antirrhinum-hibride (32). Gyakori

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

eset, hogy egyugyanazon hibrid egy bizonyos termőhelyen nem különb a szülőknél, míg egy másik környezetben kifejezett luxuriát mutat (17); ezért a hibridek előnyben lehetnek új területek benépesítésénél.

A hibridfölény létrejöttének a mechanizmusára különféle elgondolások vannak. Kétségtelen, hogy a hibrid-luxuria megfigyelt jelenségeit általában fokozott anyagcseretevékenység hozza létre. A sokaktól már régóta és behatóan vizsgált anyagcsereélettani folyamatok azonban nyilvánvalóan csak másodlagosak, aligha lehetnek ezek a felelősök a hibridek fölényéért (27). A hibridfölény elsődlegesen a növekedéssel kapcsolatos, ezért a mechanizmusban az élettanilag kulcshelyzetű anyagoknak van elsődleges szerepe (27); a Neurospora-genetika kísérletesen elemzett példái a szülőktől eltérő anyagcsere kialakulásának lehetőségére is utalnak a luxuriáló hibridekben (27, 71). A kulcshelyzetű vitaminok, enzimek kialakulásának és hatásának génektől irányítottsága kísérletesen beigazolt, amiből logikusan következik, hogy a hibridfölényhez vezető mechanizmus irányítása is elsődlegesen a hibrid genetikai anyagától irányított.

A hibrideknek a szülők feletti fölényét általánosan a heterózis fogalmával szokták megjelölni. Ez a heterózis kifejezés gyűjtő fogalom, ami igen sokféle, egészen eltérő jelenségeket foglal magába. Ezért nem is várható, hogy mindezeknek egyetlen és ugyanazon genetikai meghatározottsága legyen. Kézenfekvő tehát, hogy a heterózis különféle eseteiben különböző genetikai okok vannak és ezért a heterózis genetikai magyarázatai is eleve különbözők (27, 31, 71).

A genetikai vizsgálatoknál a kindulás alapja az, hogy a heterózis jelensége csakis azoknak a már meglevő alléleknek a rekombinálódásával lehet kapcsolatos, amelyek a szülői populációkban már megvoltak. Ezért minden genetikai magyarázat a különböző rekombinálódási típusokra és az ebből eredményezett különféle génhatásokra korlátozódik. Mivel pedig egy szervezet genetikai megalapozottsága a környezeti tényezőkkel kölcsönhatásban nyilvánul meg, a heterózis jelenség is a phaenotypus sajátsága.

A kölcsönösen termékenyülők (allogámok) öntermékenyítésével az erősen heterozygosisos kiindulási populáció homozygosisos származéksorokra hasad; a kedvezőtlen recesszív homozygoták vagy elpusztulnak, vagy csökkentett életképességűek. Viszont az ilyen beltenyésztett származéksorok hibrideiben az életképesség helyreállítódik, sőt a szülőket fölülmúló fölény is jelentkezhetik. Ilyen esetekben maga a heterozygosis, azaz egyetlen lokusz két egymástól eltérő alléljének a kölcsönhatása a a hibridfölény meghatározója (27, 31, 65, 90). Ezt igazolják az ún. monogénes heterózis esetei, ahol arra az esetre, amikor a hibridfölény egy bizonyos sajátságban nyilvánul meg, *Hull* a superdominancia fogalmát alkalmazta (16, 27, 65, 78) és amit *Huxley* (36) igen találóan „kettős dózis hátrány"-nak nevez. Ugyanis a homozygota két azonos allélje kedvezőtlenebb a heterózygotában jelentkező egyetlen allél hatásánál. Ilyen esetekben a „heterózis-hatás" rögzítése reménytelen. Viszont a superdominancia elemzésénél nehéz a nem allél hatásokat kiküszöbölni (41), illetve a pseudoallélek kiegészítő kölcsönhatásától elhatárolni (27, 65).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Az öntermékenyülő növényeknél a hibridfölény sok esetben tisztán mendeli magyarázattal értelmezhető, amit dominanciának, helyesebben addiciós és kombinációs feltevésnek nevez az irodalom (16, 27, 63,90). A hibrid fölényét a két szülő domináns génjeinek egymást kölcsönösen kiegészítő hatása határozza meg, mert amennyiben a recesszívek, hacsak kismértékben is, kedvezőtlenek, a hibrid máris fölényben van. A heterózis polygenesen megalapozott kvantitatív jellegekben nyilvánul meg legtöbbször, aminek a genetikai magyarázata ezek szerint az, hogy a kedvező hatású nem allél domináns gének hatása összegeződik (additív polygenia; 16, 63). Ebből indul ki *Rendel* (71) „élettani egyensúly elmélete" is, amely igen szemléltetően mutatja be a hibridfölényt eredményező élettani mechanizmus és ennek genetikai meghatározottsága közötti összefüggést.

A dominancia elmélet alapján lehetséges lenne homozygota heterotikus törzsek kiemelése az utódnemzedékekben. Ez azonban eddig még nem sikerült, amit genetikailag akként is értelmezhetünk, hogy a pozitív hatással domináló „teljesítmény gének" közül mindig több van szoros kapcsolódásban kedvezőtlen hatású recesszívekkel és így nem is meglepő hogy nincsen a hibridfölényes F_1-hez hasonló F_2 tiszta származéksor (16,65). Bár az is figyelembe veendő, hogy a növekedéssel és fejlődéssel kapcsolatosan kialakuló hibridfölény kvantitatív jellegekben nyilvánul meg, annak a valószínűsége pedig igen kicsi, hogy a hibridfölényt eredményező számos gén megfelelő kombinációban homozygotában lépjen fel a hasadó utódnemzedékekben. Ezért is a heterózis egyik jellemzője az, hogy az csak az F_1 hibridekben mutatkozik.

Ismerünk azonban olyan, esetleg átlagon felüli teljesítményt is mutató hibrideket, amelyek utódai között mindkét szülőt felülmúló homozygoták is fellépnek. A genetikai elemzések szerint ez esetekben a szülők összegződő hatású génjei egyesültek. Ez a transzgresszió jelensége, ami tehát genetikailag tisztázott és ami elsősorban autogámoknál fordul elő; ezzel a hibrid átlagon felüli teljesítménye valóban rögzíthető homozygota utódokban (27). Gyakorlatilag ez ugyan egyenértékű a heterózissal, azonban ez a két jelenség mindenkor elkülönítendő; valószínűtlen, hogy az erősen heterozygota és főleg allogám erdei fáknál a transzgresszió nagyobb gyakorlati jelentőséggel bírna (v. ö. 76).

A röviden érintett heterózis magyarázatok a gének, ill. génrendszerek kölcsönhatásain alapulnak. Viszont a hibrid fölényt mutató kvantitatív jellegeket egyszerű növekedési tényezők közötti bonyolult kölcsönhatások hozzák létre és ezért nehéz az elsődleges génműködés és ezen komplex phaenotypusos kifejeződés közötti összefüggést a sejtben lezajló folyamatokkal (génreakciókkal) kifejezni. Ezért *Williams* (91) a heterózis genetikai értelmezésénél abból indul ki, hogy a komplex kvantitatív jelleg egyes komponenseit meghatározó génrendszer-egységek egymástól függetlenek működésükben, viszont a phaenotypusbeli komponensek a szomás szinten egymással kölcsönhatásban vannak. Ez az 1959 végén megjelent újszerű elgondolás a heterózis genetikai tisztázásához új kiindulási lehetőségeket nyújt.

A szervek, részek méretének és számának gyarapodásában, a növekedés és fejlődés gyorsulásában megnyilvánuló hibridfölény hasonló jelenség

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

ahhoz, amit a környezeti körülmények megjavításával (jobb tápanyagellátás, kedvezőtlen tényezőkkel szemben jobb védelem) lehet elérni. Ez a luxuria kétségtelenül előnyös az ember számára, de nem szükségszerűen az a növény számára (48). A hibridekre általánosan jellemző, hogy igen sok esetben fejlődésük a környezeti tényezőktől kevésbé befolyásolt a szülőkhöz viszonyítva, azaz phaenotypusbeli stabilitást, ún. fejlődési homeostasist mutatnak (62, 65), még akkor is, ha különösebb hibridfölény nem is jelentkezik. Így az erdei fák hibrideinél is gyakran megfigyelhető a jobb regenerálódás, nagyobbfokú aszálytűrés, vagy fagytűrés (49, 53, 72). Mindez a hibridek életbenmaradását segíti elő és nagyobb lehetőséget biztosít a szülőkkel szemben, hogy a külső feltételekhez jobban hozzáidomuljanak (adaptálódjanak) és szaporodhassanak. Amíg tehát az ember számára hasznos luxuria nem jelent szükségszerűen jobb alkalmazkodást, addig ez utóbbi, ún. euheterózis (*Dobzhansky*, 27) adaptív előnyt biztosít a szervezet számára akkor is, ha a hibrid nem is mutat luxuriát. Az élő szervezetek szempontjából ez a valódi heterózis, amit a populáció-genetikai vizsgálatok derítettek fel. A populáció beltenyésztésekor éppen a kedvezőtlen hatású mutációktól mentesül. A hibridben átlagon fölüli mértékben megnyilvánuló kvantitatív jellegek polygénesen meghatározottak, melyek nyilván több chromosomában lokalizáltak. Az összes kedvező hatású gén nincsen jelen az egyes populációkban, fajtákban, erre maximális lehetőség a hibridekben adódik, ahol a domináns allélek elrejthetik a kedvezőtlen recesszíveket, vagyis a heterozygota ezeket palástolja és így a hibrid képviseli a biológiai optimumot. A hibridek általában csak a rendes biológiai erőteljességet, vigort mutatják, ha ez az átlagon felüli, akkor van tulajdonképpen valódi heterózis (27). Az autogám populációból a kedvezőtlen hatású gének hamarosan eliminálódnak, ezért ezeknél a heterózis kevésbé kiemelkedő és nehezebben is megfogható. Viszont az allogám populációkban a kedvezőtlen hatású gének is „elrejtve" megmaradhatnak, ezért ezeknél a heterózis jelensége gyakoribb, a hibridfölény mértéke nagyobb (31, 65). Ez a valódi heterózis tehát adaptív előnyt jelent a szervezet számára és amíg a régóta termesztett növényeknél a növekedéssel együttjáróan kifejeződő luxuria a gyakorlati szempontból jelentős, addig az erdei fáknál, figyelembe véve az állományok várható hosszú életkorát, a valódi heterózisnak is gyakorlati nagy jelentősége lehet; a természetes felújulással kialakult hibrid állományoknál pedig nagyon valószínű, hogy egyik jelentős tényezőként is szerepelt.

Általános, hogy minden vizsgálódás elsődleges kelléke a szóban forgó jelenség megfelelő meghatározása, a fogalmak tisztázása. A szokástól eltérően e kérdésre csak a genetikai magyarázatok vázlatos ismertetése után térünk ki. Eredetileg 1914-ben *G. H. Shull* alkalmazta a heterózis fogalmat a hibridek méretében, fejlődésében, rezisztenciájában, terméshozamában megmutatkozó fokozódásra. A heterózisnak egyértelmű meghatározása azonban aligha lehetséges. Mivel a hibridek „túlteljesítménye" a növekedés és fejlődés révén jön létre, gyakran különbséget szoktak tenni a végeredmény, a hibridben kialakult fölény, a „hibrid vigor" és az ezt kialakító mechanizmus, a heterózis között (90). Mások megkülönböztetnek szomás (vegetatív), reproduktív és adaptív heterózist

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

(30). A luxuria (pseudoheterózis) és a valódi heterózis (euheterosis) közti különbségtevésről már volt szó az előbbiekben. Ami a magyar szakkifejezéseket illeti, a hibrid- „életerő", erőteljesség, életerősség, túlnövés, „vitalitás" stb. kifejezések mindegyikével szemben talán megfelelőbb a „hibridfölény" kifejezés a luxuria eseteiben, amikor a hibrid a szülőkkel szemben fölényes teljesítményt ad, illetve a „hibrid előny" kifejezés az euheterosis eseteiben, amikor a hibrid a szülőkhöz viszonyítva adaptív előnnyel rendelkezik.

Befejezésül még érintendő az erdei fák hibridei fölényének genetikai értelmezésével és a hibridek gyakorlati alkalmazásával kapcsolatos néhány kérdés.

Az erdei fák nagy előnye a szántóföldi kultúrnövényekkel szemben az, hogy a hibridfölényt mutató egyedek vegetatív szaporítással fenntarthatók, azaz gyakorlatilag a „heterózis rögzíthető", és így nem szükséges szinte minden évben a hibridet újra előállítani. A fák sem nőnek az égig és a növésbeli hibridfölény a fokozódó életkorral előbb vagy utóbb eltűnhetik. Viszont a fokozott fiatalkori növekedés a hibrideknek koraibb felhasználását teszi lehetővé és így ez a luxuria előnyösen felhasználható. Annak a megállapítására, hogy egy bizonyos kombinációban a hibridekben mutatkozó átlagon felüli teljesítmény luxuriából, heterózishatásból adódik-e, tervszerű genetikai elemzés szükséges, amihez a szülő fák genetikai viszonyainak a tisztázása is elkerülhetetlen. Ezenkívül természetesen figyelembe kell venni a szülők thermo- és photoperiódusos viselkedését és nemkülönben a hibridek vizsgálatára beállított termőhelyen a környezeti tényezőket is. A heterózis és a transzgresszió közötti különbségtevésre pedig a hasadó utódnemzedékek vizsgálata is szükséges. Az egyes erdei fák genetikai viszonyai még csak alig ismertek, ezért a hibridek túlteljesítményének genetikai értelmezése inkább csak durva megközelítéssel adható meg, a részletekbe hatoló genetikai elemzések előtt minden elvi fejtegetés időelőtti lenne. Mindenesetre azok a megfigyelések, amelyek szerint a hibridek sokszor adaptív előnnyel rendelkeznek a szülő fajokkal szemben (7, 17, 49, 57), arra utalnak, hogy ezek az erősen heterozygota szülők keresztezésével létrejött hibridek talán sok esetben valódi heterózist is mutatnak. Úgyszintén figyelemre méltó az a kevés megfigyelés is, amelyek szerint az F_2 nemzedékekben is fellépnek a szülőket felülmúló fölényes utódok (24, 60, 83), mivel ezt az erdőtelepítés és ápolás előnyösen tudja kihasználni.

Az erdei fák legtöbbje idegen beporzódó, ezért lehetséges, hogy a természetes felújulással keletkezett ős állományokban a versengés következtében sokszor egyes heterózisos egyedek jutottak előnybe. Ezért az ilyen, phaenotypusosan sokatígérő fák, mint keresztezési szülők, ha nincsen meg a genetikai utódvizsgálatuk, kellemetlen meglepetéseket is okozhatnak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1. *Aljbenskij, A. V. 1940:* (Specifikus jellegek a Larix fajhibridekben). Proc. Lenin. Acad. Agr. Sci. USSR, (23—24): 20—23. (ref. 72).
2. *Aljbenskij, A. V. 1944:* (Nyárfa keresztezések a Szovjetunióban). Bot. Zhurn. 29: 86—90. (ref. 72).
3. *Aljbenskij, A. V. 1951:* (Vörösfenyő, juhar, szil és tölgy keresztezések eredményei). Trudi Inst. Lesa 8: 88—94. (ref. Silv. Gen. 6: 59).
4. *Aljbenskij, A. V. 1954:* (Fa-fajok nemesítésének módszerei). Moskva—Leningrad: Goslesbumizdat, 210 p. (ref. Plant Breed. Abstr. 27: 4492).
5. *Anonymus, 1957:* The American poplar. Its importance in Europe. Organ. Europe Econ. Co-oper., Paris, 53 p.
6. *Barnes, B. V. 1958:* Erste Aufnahme eines sechsjährigen Bestandes von Aspenhybriden. Silvae Genet. 7:98—102.
7. *Bingham, R. T., Squillace, A. E.* & *Patton, R. F. 1956:* Vigor, disease resistance, and field performance in juvenile progenies of the hybrid Pinus monticola Dougl. × Pinus strobus L. — Z. Forstgenetik 5: 104—12.
8. *Bogdanov, P. 1951:* (Nyárfa kiválogatási munkák eredménye Leningrádban). Trudi Inst. Lesa 8: 72—77. (ref. Forstgen. 2: 66).
9. *Bogdanov, P. 1958:* (Új nyárfa hibridek). — Les. Hoz. (3): 85—86. (ref. Plant Breed. Abstr. 29: 4488).
10. *Buchholz, J. T. 1945:* Embryological aspects of hybrid vigor in pines. — Science 102: 135—42.
11. *Buchholz, E. 1953:* Neuere sowjetische Arbeiten über Forstpflanzenzüchtung und forstliche Samenkunde. — Z. Forstgenetik 2: 65—70.
12. *Buijtenen, J. P. van, Foranson, P. N.* & *Einspakr, P. W. 1958:* Diploid versus triploid aspen as pulpwood source with reference to growth, chemical, physical and pulping differences. — TAPPI, Pa. 41(4): 170—75.
13. *Bukstinov, A. D. 1956:* A micsurini tudomány folytatódó előrehaladása az erdészetben). — Les. Hoz. (1): 7—14. (ref. Plant Breed. Abstr. 26: 2835).
14. *Champion, H. G. 1950:* Tree breeding and seed supplies in North-West America with special reference to Douglas fir (Pseudotsuga taxifolia Brit.). — Forestry 23: 69—77.
15. *Dengler, A. 1939:* Über die Entwicklungen künstlicher Kiefernkreuzungen. — Z. Forst. u. Jagdw. 71: 475—85.
16. *Dierks, W. 1958:* Untersuchungen zum Heterosisproblem. — Z. Pflanzenztg. 40: 67—102.
17. *Duffield, J. W.* & *Snyder, E. B. 1959:* Benefits from hybridizing American forest tree species. — J. Forestry 56: 809—15.
18. *Edwards, M. V. 1956:* The hybrid larch. Larix × eurolepis Henry. — Forestry 29: 29—43.
19. *Eifler, J. 1956:* Artkreuzungen bei Birke. — Züchter 26: 342—46.
20. *Eklundh, C. 1943:* (Fajkeresztezések a Pinaceae családba tartozó nemzetségekben) — Svensk Papp. Tidn. 46: 55—61. (ref. Plant Breed. Abstr. 13: 964).
21. *Fielding, J. M.* & *Nicholson, D. J. 1956:* A hybrid between Pinus patula × P. greggii. — Austr. For. 20: 104—05.
22. *Flordh, S. 1954:* (Vizsgálatok a hibrid rezgőnyár F_2-nemzedékében). — Svensk Skogs Fören. Tidskr. 52: 287—98. (ref. Silv. Gen. 5: 54).
23. *Fowler, D. P.* & *Heimburger, C. 1958:* The hybrid Pinus peuce Grieseb. × Pinus strobus L. — Silvae Genet. 7: 7—81—86.
24. *Gathy, P. E. J. M. 1956:* Observations sur la disjonction des caractères de Larix eurolepis à la F_2. — IUFRO 56/22/ 11 6 p. (ref. Plant Breed. Abstr. 27: 2318).
25. *Gorsenin, N. M. 1940:* (Az 1938. évi kutató munkának összegzése). — VNIALMI, Moskva 172 p. (ref. 72).
26. *Gothe, K. 1952, 1953, 1956:* Ein Kreuzungsversuch mit Larix europaea D. C., Herkunft Schlitz, und Larix leptolepis Gord. — Z. Forstgenetik 1: 108—10; 2: 122—25; 5: 116—25.
27. *Gowen, J. W.* (szerk.). *1952:* Heterosis. — Ames: Iowa State College Press, 552 p.
28. *Graves, A. H. 1942:* Breeding work toward the development of a timber type of blight-resistant chestnut. — Amer. J. Bot. 29: 622—26.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

29. *Grehn, J. 1952:* Über Spaltungserscheinungen und photoperiodische Einflüsse bei Kreuzungen innerhalb der Sektion Populus Leuce Duby. — Z. Forstgenetik 1: 61—69.
30. *Gustafsson, A. 1951:* Mutation, environment and evolution. — Cold Spring Harbor Symp. 16: 263—82.
31. *Hagberg, A. 1953:* Further studies in and discussion of the heterosis phenomenon. — Hereditas 39: 349—79.
32. *Haney, W. J., Gartner, J. B. & Wilson, G. R. 1953:* The effect of light on the expression of heterosis in Antirrhinum majus L. — J. Heredity 44: 10—12.
33. *Haskell, G. & Brown, A. G. 1955:* Hybrid vigour in cultivated tomatoes. — Euphytica 4: 147—62.
34. *Heimburger, C. 1958:* Il miglioramento del pioppo nel Canada Orientale. — Cellulosa e Carta 9: 7—11. (ref. Silv. Genet. 8: 32.)
35. *Heybroek, H. M. 1957:* Elm-breeding in the Netherlands. — Silvae Genet. 6: 112—18.
36. *Huxley, J. S. 1955:* Heterosis and morphism. — Proc. Roy. Soc. 144B: 215—17.
37. *Hyun, S. K. 1956:* Forest tree breeding in Korea. — Suwon Inst. For. Gen. No. 1. 12 p. (ref. Silv. Gen. 7: 78).
38. *Jablokov, A. 1951:* (A nyárfa természete megjavításának útjai és módjai). — Res. rabot VNIICCh 1949.
39. *Jablokov, A. 1953:* (Fák és bokrok honosítása távoli keresztezéssel). — Moskva: Izd. Znan. 39 p. (ref. Plant Breed. Abstr. 28: 948).
40. *Jackson, A. B. 1933:* A new hybrid pine. — Gardener's Chron. 93: 152—53.
41. *Jinks, J. L. 1955:* A survey of the genetical basis of heterosis in a variety of diallel crosses. — Heredity 9: 223—38.
42. *Johnson, A. G. 1952:* Spontaneous white pine hybrids. — J. Arnold Arbor. 33: 179—85.
43. *Johnson, L. P. V. 1942:* Studies on the relation of growth rate to wood quality in Populus hybrids. — Canad. J. Res. 20 C: 28—40.
44. *Johnsson, H. 1945:* The triploid progeny of the cross diploid × tetraploid Populus tremula. — Hereditas 31: 411—40.
45. *Johnsson, H. 1953a.* Development of triploid and diploid Populus tremula during the juvenile period. — Z. Forstgenetik 2: 73—77.
46. *Johnsson, H. 1953b.* Juvenile development of the hybrid aspen and an attempt to asses its future. — Svensk Skogs Fören. Tidskr. 51: 73—79. (ref. 60).
47. *Johnsson, H. 1956:* Heterosiserscheinungen bei Hybriden zwischen Breitengradrassen von Populus tremula. — Z. Forstgenetik 5: 156—60.
48. *Jones, D. F. 1958:* Heterosis and homeostasis in evolution and in applied genetics. — Amer. Naturalist 92: 321—28.
49. *Kiellander, C. L. 1957:* (Hibrid vörösfenyő és vörösfenyő hibridek). — Ársber. För. Växtf. Skogstr. 1957: 56—83. (ref. Plant Breed. Abstr. 29: 784).
50. *Kobendža, R. 1956:* Natural hybrids between grey and black alder in Poland. — Roczn. Sekc. dendrol. polsk. Tow. bot. 11: 133—49.
51. *Kolesnikov, A. J. 1933:* (Gyorsan növő alakok nyerésének módszereiről). — Bull. Appl. Bot. Leningrad 5/6: 83—101. (ref. 72).
52. *Koltay Gy. & Kopecky F. 1954:* Őshonos nyáraink leromlott öröklöttségének megjavítása. — Erdészeti Kutatások (2): 65—86.
53. *Konowalow, N. A. 1954:* (A nyárfanemesítési munkákról). — Botan. Zhurn. 39: 772—75. (ref. Silv. Genet. 5: 58).
54. *Kopecky F. 1956:* Feketenyár nemesítésünk kérdései. — Erdészeti Kutatások (1): 17—30.
55. *Kopecky F. 1956:* Újabb eredmények a nyár és fűz nemesítése terén — MTA IV. oszt. Közlem. 15: 237—41.
56. *Kundziņš, A. 1957:* (Fekete és szürke éger hibridei a litván erdőkben). — Latv. PSR Zinat, Akad. Vestis (2): 69—74. (ref. Plant Breed. Abstr. 28: 3430).
57. *Langner, W. 1951—52:* Kreuzungsversuche mit Larix europaea D. C. und Larix leptolepis Gord. — Z. Forstgenetik 1: 2—18; 40—56.
58. *Langner, W. 1952:* Kreuzungsversuche mit verschiedenen Fichtenarten — Z. Forstgenetik 1: 58—59.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

59. *Langner, W. 1959:* Ergebnisse einiger Hybridisierungsversuche zwischen Picea sitchensis (Bong.) Carr. und Picea omorica (Pančić) Purkyne. — Silvae Genet. 8: 138—43.
60. *Larsen, C. S. 1956:* Genetics in Silviculture. — Edinburgh & London: Oliver & Boyd, 224 p.
61. *Larsen, C. S. & Westergaard, M. 1938:* Contribution to the cytogenetics of forest trees. J. Genet. 36: 523—30.
62. *Lerner, I. M. 1954:* Genetic Homeostasis. — Edinburgh & London: Oliver & Boyd, 134 p.
63. *Lewis, D. 1954:* Gene-environment interaction. — Heredity 8: 333—56.
64. *Ljunger, A. 1959:* (Égerfa és annak nemesítése). — Skogen 46: 116—17. (ref. Plant Breed. Abstr. 29: 3131).
65. *Mather, K. & alii 1955:* A discussion on hybrid vigour. — Proc. Roy. Soc. 144B: 143—221.
66. *Magini, E. 1956:* Expérience de génétique sur les pins méditerranéens. — IUFRO 56/22/107 6 p. (ref. Plant Breed. Abstr. 27: 2305).
67. *Oskarsson, O. 1958:* A rapidly growing aspen, a newcomer for our forests. — Tidskr. Lantm. Helsinki 40: 14—16. (ref. Plant Breed. Abstr. 28: 3423).
68. *Pjatnickij, S. S. 1939:* (Tölgy keresztezések). — Les. Hoz. (7): 38—43. (ref. Silv. Genet. 5: 133).
69. *Pospišil, J. 1955:* Rezgőnyárfa nemesítése. — Sborn. Vys. Škol. zemed. les Brno 4: 191—95. (ref. Plant Breed. Abstr. 27: 2288).
70. *Rabideau, G. S., Whaley, W. G. & Heimsch, C. 1950:* The absorption and distribution of radioactive phosphorus in two maize inbreds and their hybrids. — Amer. J. Bot. 37: 93—99.
71. *Rendel, J. M. 1953:* Heterosis. — Amer. Naturalist 87: 129—38.
72. *Richens, R. H. 1945:* Forest tree breeding and genetics. — IAB Joint Publ. No. 8. 79 p.
73. *Righter, F. J. 1945:* Pinus, the relationship of seed size and seedling size to inherent vigor. — J. Forestry 43: 131—37.
74. *Richter, F. J. 1946:* New perspectives in forest tree breeding. — Science 104: 1—3.
75. *Richter, F. J. & Duffield, J. W. 1951:* Interspecies hybrids in pines. — J. Heredity 42: 75—80.
76. *Rohmeder, E. & Dimpflmeier, R. 1952:* Larix decidua Mill. × Larix Gmelini Pilq., ein in Grafrath mehrfach natürlich entstandener luxurierender Bastard. — Z. Forstgenetik 2: 16—19.
77. *Rohmeder, E. & Schönbach, H. 1959:* Genetik und Züchtung der Waldbäume. — Hamburg—Berlin: Parey, 338 p.
78. *Röbbelen, G. 1957:* Untersuchungen an strahleninduzierten Blattfarbenmutanten von Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. — Z. Verebungslehre 88: 189—252.
79. *Saatçioglu, F. 1953:* Die Bedeutung des Pappelholzes und über Anbauversuche mit raschwüchsigen Pappelbastarden in der Türkei. — Schweiz. Z. Forstw. 104: 289—96.
80. *Scamoni, A. 1949:* Die weitere Entwicklung der Kreuzungen zwischen Larix europaea D. C. und Larix leptolepis Murray in Eberswalde. — Züchter 19: 192—96.
81. *Scamoni, A. 1950:* Über die weitere Entwicklung künstlicher Kieferkreuzungen in Eberswalde. — Züchter 20: 39—42.
82. *Ščepotjev, F. L. 1954:* (A rezgőnyár új hibrid alakjai). — Dokl. Akad. Nauk. SSSR 97: 161—64. (ref. Plant. Breed. Abstr. 25: 1447).
83. *Schantz, F. V. & Runquist, E. 1952:* Svensk Växtförädling. — Stockholm. (ref. Z. Forstgen. 2: 70).
84. *Schuster, C. E. 1937:* Differences in heterosis of walnut hybrids. — J. Heredity 28: 216—17.
85. *Shurbin, A. J. 1951:* (Új nyárfa hibridek előállítása). — Trudi Inst. Lesa 8: 78—84. (ref. Silv. Gen. 6: 126).
86. *Van Vloten, H. 1954:* Juvenile development of progenies from crosses between poplars of the section, Leuce, a progeny test of the parents used. — Korte Meded. Proefst. Bosbouw TNO No. 22. 7 p. (ref. Plant Breed. Abstr. 26: 3808).
87. *Wettstein, W. 1933:* Die Kreuzungsmethode und die Beschreibung von F_1-Bastarden bei Populus. — Z. Pflanzenztg. 18: 597—626.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

88. *Wettstein, W. 1937:* Leistungssteigerung durch Herkunftskreuzungen bei Populus tremula. — Naturwiss. 25: 434—36.
89. *Wettstein, W. 1954:* Kurze Information über die Zitterpappel („Aspe"). — Allg. Forstztg. 65: 263—64.
90. *Whaley, W. G. 1944:* Heterosis. — Botan. Review 10: 461—98.
91. *Williams, W. 1959:* Heterosis and the genetics of complex characters. — Nature 184—527—30.
92. *Wright, J. W. 1953:* Summary of tree-breeding experiments by the Northeastern Forest Experiment Station. — Pap. NE For. Exp. Sta. 56, 47 p. (ref. Plant Breed. Abstr. 26: 3795).
93. *Wright, J. W. & Gabriel, W. J. 1958:* Species hybridization in the hard pines, series Sylvestres. — Silvae Genet. 7: 109—15.
94. *Yarnell, S. H. 1933:* Inheritance in an oak species hybrid. — J. Arnold Arbor. 14: 68—75.
95. *Zobel, B. 1951:* The natural hybrid between Coulter and Jeffrey pines. — Evolution 5: 405—13.

Érkezett: 1960. II. 15.

ЖИЗНЕННОСТЬ ГИБРИДОВ ЛЕСНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОБЪЯСНЕНИЯ ГЕТЕРОЗНОГО ЯВЛЕНИЯ

Автор дает краткий обзор прежних данных, относящихся к люксурии гибридов лесных древесных пород, главным образом дункельдской лиственницы, а также излагает быстрорастущие гибриды и триплоды прочих древесных пород.

На основании настоящих знаний по гетерозизу обсуждаются следующие вопросы:
1. проявление преимущества гибридов над их родителями (увеличение числа и размеров растительных органов и частей, в данный срок, как результат роста и развития);
2. сравнение быстрорастущих гибридов с родителями по особенностям развития, биологии и обмена веществ;
3. предположения по объяснению генетических механизмов, управляющих гетерозисом.

В отношении этого последнего следует указать на то, что выражение „гетерозис" охватывает группу различных явлений гибридного преимущества и поэтому вполне ясно, что нельзя ожидать объяснения всех явлений гетерозиса единственной генетической причиной. Нельзя упускать из виду, что гетеротические действия проявляются в количественных признаках, управляемых полигенными системами, и проявляющихся в ходе роста и развития во взаимодействии с окружающей средой. В последнее время к генетическому объяснению явления гетерозиса новые точки зрения были предъявлены моделью Улльямс-а (Williams, 1959.), которая стремится перемостить зазор между генными действиями и комплексным фенотипическим выражением. В реферате находится ссылка на различение между важной с экономической точки зрения люксурией, как „псевдогетерозисом" и доводящем к адаптивному преимуществу евгетерозисом. Наконец, приводятся некоторые пракитческие точки зрения использования преимущества гибридов в лесоводстве.

HYBRID WUCHSKRAFT DER WALDBÄUME UND DIE GENETISCHE ERKLÄRUNG DES HETEROSIS-PHÄNOMENS

Nach einer kurzen Zusammenfassung der älteren Angaben über das Luxurieren der Waldbaumhybriden — besonders der Lärchenhybriden von Dunkeld — folgt ebenfalls eine kurze Übersicht der schnellwachsenden Hybriden und Triploiden. Im Lichte unserer Kenntnisse über die Heterosiserscheinung von heute werden folgende

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Fragen angegangen: 1. die Manifestierung der auf die Eltern bezogenen Überlegenheit der Hybriden zu einem gegebenen Zeitpunkt, als das Endresultat des Wachstums und der Entwicklung, d. h. die Zunahme in Zahl oder Grösse der Teile;

2. Der Vergleich der charakteristischen Eigenschaften der Entwicklung, der Physiologie und des Stoffwechsels der schnellwüchsigen Hybriden mit denen der Eltern;

3. die für die Erklärung der heterosis-steuernden genetischen Mechanismen entwickelten Hypothesen. Im Zusammenhang mit diesen Hypothesen muss darauf hingewiesen werden, dass der Ausdruck Heterosis eine Gruppe von verschiedenen Erscheinungen der Überlegenheit der Hybriden umfasst, und deshalb es als ganz selbstverständlich erscheint, dass die Deutung aller Arten des Heterosiseffektes mit einer einzigen genetischen Ursache nicht gegeben werden kann. Auch folgendes muss berücksichtigt werden: die auf Heterosis beruhenden Wirkungen manifestieren sich in komplexen quantitativen Eigenschaften, welche unter der Steuerung polygenbedingter Systeme stehen und welche sich während des Wachstums und der Entwicklung der Organismen unter der Wechselwirkung mit den Umweltfaktoren entfalten. Neue Aspekte zu der genetischen Erklärung des Heterosis-Phänomens wurden neulich von Williams (1959) veröffentlicht, er versucht mit seinem Modell die Lücke zwischen der Genwirkung und der komplexen phänotypischen Expression zu füllen. Es wird auch auf den Unterschied hingewiesen, der zwischen dem von wirtschaftlichen Gesichtspunkten wichtigen Luxurieren, den „Pseudoheterosis" und der adaptive Vorteile verursachende Euheterosis besteht. Das Referat weist zum Schluss auf einige praktische Richtlinien für die Ausbeutung der Überlegenheit der Hybriden in der Forstwirtschaft hin.

HYBRID VIGOUR IN FOREST TREES AND THE GENETIC EXPLANATION OF THE HETEROSIS PHENOMENON

A short review of the earlier data on the luxuriance of hybrids of forest trees, especially the larch-hybrids at Dunkeld, is followed by a survey of the rapidly growing hybrids and triploids. An attempt is made to analyze the present state of knowledge of heterosis. The topics discussed include:

1. the manifestation of the superiority of the hybrids over the parents at a given time as an end result of growth and development, i. e. increase in size or number of parts;

2. the developmental, physiological and metabolic features of the rapidly growing hybrids compared with their parents;

3. the hypotheses advanced to explain the genetic mechanism controlling heterosis. In this connection it is pointed out that the term heterosis includes a group of different phenomena of hybrid superiority; therefore it seems very evident that no single genetic cause can be expected to account for all manifestations of heterosis. It must not be overlooked, however, that the heterotic effects are expressed in quantitative characters controlled by polygenic siystems and the manifestations are affected by the environmental interactions in the course of growth and development. Recently new aspects of the genetic interpretation of the heterosis phenomenon are suggested by the model of Williams (1959) to bridge the gap between the gene control and the complex phenotypic expression. Reference is also made to the distinction of the luxuriance with economic importance as „pseudoheterosis" versus the euheterosis with adaptive gain. Finally some practical aspects of the exploitation of the superiority of hybrids in forestry are shortly discussed.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

HOMOKI CSERJÉK GYÖKÉRFELTÁRÁSA

FARAGÓ SÁNDOR

A cserjék erdészeti jelentőségéről már sok szó esett a szakirodalomban. Az erdőben akár természetes úton meghonosodva, akár mesterséges úton betelepítve a cserjék különböző fajtáival találkozunk.

Az erdőnevelés során szükséges, hogy az állományok hézagait töltelékfákkal, cserjékkel töltsük ki. Legcélravezetőbb, ha az erdőtelepítési munkák tervezésével egyidőben a főfajokkal együtt a töltelékfákat, cserjéket beépítjük az állományokba.

A helyes növénytársulás létrehozásához ismerni kell a beépülő vagy beépíthető fajok életkörülményeit, szükségleteit, ökológiai viszonyait. Az állományokat alkotó főfajok ökológiai viszonyait a kutatások és gyakorlati tapasztalatok eredményeként részben már megismertük. Nem mondhatjuk ezt el a cserjékről, jóllehet *Babos Imre* (2) már utal a cserjék fontos szerepére.

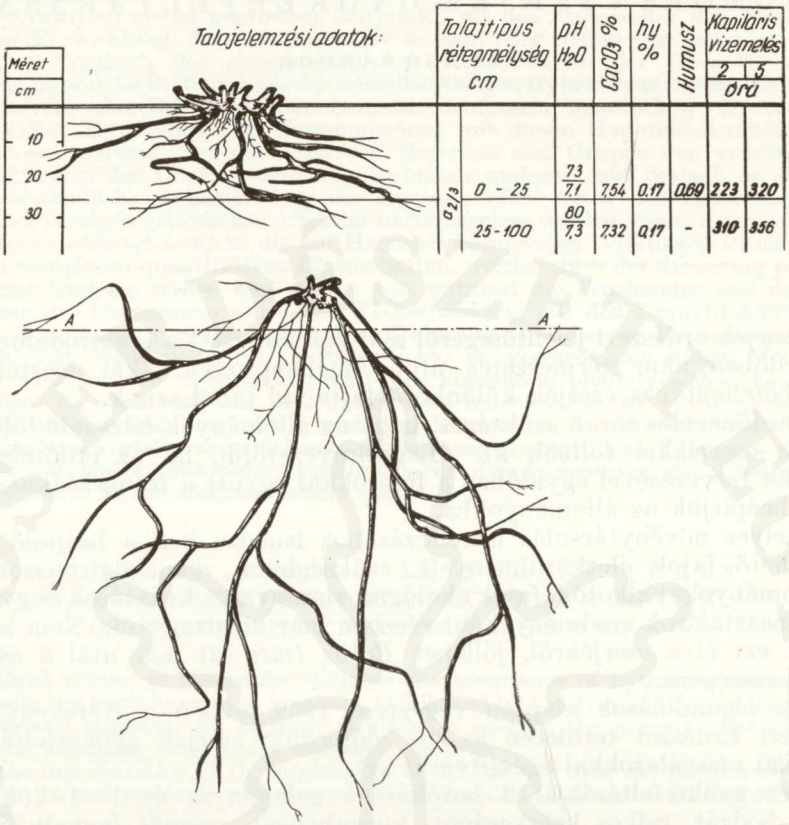
Ilyen elgondolások alapján végeztem 1959. évben a Kerekegyházai Kísérleti Erdészet területén az ott előforduló cserjék gyökérfeltárását ökológiai vizsgálatokkal egészítve ki azt.

Teljes gyökérfeltárással 2 borókát, 4 galagonyát és 1—1 kökényt, fekete bodzát, csíkos kecskerágót, kutyabengét, vesszős fagyalt, veresgyűrű somot, feketegyűrűs juhart, mogyorót, kányabangitát, ostorménfát, varjútövist vizsgáltam meg. Lehetőleg egyedülálló cserjét tártam fel, hogy minden egyéb fás növényzet hatását kiküszöbölve a cserjék egyedi tulajdonságát ismerjem meg. A gyökerek elhelyezéséről a talajszelvényekben oldal- és felülnézeti rajzokat, a talajtípusról felvételt, az ERTI központi laboratóriumában és a kerekegyházi ERTI laboratóriumában pedig a következő talajvizsgálatokat készítettem el: pH, $CaCO_3$ %, „hy"%, humusz %, szódalúgosság %, kapilláris vízemelés (2 és 5 órai).

Ezek előrebocsátása után alábbiakban ismertetem az egyes cserjegyökerek feltárásának eredményeit:

Két boróka gyökérfeltárását mutatom be. Az egyik (1. ábra) Kunbaracs 17/a erdőrészletben van. Kora 59 év, magassága 3 m. A homokvonulat szélárnyékos oldalán helyezkedik el. Növénytársulása: Festuca vaginata-Fumana procumbens subass. A gyeptakaró egészen gyér. A boróka nem fejleszt karógyökeret, csak vízszintes gyökereket. Ezek 7 m-es átmérőjű körben sugárirányban hálózzák be a talajt. A gyökerek a homok 25 cm-es, felső humuszos rétegét szövik át, oldalirányban többször elágaznak s átjárják a talajt. A boróka maga alatt sűrűn behálózza a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

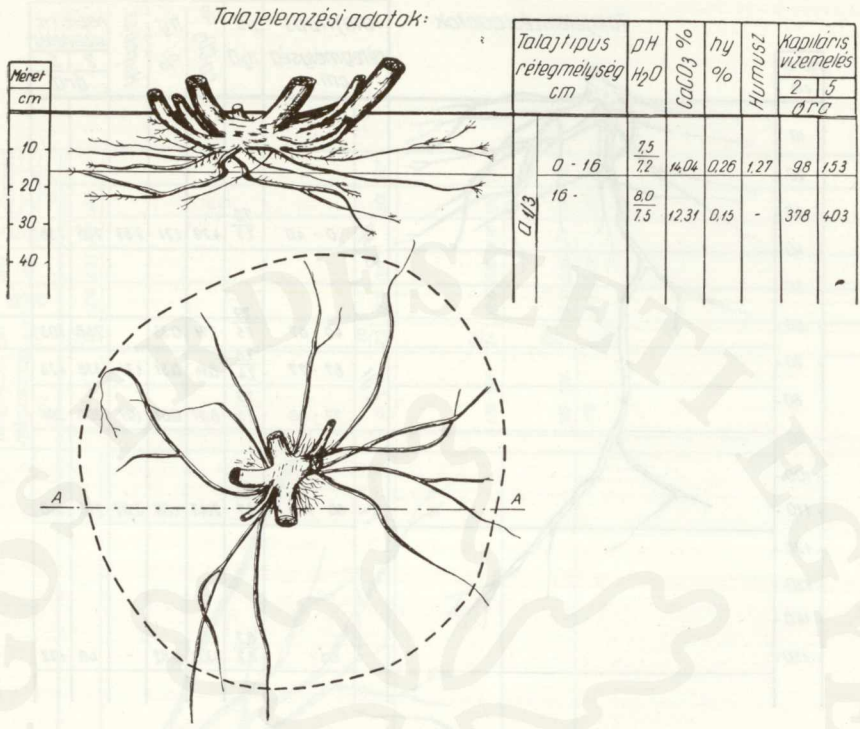


1. ábra. Juniperus communis L.—Közönséges boróka. Kunbaracs 17/a

gyengén humuszos, gyengén lúgos, meszes homokot. A vékony gyökerek addig terjeszkednek, ameddig a boróka maga alatt beárnyékolja s tűalommal borítja a talajt. Ez látja el a borókát tápanyaggal, amelyre itt van a legnagyobb felvételi lehetőség. A tápanyagokat maga a boróka hozza létre korhadó sűrű tűalmával és tömött koronájával felfogott nedvesség következtében. A vízszintes gyökerek elhelyezkedése, nagy kiterjedése és szerteágazása a legkisebb csapadék felvételét is lehetővé teszi.

A másik boróka (2. ábra) a kunadacsi 51/a erdőrészletben tenyészik. Kora 40 év, magassága 3 m. Széles homokháton, egyes feketefenyők és néhány feketenyár-sarj között állt. Növénytársulása: Festuca vaginata-Stipa capillata subass., záródása 50%-os. Csoportonként és szálanként Festuca vaginata, Andropogon ischaemum, Stipa capillata, Syntrichia ruralis, Alcanna tinctoria található. A talaj gyengén humuszos és kissé lúgos homok. Erősebben meszes, mint az előbb tárgyalt boróka talaja, mészkiválások azonban még nincsenek. A gyökerek elhelyezkedése

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

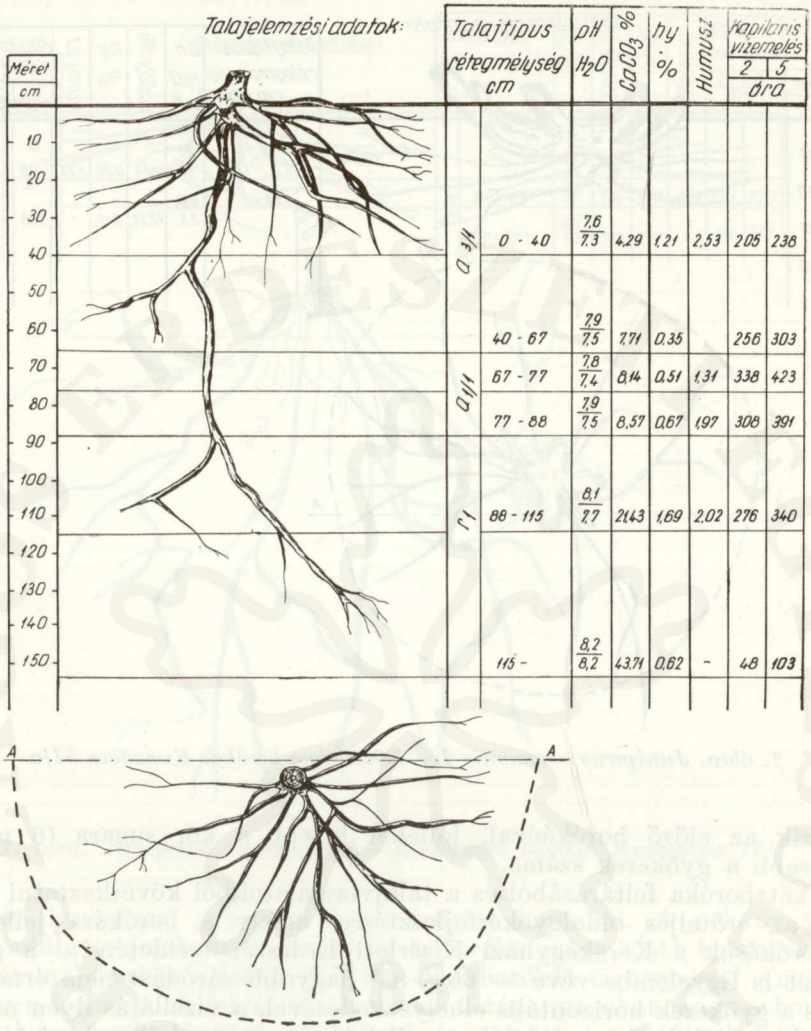


2. ábra. Juniperus communis L.—Közönséges boróka. Kunadacs 51/a

egyezik az előző borókáéval, jóllehet kisebb a kör sugara (6 m) és kevesebb a gyökerek száma.

A két boróka feltárásából és a talajvizsgálatokból következtetni lehet arra az erőteljes oldalgyökérfejlesztésre, amely a borókára jellemző. A borókások a Kerekegyházi Kísérleti Erdészet területén — a gyepszintet is figyelembe véve — 60%-nál nagyobb záródást nem érnek el. Ez is a gyökerek horizontális elhelyezkedésével, a vízellátás ilyen módon való biztosításával magyarázható. Feltártam egy talajkombináción élő boróka gyökereit is ennek igazolására. A felső talajtípus 33/32 cm vastag, gyengén humuszos lepelhomok, amely alatt 47 cm vastag „A" szintű talaj húzódik meg. A talajvíz 190 cm mélységben elérhető. A boróka gyökerei már csak 3 m-es átmérőjű körben a 33 cm vastag humuszos rétegben helyezkedtek el, vastagabbak voltak és 30%-os elhajlással a mélyebb réteg felé haladtak. A vékony gyökérzet a tő körül ugyancsak nagy mennyiségű volt. A boróka kora 45 év, magassága 3,5 m. Az oldalgyökérzet mindig csak a talajfelszíni humuszos rétegben található és nem hatol mélyebbre. Ezzel magyarázható a boróka igénytelensége. Árnyékolása elősegíti a fenyők és nyárak megtelepedését. Általában megállapítható, hogy a boróka oldalgyökérzetének köralakban elhelyezkedése

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



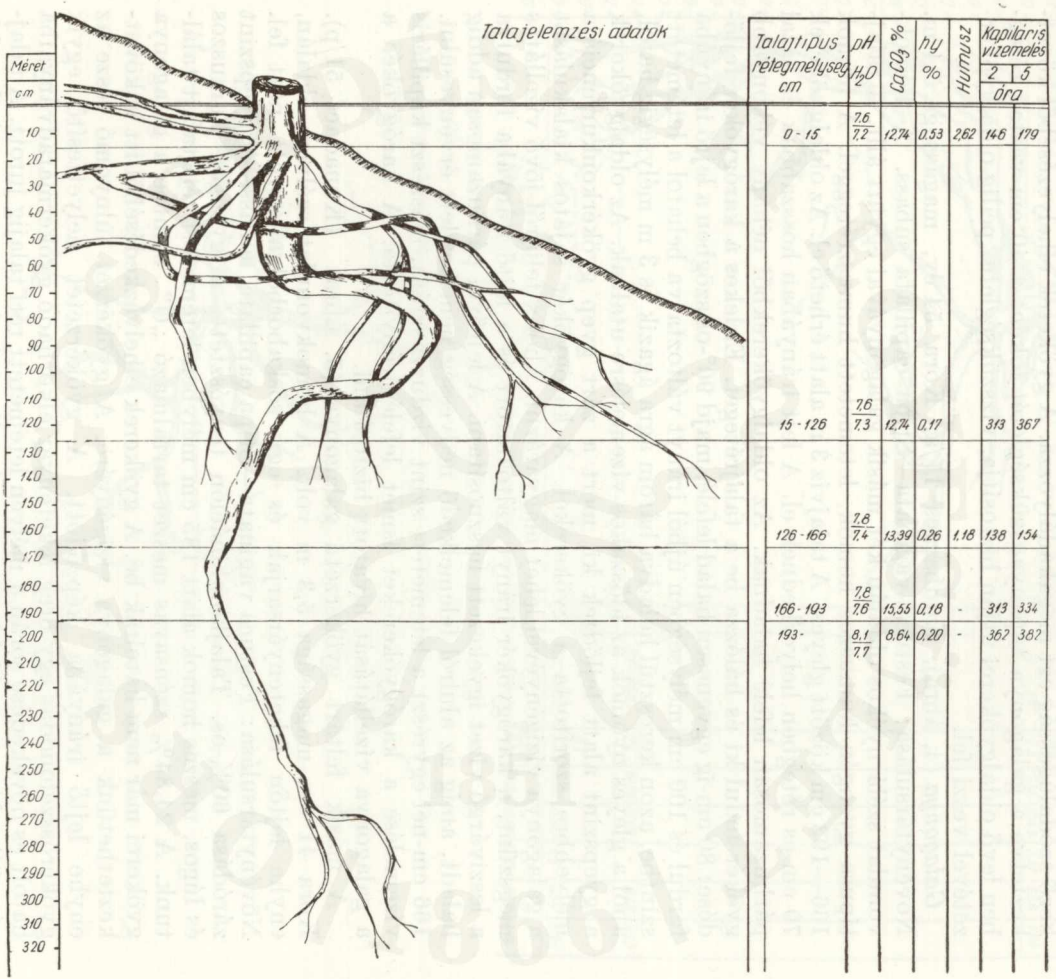
Talajtípus	rétegmélység cm	pH H_2O	$CaCO_3$ %	hy %	Humusz	kapilláris vízemelés 2 óra	kapilláris vízemelés 5 óra
A 3/II	0 - 40	7,6 / 7,3	4,29	1,21	2,53	205	238
	40 - 67	7,9 / 7,5	7,71	0,35		256	303
A/II	67 - 77	7,8 / 7,4	8,14	0,51	1,31	338	423
	77 - 88	7,9 / 7,5	8,57	0,67	1,97	308	391
r1	88 - 115	8,1 / 7,7	21,43	1,69	2,02	276	340
	115 -	8,2 / 8,2	43,71	0,62	-	48	103

3. ábra. Crataegus monogyna L.—Egybibés galagonya. Kunpeszér 7/b

minden termőhelyen azonos, a gyökerek hosszúsága azonban a termőhely romlásával arányosan növekedik.

Galagonya (3. ábra). Kunpeszér 7/b. Kora 24 év, magassága 5,4 m. Egy homoki aréna fenekén helyezkedett el. Növénytársulása: a Calamagrostis és Festuca sulcata subass., amelyekben a gyöngyvirág, salamonpecsét, veresgyűrű som és sóskaborbolya voltak a jellemző növények. A talajtípus talajkombináció: kettős gyengén humuszos homok alatt egy réti talaj helyezkedett el. A talajvíz 182 cm-nél volt elérhető. A talajkombináció kedvező vízháztartása és tápanyagellátottsága szempontjából a környezeti

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



4. ábra. Crataegus monogyna L.—Egybibés galagonya. Kunbaracs 17/a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

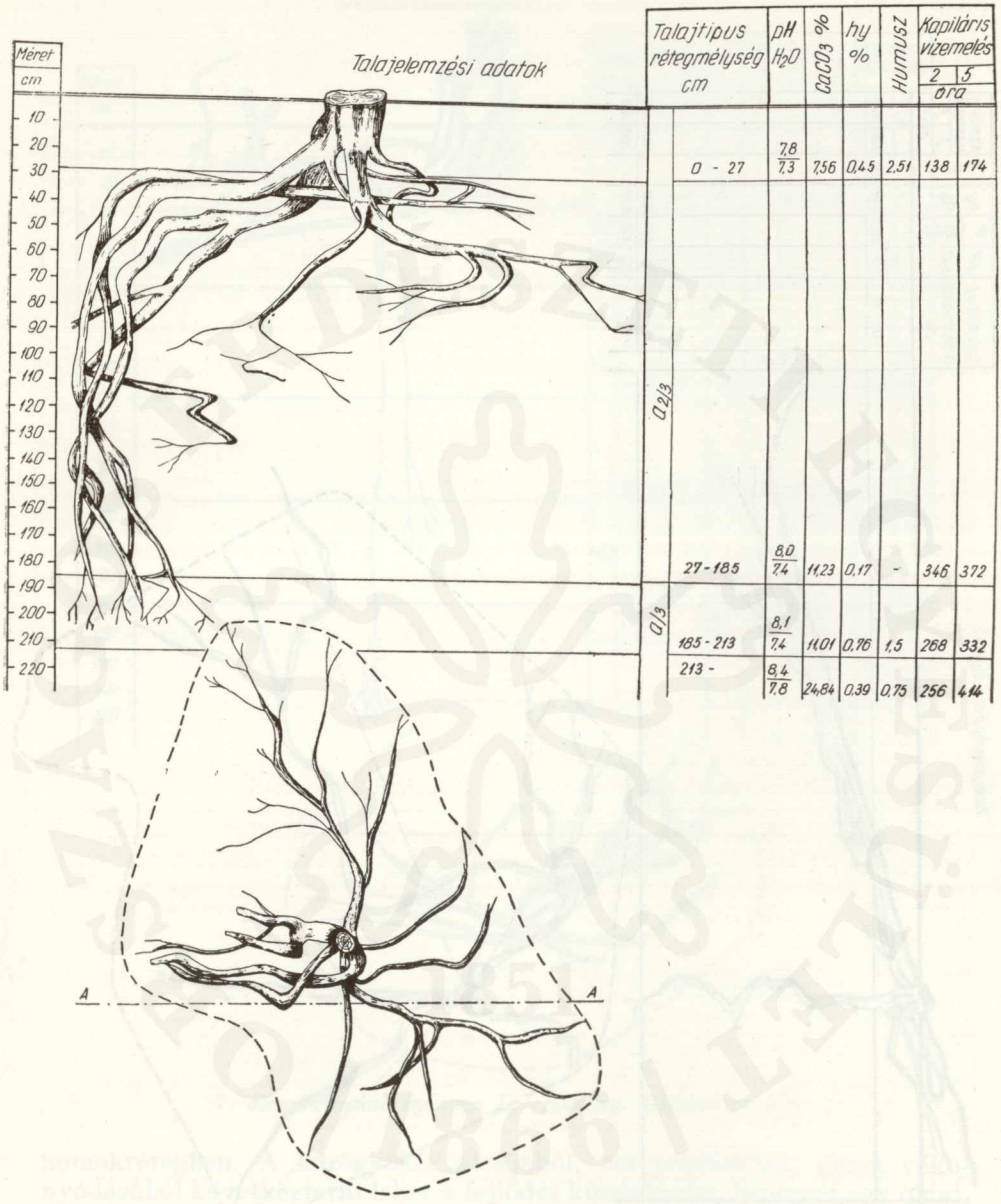
viszonyok is kielégítőek, ezért erős karógyökerű galagonya fejlődött ki. Oldalgyökerei a felszín alatt vízszintesen és minden irányban egyenletesen 4 m-es átmérőjű körben helyezkednek el. Karógyökere 55 cm-nél szétágazó és az egyik hosszabb ág 115 cm mélyre hatol. Tovább nem halad, mert a „C" szint 43,71% szénsavas mésztartalma és a nyomokban jelentkező szódalúgosság ezt megakadályozza. A gyökerek elhelyezéséből következtetve a galagonya tápanyagszükségletét főként a 40 cm vastag rétegben levő oldalgyökerei útján biztosítja, vízszükségletét pedig oldalgyökérzetével veszi fel.

Galagonya (4. ábra), Kunbaracs 17/a. Kora 54 év, magassága 5,4 m. Növénytársulása: Festuca vaginata—Stipa capillata subass. A homokvonulat szélárnyékos oldalán két másik galagonyával együtt állt. A talajtípusa gyengén humuszos homok, letemetett humuszréteggel. A homok 166—193 cm között gleyes. A talajvíz 3 m alatt érhető el. Az oldalgyökerek 70 cm-es rétegben helyezkednek el. A lejt irányában hosszabbak és azzal párhuzamosan lefelé haladnak. Az oldalgyökerekből néhány vékonyabb gyökér indul ki és hálózza be a talajréteget. Érdekes a karógyökér fejlődése: 80 cm-ig egyenesen halad lefelé, majd 90°-os szögben a lejtő irányába fordul és 100 cm mélységben újból irányt változtatva behatol a letemetett szintbe, azon keresztül haladva három ágra ágazik és 3 m mélységig hatol, ahol a gleyes nyomok az időszakos vízemelésre utalnak. Az oldalgyökerek a gyepszint alatt fejlődtek ki, mert a zárt gyep gyökérkonkurrenciája mélyebbre szorította a gyökereket. A karógyökér sajátos kialakulását a galagonya vízigényével lehet magyarázni. Ahol a felülről jövő vízellátás megszűnt, a karógyökér irányt változtatott és a lejtő irányába fordulva a leszivárgó vizet igyekezett hasznosítani. A lejtővel párhuzamosan addig haladt, amíg az alulról felemelkedő nedvesség nem kezdett érvényesülni. 166 cm-nél egyrészt a letemetett szint vízduzzasztása, másrészt kapilláris vízemelése a karógyökereket ismét lefelé irányította. A karógyökér a a galagonya vízellátását hivatott biztosítani.

A másik feltárt gyökérzetű galagonya (5. ábra) (Kunadacs 51/p). Kora 41 év, magassága 5,3 m volt. A homokvonulat szélvert oldalán, enyhe lejtőn feketenyársarjak és egy sóskaborbolya között nőtt fel. Növénytársulása: Festuca vaginata—Stipa capillata subass. A gyepszint záródása 60%-os. Talajkombináción tenyésztett, a gyengén humuszos és lúgos, meszes homok alatt 185 cm mélyben letemetett réti talajt találtunk. A 24,84% szénsavas meszet tartalmazó „C" szintbe a galagonya gyökerei már nem hatoltak be. A gyökerek elhelyezkedéséből itt is következtethetünk a galagonya vízigényére. A gyökérzet túlnyomó része az enyhe lejtő irányába képződött. A gyökérzetet helyettesítő egyik gyökérösszefonódás egy öreg feketenyár elkorhadó gyökérmaradványaiba hatolt és növekedése során a mélyen letemetett réti talajig jutott. A talajvíz süllyedése, egy újabb 20 cm-es lepelborítás lerontotta a talajkombinációt. A talajvíz 3,5 méternél sem volt elérhető.

A harmadik *galagonya (6. ábra)* (Kunbaracs 17/a). Kora 51 év, magassága 3 m volt. A homokvonulat szélárnyékos oldalának felső részén ritka záródású borókák társaságában helyezkedett el. Növénytársulása: Festuca vaginata—Fumana procumbens subass., a gyepszint záródása 50%-os.

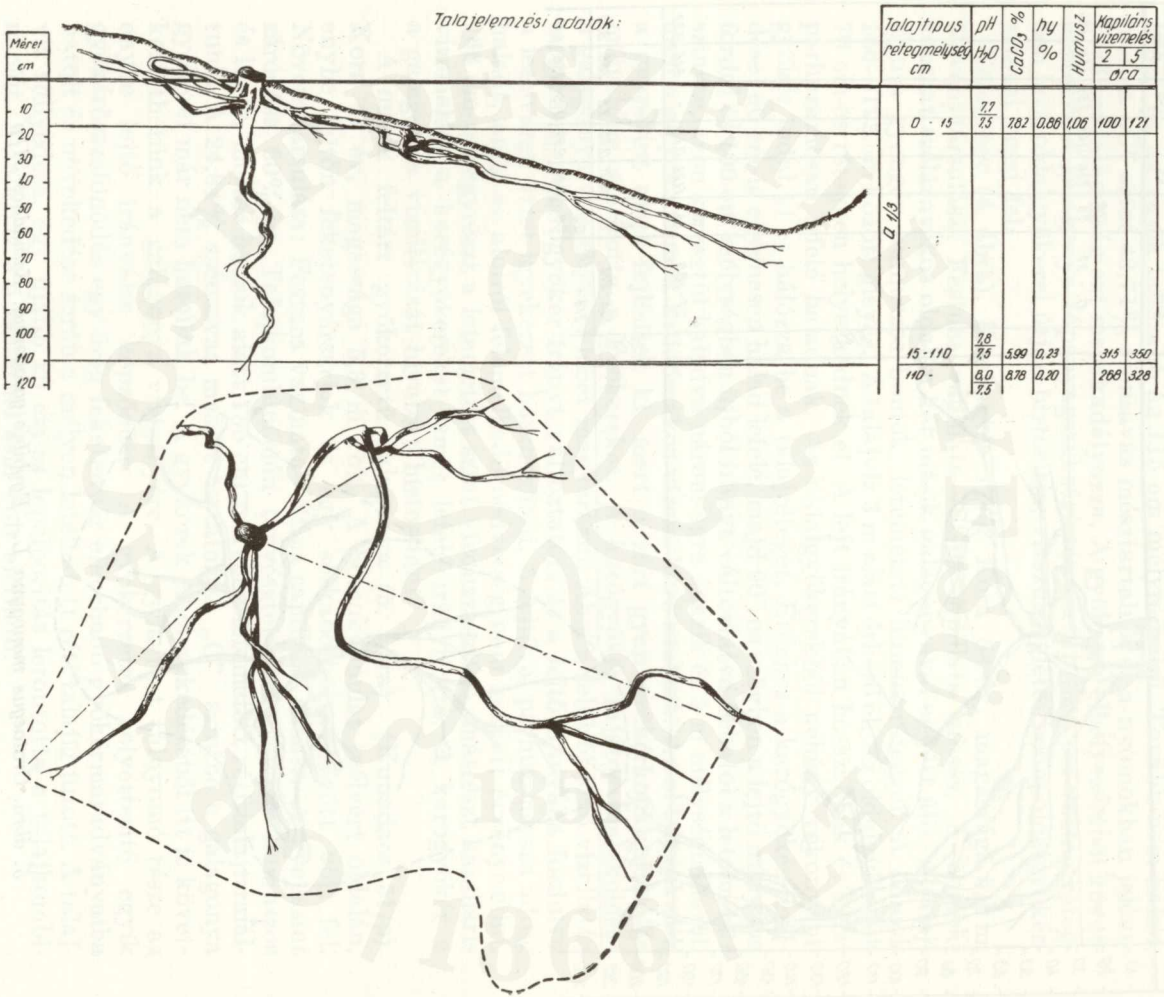
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



5. ábra. Crataegus monogyna L.—Egybibés galagonya. Kunadacs 51/p

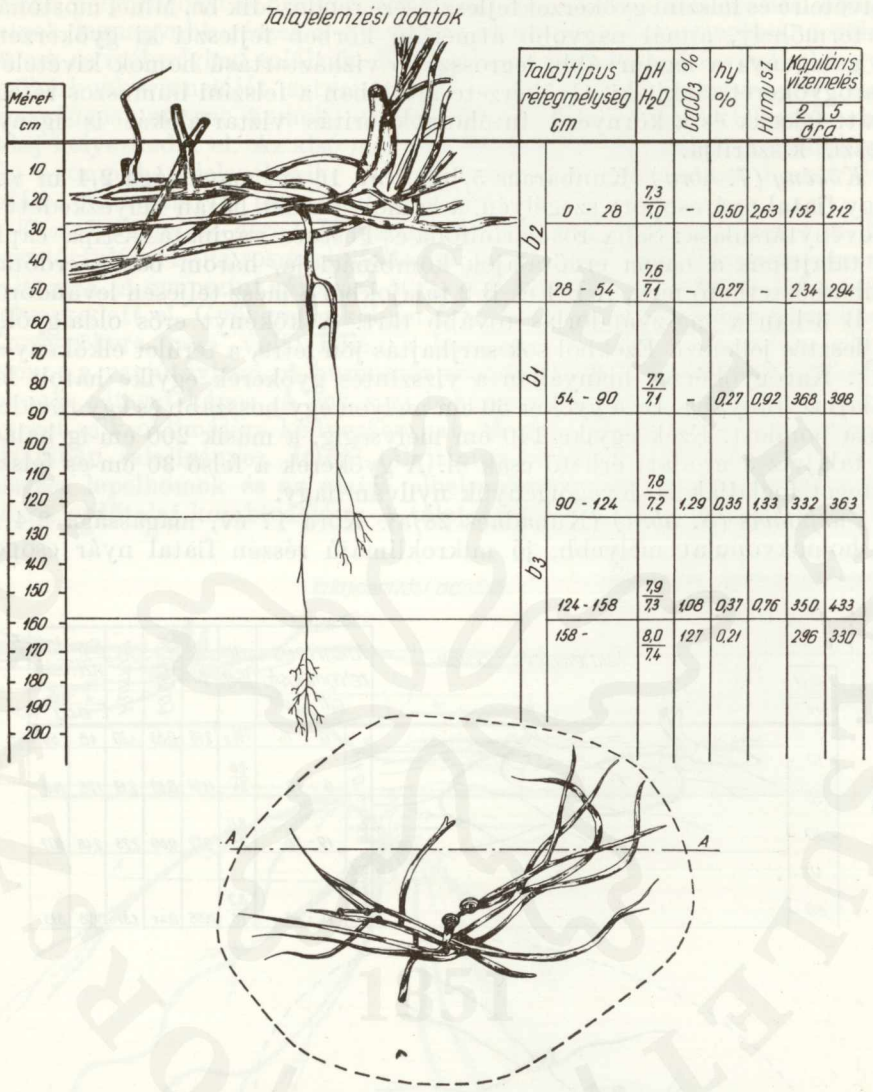
A talajtípus gyengén humuszos és lúgos, meszes homok. A homokborítást két részre osztottam, mert a galagonya karógyökere elsatnyult a 110 cm-en kezdődő lényegesen durvább szemcséjű, kiszáradó, apró kavicsos

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



6. ábra. Crataegus monogyna L.—Egybibés galagonya. Kunbaracs 17/a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



7. ábra. Prunus spinosa L.—Kökény. Kunbaracs 5/b

homokrétegben. A karógyökér alakjából, csavarodásából, gyors vékonyodásából következtetni lehet a fejlődés küzdelmeire. Szerepét egy oldalgyökér vette át, amely oldalágak kialakításával 30 cm mélyen a lejtő irányával párhuzamosan egészen a lejtő aljáig haladt. Nyilván a leszivárgó vizet hasznosította. Hossza 6,5 m volt.

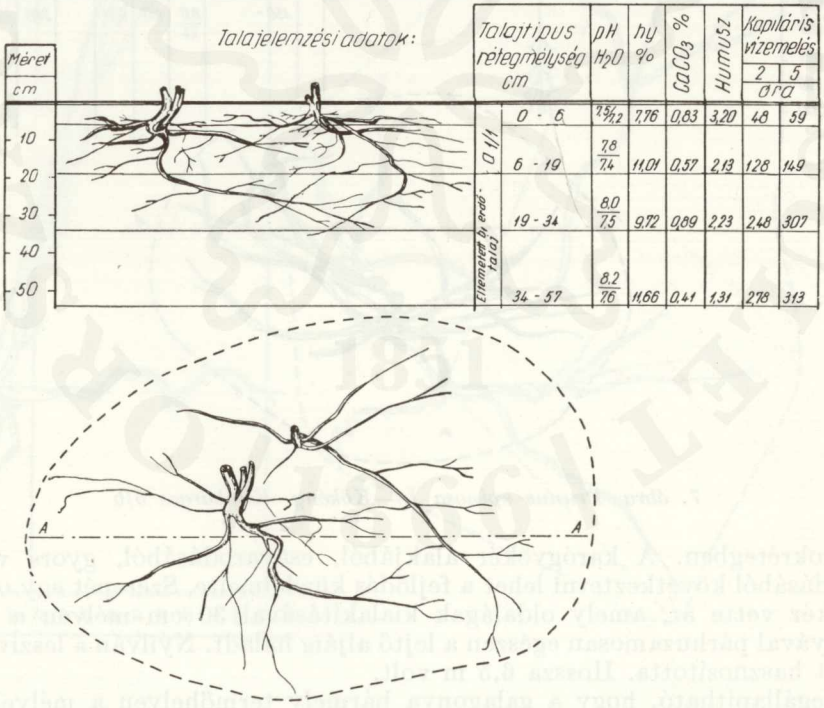
Megállapítható, hogy a galagonya bármely termőhelyen a mélyebben fekvő vízforrások irányába fejleszti a gyökereit. A boróka a felszíni víz-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

felvételre és felszíni gyökérzet fejlesztésére rendeződik be. Minél mostohább a termőhely, annál nagyobb átmérőjű körben fejleszti ki gyökérzetét. A galagonya a legdurvább, legrosszabb vízháztartású homok kivételével karógyökeret alakít ki. Gyökérzete általában a felszíni humuszos rétegek alatt fekszik és a környező futóhomokborítás víztartalékát is igénybe veszi, kiszárítja.

Kökény (7. ábra) (Kunbaracs 5/b). Kora 16 év, magassága 2,4 m volt. Egy fiatal nyárcsoport szegélyén, a homokvonulat hátán helyezkedett el. Növénytársulása: Salix rosmarinifolia és Festuca vaginata—Stipa capilla A talajtípus a barna erdőtalajok kombinációja, három barna erdőtalaj különböztethető meg. A B 1 és B 2 talajokból a mész teljesen levándorolt, a B 3-ban a mészvándorlás tovább tart. A kökényt erős oldalgyökérfejlesztés jellemzi. Ezekből sok sarjhajtás jön létre, a terület elkökényesedik. Karógyökérzet hiányában a vízszintes gyökerek egyike hatolt le a talajvíz irányába. Ez a gyökér 50 cm mélyen egy hosszabb és egy rövidebb ágra bomlott. Ezek egyike 140 cm mélységig, a másik 200 cm-ig haladt. A talajvíz 3 m alatt érhető csak el. A gyökerek a felső 30 cm-es felszíni réteget foglalják el, levegőigényük nyilván nagy.

Varjútövis (8. ábra) (Kunadacs 28/a). Kora 17 év, magassága 2,4 m. A homokvonulat mélyebb, jó mikroklímájú részén fiatal nyár csoport

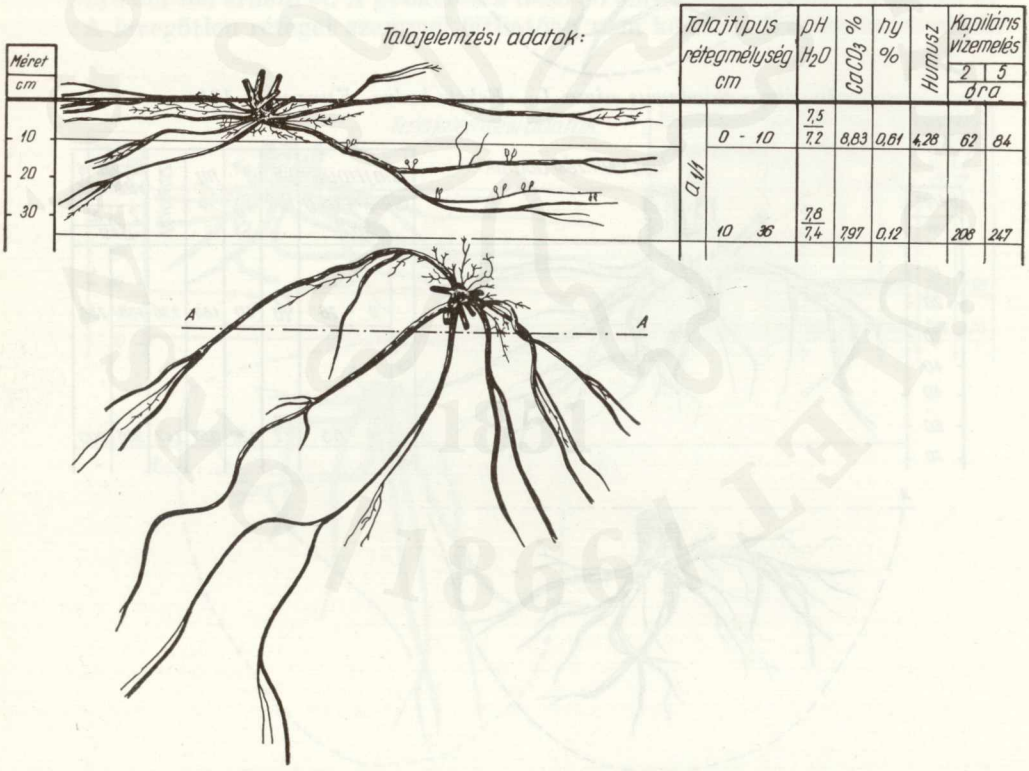


8. ábra. Rhamnus catharticus L.—Varjútövis. Kunadacs 28/a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

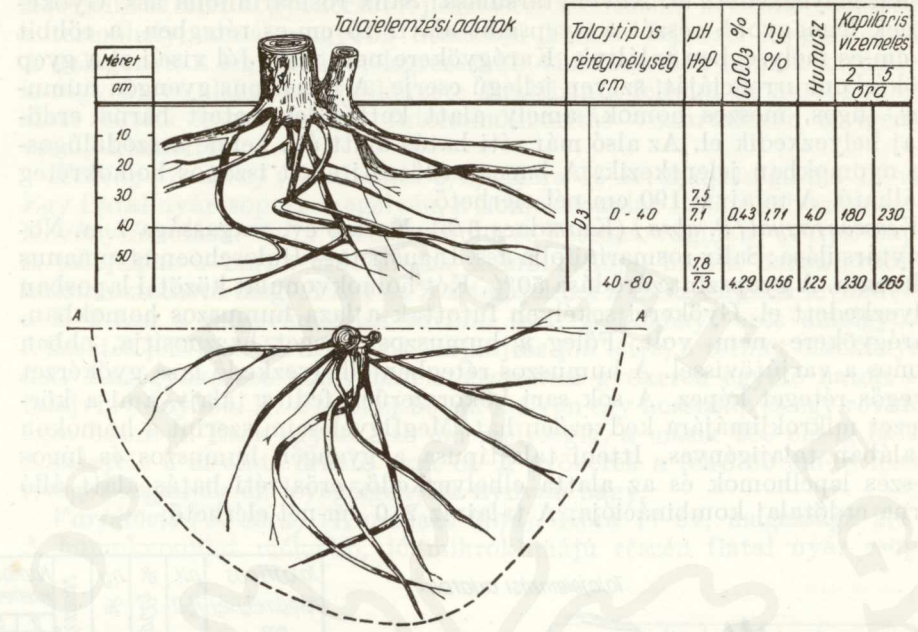
szélén helyezkedett el. Növénytársulása: Salix rosmarinifolia ass. Gyökereinek legnagyobb részét a gyepszint alatti 10 cm-es rétegben, a többit 30 cm-es mélységben találtuk. Karógyökere nem volt. Jól viseli el a gyep gyökérkonkurrenciáját, sztyep jellegű cserje. A talajtípus gyengén humuszos, lúgos, meszes homok, amely alatt kettős letemetett barna erdőtalaj helyezkedik el. Az alsó már réti hatás alatt áll, benne a szódalúgosság nyomokban jelentkezik. A barna erdőtalaj alatt iszapos homokréteg található. A talajvíz 190 cm-nél elérhető.

Vesszős fagyal (9. ábra) (Kunadacs 8/b). Kora 8 év, magassága 1 m. Növénytársulása: Salix rosmarinifolia ass. Ligustrum—Holoschoenus romanus változata. A gyepszint záródása 50%. Két homokvonulat közötti laposban helyezkedett el. Gyökerei sekélyen futottak a laza humuszos homokban. Karógyökere nem volt. Főleg a humuszos réteget hasznosítja, ebben azonos a varjútövissel. A humuszos rétegben elhelyezkedő laza gyökérzet levegős réteget képez. A sok sarj bokorszerűen fedi a talajt, ami a környezet mikroklímájára kedvezően hat. Megfigyeléseim szerint a homokon általában talajigényes. Itteni talajtípusa a gyengén humuszos és lúgos meszes lepelhomok és az alatta elhelyezkedő, erős réti hatás alatt álló barna erdőtalaj kombinációja. A talajvíz 210 cm-nél elérhető.



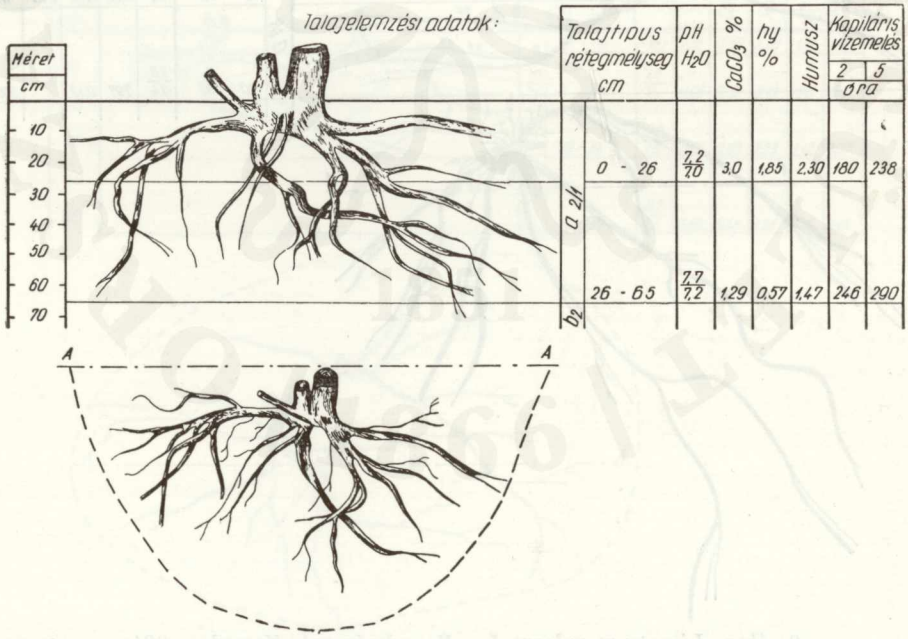
9. ábra. Ligustrum vulgare L.—Vesszős fagyal. Kunadacs 28/a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



Talajtípus rétegmélység cm		pH H_2O	$CaCO_3$ %	hy %	Humusz	Kapilláris vízemelés 2 óra	Kapilláris vízemelés 5 óra
b_3	0 - 40	7,5 / 7,1	0,43	1,71	4,0	180	230
	40 - 80	7,8 / 7,3	4,29	0,56	1,25	230	265

10. ábra. Sambucus nigra L.—Fekete bodza. Kunpeszér 16/a



Talajtípus rétegmélység cm		pH H_2O	$CaCO_3$ %	hy %	Humusz	Kapilláris vízemelés 2 óra	Kapilláris vízemelés 5 óra
$a_{2/4}$	0 - 26	7,2 / 7,0	3,0	1,85	2,30	180	238
b_2	26 - 65	7,7 / 7,2	1,29	0,57	1,47	246	290

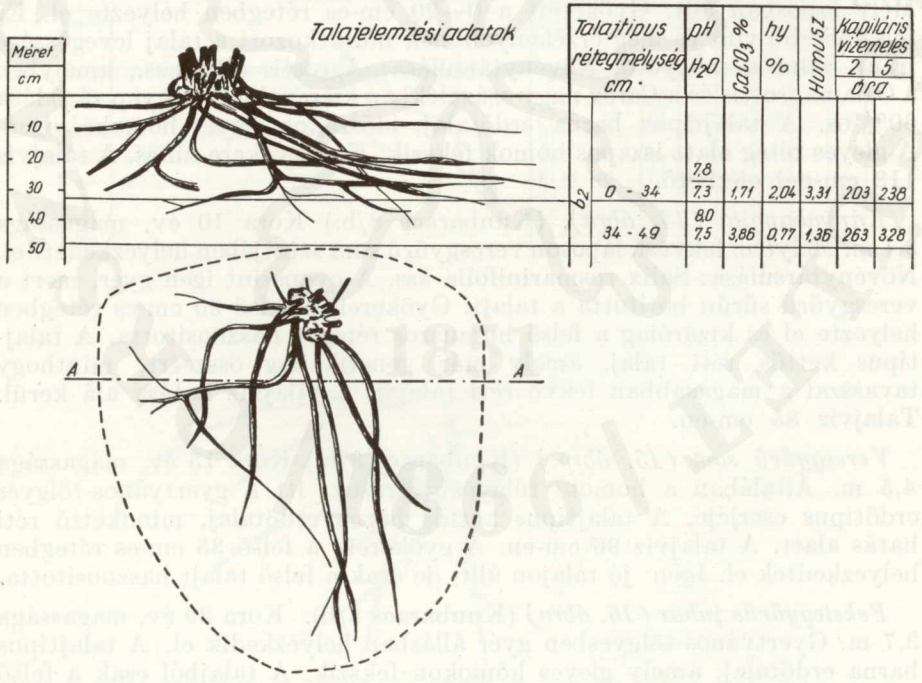
11. ábra. Evonymus europeus L.—Csíkos kecskerágó. Kunpeszér 12/a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Fekete bodza (10. ábra.) (Kunpeszér 16/a.) Kora 24 év, magassága 5 m. Sík terepen akácerdő szegélyén állt. A talajtípus barna erdőtalaj gleyes altalajjal. A talajszelvény 80—160 cm-es rétegében a szódalúgosság eléri a 0,05%-ot. A gyepszint konkurrenciáját nem viseli jól el, ezért gyökereit mélyebben, 10—50 cm-es szintben helyezi el. Karógyökere nincs. Szereti a szellős talajt és ezért ott található, ahol az akác is jól fejlődik. A talaj felső humuszos rétegét hasznosítja.

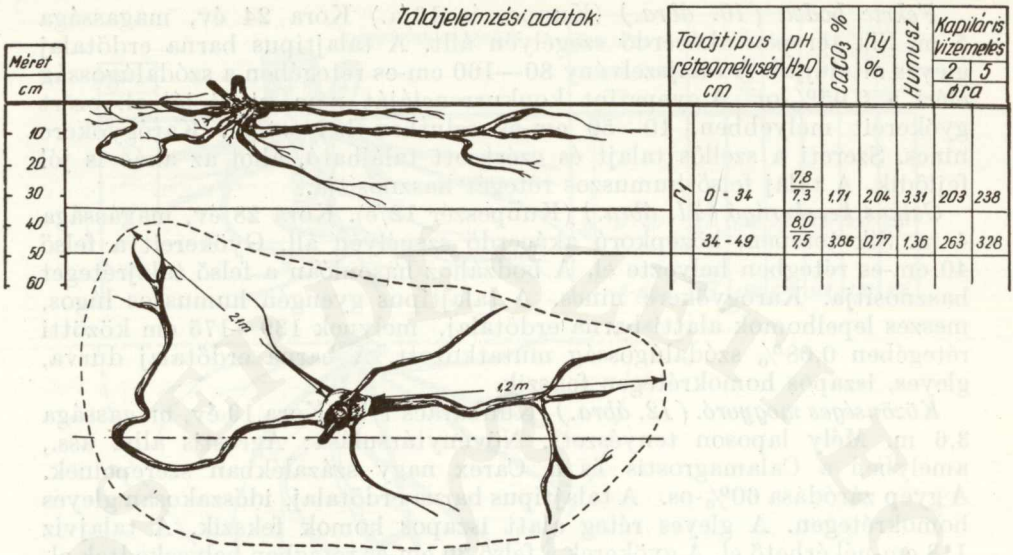
Csíkos kecskerágó (11. ábra.) (Kunpeszér 12/e). Kora 28 év, magassága 4 m. Sík terepen, középkorú akácerdő szegélyén áll. Gyökereit a felső 40 cm-es rétegben helyezte el. A bodzához hasonlóan a felső talajréteget hasznosítja. Karógyökere nincs. A talajtípus gyengén humuszos lúgos, meszes lepelhomok alatti barna erdőtalaj, melynek 139—175 cm közötti rétegében 0,08% szódalúgosság mutatkozott. A barna erdőtalaj durva, gleyes, iszapos homokrétegen fekszik.

Közönséges mogyoró. (12. ábra.) (Kunbaracs 7/b). Kora 19 év, magassága 3,6 m. Mély laposon tenyészett. Növénytársulása: Agrostis alba ass., amelyben a Calamagrostis és a Carex nagy százalékban szerepelnek. A gyep záródása 60%-os. A talajtípus barna erdőtalaj, időszakosan gleyes homokrétegen. A gyeles réteg alatt iszapos homok fekszik. A talajvíz 118 cm-nél érhető el. A gyökerek a felső 30 cm-es rétegben helyezkedtek el. A levegőtlen réteget szemmel láthatóan nem kedveli. Karógyökere nincs.



12. ábra. Corylus avellana L.—Közönséges mogyoró. Kunbaracs 7/b

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



13. ábra. Frangula alnus Mill.—Kutyabenge. Kunbaracs 7/b

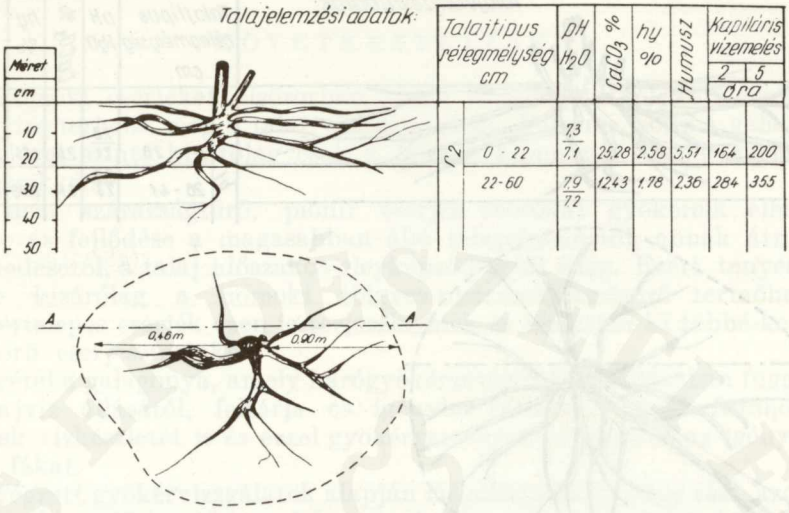
Kutyabenge (13. ábra). (Kunbaracs 7/b.) Kora 24 év, magassága 3,4 m. Mély laposban állt. Gyökereit a 0—20 cm-es rétegben helyezte el. Ez felszínesebb volt és még érzékenyebbnek mutatkozott a talaj levegőssége iránt, mint a mogyoró. Növénytársulása: Agrostis alba ass., amelyben a Calamagrostis és a Carex nagy százalékban szerepelnek. A gyep záródása 60%-os. A talajtípus barna erdőtalaj, időszakos gleyes homokrétegen. A gleyes réteg alatt iszapos homok fekszik. Karógyökere nincs. A talajvíz 118 cm-nél elérhető.

Kányabangita (14. ábra). (Kunbaracs 8/b.) Kora 10 év, magassága 3,1 m. Mélyebb fekvésű laposon veresgyűrű som szintjében helyezkedett el. Növénytársulása: Salix rosmarinifolia ass. A gyepszint igen gyér, mert a veresgyűrű sűrűn borította a talajt. Gyökereit a felső 30 cm-es rétegben helyezte el és kizárólag a felső humuszos réteget hasznosította. A talajtípus kettős réti talaj, amely már genetikailag összeért, minthogy tavasszal a magasabban fekvő réti talaj is a talajvíz hatása alá kerül. Talajvíz 85 cm-en.

Veresgyűrű som (15. ábra.) (Kunbaracs 8/b.) Kora 15 év, magassága 4,5 m. Általában a homoki tölgyes-nyárasok, itt a gyertyános-tölgyes erdőtípus cserjéje. A talajtípus kettős barna erdőtalaj, mindkettő réti hatás alatt. A talajvíz 96 cm-en. A gyökereik a felső 35 cm-es rétegben helyezkedtek el. Igen jó talajon állt, de csak a felső talajt hasznosította.

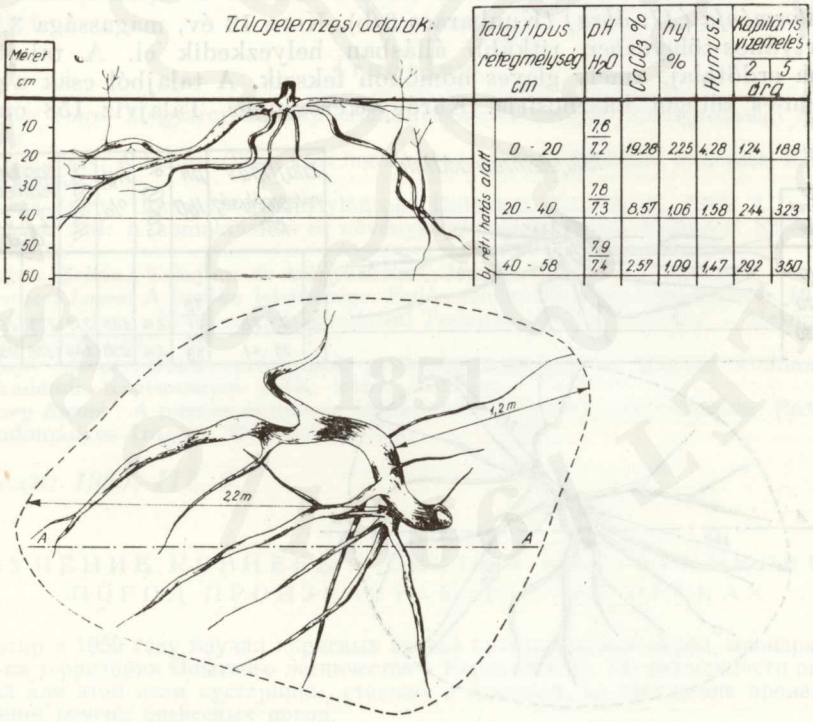
Feketegyűrűs juhar (16. ábra) (Kunbaracs 8/b). Kora 29 év, magassága 3,7 m. Gyertyános-tölgyesben gyér állásban helyezkedik el. A talajtípus barna erdőtalaj, amely gleyes homokon fekszik. A talajból csak a felső 35 cm-es réteget hasznosítja.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



Talajtípus rétegmélység cm		pH H_2O	$CaCO_3$ %	hy %	Humusz	Kapilláris vízemelés 2 óra	5 óra
r2	0 - 22	7,3 / 7,1	25,28	2,58	5,51	164	200
	22-60	7,9 / 7,2	12,43	1,78	2,36	284	355

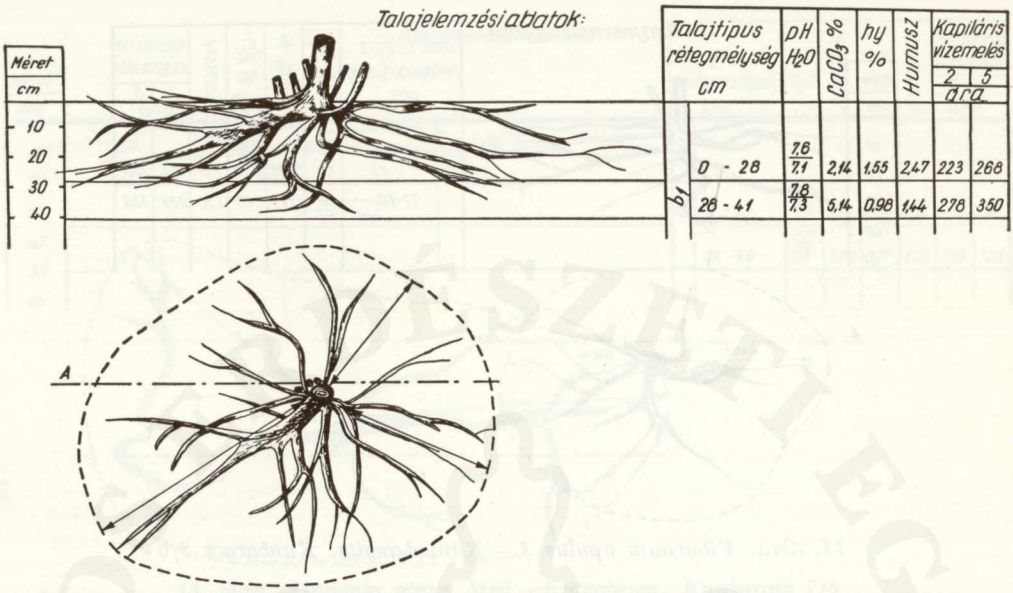
14. ábra. Viburnum opulus L.—Kányabangita. Kunbaracs 8/b



Talajtípus rétegmélység cm		pH H_2O	$CaCO_3$ %	hy %	Humusz	Kapilláris vízemelés 2 óra	5 óra
Gy réti hatás alatt	0 - 20	7,6 / 7,2	19,28	2,25	4,28	124	188
	20 - 40	7,8 / 7,3	8,57	1,06	1,58	244	323
	40 - 58	7,9 / 7,4	2,57	1,09	1,47	292	350

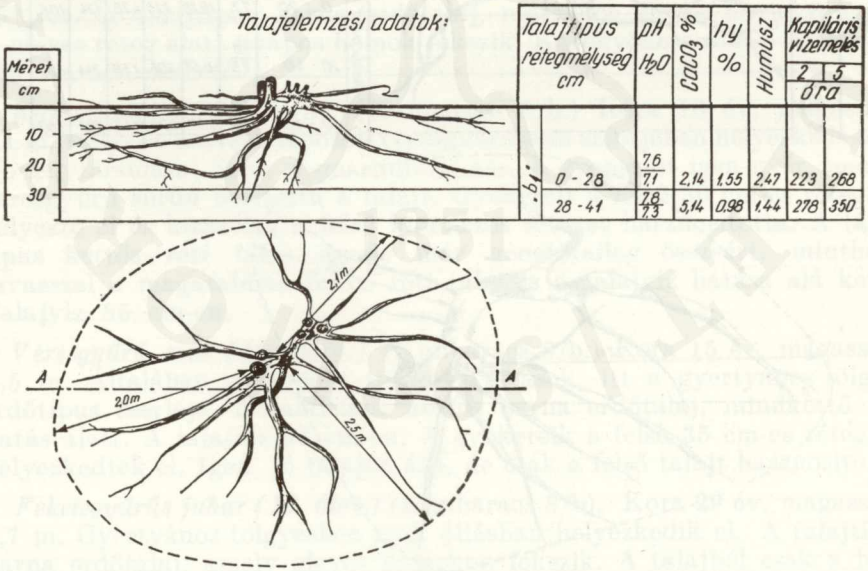
15. ábra. Cornus sanguinea L.—Veresgyűrű som. Kunbaracs 8/b

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.



16. ábra. Acer tataricum L.—Feketegyűrűs juhar. Kunbaracs 8/b

Ostorménfa (17. ábra) (Kunbaracs 8/b). Kora 13 év, magassága 3,7 m. Gyertyános-tölgyesben ritkább állásban helyezkedik el. A talajtípus barna erdőtalaj, amely gleyes homokon fekszik. A talajból csak a felső 25 cm-es réteget hasznosítja. Karógyökere nincs. Talajvíz 158 cm-en.



17. ábra. Viburnum lantana L.—Ostorménfa. Kunbaracs 8/b

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

KÖVETKEZTETÉSEK

A homoki cserjéket elsősorban abból a szempontból kell értékelni, mennyire terhelik meg a talaj vízháztartását. Feltűnő, hogy a galagonya kivételével szinte kizárólag csak a felszíni humuszos réteget tárják fel gyökereikkel.

A nem szárazságtűrő, pionír cserjék (boróka) gyökereik elhelyezkedése és fejlődése a magasabban álló talajvízszinttől, annak átmeneti emelkedésétől, a talaj időszakos gleyképződésétől függ. Ezért tenyésznek szinte kizárólag a homoki tölgyes-nyárasok kedvező termőhelyén. Gyökértelepes cserjék ezen is terjeszkednek és alakítják ki többé-kevésbé zártkörű cserjeszintjüket.

Kivétel a galagonya, amely karógyökérzetének kialakításában független a talajvíz állásától, feltárja és igénybe veszi a mélyebb futóhomokrétegek vízkészletét is és ezzel gyökérversenyre kényszeríti az igényesebb erdei fákat.

A végzett gyökérvizsgálatok alapján megállapítható, hogy csak azokban a homoki erdőtípusokban lehet és helyes a cserjeszintet kialakítani, melyek a tölgyes-nyárasok helyén létesültek, vagy létesülnek. Helytelen cserjeszint kialakítását megkísérelni ott, ahol talajvízállás mély fekvése nem biztosíthatja a felsőszint (fák) és az alsószint (cserjék) vízszükségletét.

Irodalom

1. *Babos Imre:* Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, 1954.
2. *Babos Imre:* A Duna—Tisza közi homokhát termőhelyfeltárása. Erdészeti Kutatások, 1955. 2.
3. *Babos Imre:* Homoki termőhelyláncok. Erdészeti Kutatások, 1956. 4.
4. *Magyar Pál:* A homokfásítás és növényszociológiai alapjai. Erdészeti Kísérletek, 1933. 3.
5. *Fekete Zoltán:* Talajtan és trágyázástan. Mezőgazdasági Kiadó, 1958.
6. *Haracsi Lajos:* A boróka jelentősége. Erdőmérnöki Főiskola Közleményei, 1956. 1.
7. *Mátyás Vilmos:* Erdei cserjék. Erdészeti Tudományos Kiskönyvtár. 7. Mezőgazdasági Kiadó 1952.
8. *Majer Antal:* Bükk erdőtípusok gyökérszint vizsgálata. Magyar Tudományos Akadémia Közleményei. XIX. kötet. 1—3. sz.
9. *Tury Elemér:* A meszes és meszes szódás szikes talajok fásítási kérdései. Erdészeti Tudományos Intézet, Évkönyve, 1952.

Érkezett: 1960. III. 2.

ИЗУЧЕНИЕ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ПЕСКАХ

Автор в 1959 году изучал корневых систем кустарниковых пород, произрастающих на территории Опытного лесничества в Керекедьхаза. По возможности он подбирал для этой цели кустарники, стоящие в одиночке, во избежание проявления влияния других древесных пород.

При помощи полного вскрытия корневых систем, он изучал 2 куста можжевельника, 4 куста боярышника, по кусту терн, бузины черной, бересклета европейского,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

крушины ольховидной, бирючины обыкновенной, кизила-свидины, клена татарского, лещины, калины обыкновенной, калины цельнокрайной, жостра. Расположение корней показывают чертежи сверху и сбоку. Автор определил почвенные типы и следующие показатели почвы: pH, $CaCO_3$ %, гигроскопичность %, гумус %, содовая щелочность %, капиллярный водоподъем (2- и 5-часовой).

В результате проведенных анализов можно сделать следующие выводы:

1. Можжевельник (Juniperus communis L.) образованием крепких боковых корней устраивается на поверхностное поглощение воды. Чем хуже местообитание, тем шире распространяет свои корни. Главного корня он не развивает. На территории Опытного лесничества в Керекедьхаза — принимая во внимание также и травянный ярус — можжевельники не достигают полноты, превышающей 60%. Это также объясняется горизонтальным расположением корней, а также и осуществляемым таким путем водоснабжением. Лучистое расположение корневой системы можжевельника одинаково на всех местообитаниях, но длина и количество корней увеличивается соразмерно с ухудщением местопроизрастания.

2. Боярышник (Crataegus monogyna L.) в любом местопроизрастании развивает свои корни в направлении более глубоко лежащих источников воды. За исключением наиболее глубого песка с наихудшим водным режимом, он образует главный корень. Корневая его система расположена под поверхностным гумусным слоем, использует также и водные запасы окружающего покрова из сыпучего песка, иссушивает его и тем заставляет конкуррировать более требовательные древесные породы.

3. Терн, бузина черная, бересклет европейский, крушина ольховидная, бирючина обыкновенная, кизил-свидина, клен татарский, лещина, калина обыкновенная, калина цельнокрайная и жостер главного корня не образуют. Они используют исключительно поверхностный слой гумуса. Их расположение вообще зависит от более высоко залегающего уровня грунтовых вод и переходного его повышения, от периодического глееобразования почвы. Поэтому встречаются эти кустарниковые породы в благоприятных дубовотополевых насаждений.

4. На основании вышеизложений установлений автор предлагает создание подлеска из кустарников только в тех лестипах песчаных почв, которые создались и создаются в месте дубово-тополевых насаждений. Оказывается неправильным создание кустарникового подлеска там, где более глубокое залегание грунтовых вод не обеспечивает водоснабжение верхнего яруса (древесных пород) и подлеска (кустарниковых пород).

WURZELAUFSCHLIESSUNGEN BEI STRÄUCHERNDER SANDBÖDEN

Verfasser führte im Jahre 1959 in der Versuchsförsterei Kerekegyháza an den dort vorkommenden Sträuchern Wurzelaufschliessungen durch. Es wurden nach Möglichkeit alleinstehende Sträucher untersucht, um die Einwirkung der übrigen Holzgewächse auszuschalten.

Zur Aufschliessung wurden 2 Wacholdersträucher *(Juniperus communis* L.), 4 Weissdornbüsche *(Crataegus monogyna* L.) und je ein Exemplar folgender Arten: Schlehdorn *(Prunus spinosa* L.), schwarzer Holunder *(Sambucus nigra* L.), gemeiner Spindelbaum *(Evonymus europaea* L.), roter Hartriegel *(Cornus sanguinea* L.), Faulbaum *(Rhamnus frangula* L.), Rainweide *(Lingustrum vulgare* L.,), tatarischer Ahorn *(Acer tataricum* L.), gemeiner und wolliger Schneeball *(Viburnum opolus* L. und *V. lantana* L.), Hasel *(Corylus avellana* L.), gemeiner Kreuzdorn *(Rhamnus cathartica* L. herangezogen. — Abbildungen in Seitenansicht und Draufsicht — zeigen die Lage der Wurzeln, ausserdem hatte Verfasser den Typ und folgende Kennwerte des Bodens festgestellt: pH, $CaCO_3$-Gehalt (%), „hy" (%), Humusgehalt (%), Sodaalkalinität (%) und kapillarer Wasserhub (in 2 bzw. 5 Stunden).

Aus den Ergebnissen der Untersuchungen konnten nachstehende Folgerungen gezogen werden:

1. Der Wacholder *(Juniperus communis* L.) stellt sich durch Entwicklung kräftiger Seitenwurzeln auf eine Wasseraufnahme aus den obersten Bodenschichten ein. Je ärmer der Standort, um so grösser die durch sein Wurzelwerk eingenommene Kreisfläche.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Eine Pfahlwurzel hat er nicht. Die Wacholderbestände in der Versuchsförsterei Kerekegyháza erreichen — auch die Rasenschicht in Betracht gezogen — einen Schlussgrad von höchstens 60 vH. Dies ist mit der Lage der horizontal verlaufenden Wurzeln — wodurch die Wasserversorgung gesichert wird — zu erklären. Die radiale, weitreichende Verbreitung der Seitenwurzeln des Wacholders ist auf allen Standorten gleich, die Länge und Zahl der Wurzeln nimmt aber mit sinkender Qualität des Standortes proportional ab.

2. Der Weissdorn *(Crataegus monogyna* L.) entwickelt seine Wurzeln auf allen Standorten Wurzelaufschliessungen ... 2. in der Richtung der tiefer liegenden Wasservorräte. Er treibtstehen mit Ausnahme von Exemplaren, die auf grobkörnigen Sandböden schlechtesten Wasserhaushaltes — immer eine Pfahlwurzel in die Tiefe. Sein Wurzelwerk verläuft in der obersten humosen Schicht, nimmt auch den Wasservorrat der aus Flugsand bestehenden Deckschicht seiner Umgebung in Anspruch, trocknet den Boden aus und zwingt dadurch die anspruchsvolleren Waldbäume zu ernster Wurzelkonkurrenz.

3. Schlehdorn, schwarzer Holunder, gemeiner Spindelbaum, Faulbaum, Rainweide, roter Hartriegel, tatarischer Ahorn, Hasel, gemeiner und wolliger Schneeball sowie gemeiner Kreuzdorn entwickeln keine Pfahlwurzeln. Sie nutzen ausschliesslich die oberste humose Schicht. Ihre Lage ist i. allg. durch den Stand des Grundwasserspiegels bzw. seinen wechselnden Anstieg und von der periodischer Gleybildung im Boden bedingt. Deshalb kommen diese Sträucher auf den günstigen Standorten der Eichen-Pappelbestände der Sandgebiete vor.

4. Auf Grund obiger Feststellungen kann die Erziehung einer Strauchschicht nur in jenen Waldtypen der Sandgebiete empfahlen werden, die an Stelle ehemaliger Eichen-Pappelbestände entstanden sind oder angelegt werden sollen. Es ist verfehlt, eine Strauchschicht dort ausformen zu wollen, wo der tiefer liegende Grundwasserspiegel den Wasserbedarf der Oberschicht (d. h. der Bäume) und der in der Unterschicht stehenden Sträucher nicht zu befriedigen vermag.

ROOT EXCAVATION OF SHRUBS ON SAND SOILS

The author carried on his investigations in the area of the Kerekegyháza Experimental Forest District in 1959. As far as possible the root system of isolated shrubs was excavated in order to eliminate the influence of other members of the woody vegetation.

By entire root excavation two individuals of juniper *(Juniperus communis L.)*, four hawthorns *(Crataegus monogyna L.)* as well as from sloe *(Prunus spinosa L.)*, elder *(Sambucus nigra* L.), euonymus *(Evonymus europaea* L.*)* glossy buckthorn *(Rhamnus frangula* L.), privet *(Ligustrum vulgare* L.), dogwood *(Cornus sanguinea* L.), Tatarian maple *(Acer tataricum* L.), hazel *(Corylus avellana* L.), European cranberry-bush *(Viburnum opulus* L.), viburnum *(Viburnum lantana* L.) and *European buckthorn (Rhamnus cathartica* L.) one shrub each were examined. The position of the roots was portrayed in views from side and above. Deside the type the following characteristics of the soil were established; pH, $CaCO_3$ percentage, „hy" percentage, humus percentage, soda alkalinity percentage and the degree of capillary water lifting (in 2 and 5 hours).

From the results the following conclusions could be drawn.

1. The juniper *(Juniperus communis* L.*)* develops abundantly lateral roots and adapts itself to water uptake from the top-soil. The poorer the site, the larger the circular expansion of its roots. It has not a tap-root. In the area of the Kerekegyháza Experimental Forest District the juniper stands — taking also the turf layer into consideration — show a closure at most of 60 per cent. This may be explained by the position of their roots, ensuring thus the water quantity needed. The radial growth of the wide-spread juniper roots is on all sites identical, but the length and number of roots increase proportionally with the worsening of site quality.

2. The roots of the hawthorn *(Crataegus monogyna* L.) penetrate on every site toward the water supplies to be found in greater depth. With the exception of individuals standing on sand soils of very coarse grains and worst water regime, it always develops a tap-root. Its whole root system runs below the humic top-soil, utilizes

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

the water reserve of the shifting sand layer covering the area in its vicinity. Drying up thus the soil, the pretentious forest trees are forced to serious root competition.

3. The sloe, elder, euonymus, glossy buckthorn, cranberry-bush, viburnum and European buckthorn do not develop tap-root. They utilize exclusively the humic top-soil. The position of their roots depends on the height of the ground water table and its temporary rise as well as on the periodical development of a gley horizon in the soil. The shrubs above mentioned can be found, therefore on the favourable sites of oak-poplar stands of the sandy areas.

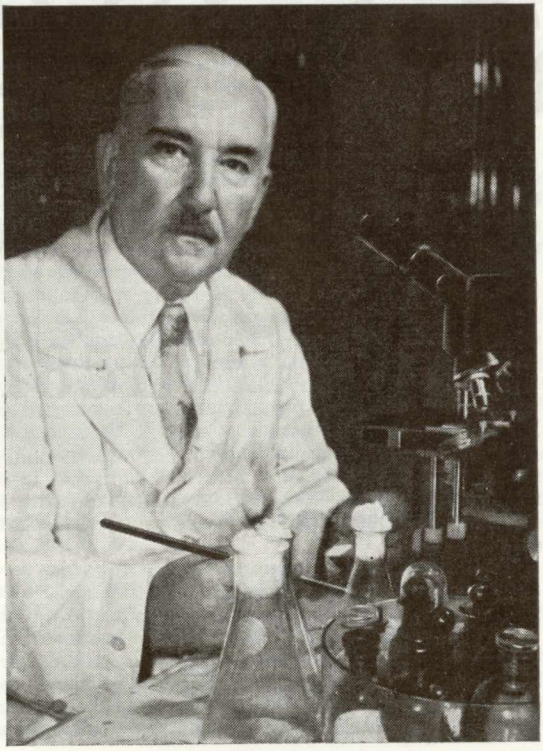
4. On the basis of the statements given here it is advisable to form shrub storeys only in those forest types of the sandy region which were or will be established in the area of former oak-poplar stands. It is wrong to force shrub on sites, where the ground water table is too far from the surface and cannot, therefore, meet the water demand of the upper storey (consisting of trees) and that of the shrubs in the lower storey.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

DR. BOKOR REZSŐ

Dr. Bokor Rezső a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, a göttingai egyetem filozófiai doktora, okleveles erdőmérnök 1898. május 30-án Sopronban született. Középiskolai tanulmányait szülővárosában végezte el, majd érettségi után, jóformán az iskola padjából a világháborúba katonai szolgálatára vonult be. A leszerelés után, 1919-ben kezdte el tanulmányait az Erdőmérnöki Főiskolán. Oklevelét egyévi gyakorlati idő után, 1924-ben szerezte meg. Ugyanezen évben már tanársegéd volt a Főiskola Növénytani Tanszékén, 1927-ben pedig főiskolai adjunktussá nevezték ki.

Kiváló képességei jutalmául külföldi ösztöndíjban részesült és hét féléven át kémiai, erdészeti, biológiai tanulmányokat folytatott Bécsben, Berlinben és Göttingában. Ez utóbbi világhírű egyetemen 1929-ben „summa cum laude" Doktor philosophiae oklevelet szerzett. 1935-ben egyetemi magántanár, és a „Fűrésztelepek tervezése" és „Erdészeti géptan" c. tantárgyakat adta elő. 1938-tól kezdve az erdőhasználati és fatechnológiai tanszék összes tárgyait adta elő, mint c. rk. tanszékvezető tanár.



A tanszéket 1947-ig vezette, majd megbízták az Erdészeti Kutató Intézet újjászervezésével. Romokból és roncsokból felépítette 8 erdőmérnökkutató soproni munkahelyét, a második világháború utáni erdészeti kutatás bölcsőjét. Ez a szerv az 1949-ben megalakult Erdészeti Tudományos Intézet Erdőművelési Osztályává lett, amelyet dr. Bokor Rezső 1951-ig vezetett.

Sopronból Budakeszire helyezték. Ott biológiai állomást szervezett, talajbiológiai laboratóriumot rendezett be. Budakeziről csak 1957-ben került vissza Sopronba. 1959. március 19-i halála a Budakeszin folytatott, most már kimondottan a mikrobiológiára koncentrált munkásságára tett pontot.

Dr. Bokor Rezső 61 életévéből 37 esztendőt szorgos és fáradhatatlan kutató-, oktatómunkával töltött el. Minden ambíciója a tudományos kuta-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

tás volt. Működése, érdeklődési köre rendkívül nagy területre terjedt ki. Irodalmi hagyatéka 4 könyvalakban megjelent mű. Ezek közül két kötetnek (az erdészeti rügy- és lombhatározóknak) önálló szerzője. Önálló fejezeteket írt a *dr. Fehér Dániel* szerkesztésében megjelent sziktalajokról szóló német nyelvű mikrobiológiai műben, valamint a *Koltay György* szerkesztésében megjelent „Nyárfa" című műben.

Tudományos értekezéseinek, szakdolgozatainak száma közel 60 db. Általános tudományos és kutatói munkásságában egyaránt találunk mikrobiológiai, talajtani, botanikai, növény- és favédelmi, növénynemesítési, erdőtelepítési, erdőművelési, gyantatermelési, fahasználati, fatermelési és általános erdőgazdaságpolitikai témákat. Érdeklődése az erdészeti tudományok szinte teljes területét felölelte.

Pályafutásának kezdetétől fogva mégis a mikrobiológia vonzotta leginkább. Tudományos munkásságát 1925-ben *dr. Fehér Dániel* egy. tanár vezetésével kezdte. A főiskola Növénytani Tanszékén az addig hazánkban nem művelt tudományág: a talajbiológia vizsgálatába kezdett. *Dr. Fehérrel* együtt kutatta az alföldi homokos erdőtalajok biológiáját az erdősítés szempontjából. De vizsgálta a dunántúli erdőtalajok biológiáját is a gyérítés és a természetes felújítás nézőpontjából. Elkezdte a szikes talajok biológiájának kutatását, tekintettel azok megjavítására. Erről szóló dolgozatát Berlin—Dahlem-ben fejezte be a Landwirtschaftliche Hochschule für Agrikulturchemie und Bakteriologie Intézetben *Lemmermann* prof. vezetése mellett. Doktori diplomájának megszerzése végett 1928-ban Göttingába ment, ahol az erdőtalajban lefolyó cellulózbontás kérdését tanulmányozta *dr. Rippel* prof. vezetésével. Itt nemzetközileg is visszhangot keltő disszertációt készített és felfedezett egy új cellulózbontó mikrobát: a Micococcus cytophagus n. sp.-t. Ezen felfedezése a nemzetközi irodalomban is ismeretes.

Tanulmányútjáról visszatérve a levegő szabad nitrogénjét megkötő baktériumok biológiájával, a szabadonélőkkel és az akác gyökerein szimbiózisban élő Rhysobiumokkal foglalkozott, különös tekintettel a talajoltás lehetőségére. Kimutatta, hogy az akác nitrogénmentes talajokban is megél a gyökérbaktérium által lekötött nitrogén segítségével. Rámutatott arra, hogy nitrogénkötő baktériumokkal való oltással az akácnak a rossz és nitrogénben szegény talajokon való megélhetését is biztosíthatjuk. Helyszíni vizsgálatokkal bebizonyította, hogy az akác kipusztulásának egyik oka a gyökérbaktériumok hiánya volt. Ezen eredmények nyomán kezdődött meg hazánkban az akácmagnak a vetés előtt Bacillus radicicolaval való oltása. Napjainkban ez az eljárás már általános.

Az Erdőhasználattani Tanszék keretében 1934-től kezdve behatóan tanulmányozta a házigomba (Merulius lacrimans) biológiáját. Megállapította, hogy a házigomba bizonyos körülmények között elsődleges károsító is lehet. Megdöntötte azt az általános nézetet, hogy a házigomba csak „előbetegedett" fát tud megtámadni. Kísérleti úton megállapította a házigomba elleni vegyszeres védekezés leghatékonyabb eljárásait.

1938-ban kezdett el foglalkozni az erdeifenyő gyantázásával. A felszabadulás után a nyersanyaghiány ezen kutatási ág nagymértékű fellendülését kívánta meg. *Lányi János* munkatársával számos kísérletet végzett a gyantatermelés fokozására. Bevezette a vegyszeres eljárásokat. Először alkalmazta hazánkban az ún. több keskenytükrös gyantázási eljárásokat, amellyel a gyantahozamot jelentékenyen növelni lehet.

A fenyő fűrészáru pótlására szolgáló hazai puha lombosfák felhasználásában ismeretlen volt ezek egyik fontos műszaki tulajdonsága, az ún. szegtartóképesség. Ez az igénybevétel szegezett tartók és szegezett áruk készítésekor lép fel. *Lányi Jánossal* együtt számos kísérlet eredményeképen elkészítette a célnak megfelelő gyakorlati táblázatokat. Mikrobiológusból fatechnológus lett. Számos korszerű fűrésztelep tervezéséhez részletes szakjavaslatot nyújtott. Hogy ilyen irányú tudását fejlessze, külföldön tanulmányozta az erdőhasználat és a fűrészipar legkorszerűbb alkotásait.

Amikor a hazai fatömegtermelés fokozása érdekében a figyelem a nyárfajokra összpontosult, ez az erdei fák nemesítésével való foglalkozásra ösztönözte. Ő kezdeményezte a hazai nyárak és az autochton erdeifenyő nemesítését. Ebből a munkából a vegetatív hibridizálás kutatását választotta. Ugyanakkor megállapította, hogy a hazai nyárak mykorrhizával táplálkoznak és ez a táplálkozási mód teszi lehetővé számukra, hogy azokon a talajokon is megéljenek, ahol a nemesnyárak már nem tudnak tenyészni. Ebből azt következtette, hogy a nemesnyárakat a számukra kedvezőtlen termőhelyeken csak akkor tudjuk tenyészteni, ha azokat a hazai nyárak

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

alanyaira oltjuk rá. Ezeknek gyökérrendszere ugyanis a gombák segítségével már megbirkózik a táplálékban szegényebb és szárazabb talajokkal is. Ezen munkájának befejezését azonban halála megakadályozta. Elhunyta után végzett ellenőrző értékelések során *Kiss László* erdőmérnök megállapította, hogy hazai nyáraink különféle mykorrhiza-gombákkal való oltása sikeres hatással jár a fiatal egyedek növekedésére, és hogy az ezen a téren folyó kutatás folytatása feltétlenül indokolt.

Foglalkozott a fehér- és szürkenyár vegetatív szaporításának lehetőségeivel is. Kutatásának alapjául filogenetikai meggondolások szolgáltak, amelyeket a szovjet tudományos irodalomból merített. Tápoldatos vizes kultúrákban és a dugványoknak hideg vízben való előzetes érlelésével (a jarovizáció egy módosított formája) ért el sikert.

Élete végén a különféle területeken való működése után újra visszatért a mykorrhiza-kutatás területére. Vizsgálatai táplálkozásfiziológiai és biokémiai irányúak voltak. Főleg azt kutatta, hogy a fafajok földrajzi áttelepítésével egyidejűleg mykorrhiza-gombákat hogyan ültessünk át, hogy ezzel az erdőtelepítések sikerét biztosítsuk. Ezen a vonalon főleg az erdeifenyő és a hazai nyárak érdekelték. Kidolgozta a mykorrhiza-gombák tiszta tenyésztésének és üzemi tömegtenyésztésének módszereit, valamint a mykorrhiza-gombákkal való talaj- és csemeteoltás gyakorlati végrehajtását.

Értékes eredményeket kapott a talajlakó gombák antagonizmusának kutatása, valamint azok antibiotikumainak csírázásgátló hatása vizsgálata során. Arra gondolt, hogy a mykorrhiza-gombák antagonizmusának ismerete kezébe adja a hazánkban olyan jelentős károkat okozó gyökérpusztító gombák biológiai leküzdésének lehetőségeit is. Ezen kutatását azonban már szintén nem fejezhette be.

Dr. Bokor Rezső életművének tudományos irodalmi vonatkozásait az alábbiakban ismertetjük:

Doktori disszertációja az általa felfedezett cellulózbontó mikrobáról „Mycococcus cytophagus n. sp. Untersuchungen über die bakteriellen Zellulozersetzung im Waldböden" címmel az Archiv für Mikrobiologie-ben jelent meg.

Dr. Fehér Dániel „Die Mikrobiologie der Szik-Alkali-Böden mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruchtbarmachung" c. művében *dr. Bokor* az „Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens" c. önálló fejezetet írta meg.

A Biochemische Zeitschrift-ben jelent meg „Ein Beitrag zur Mikrobiologie des Waldbodens" c. tanulmánya, ezt a tárgykört azonban magyarul is több ízben ismertette. Így pl.: Vizsgálatok az erdőtalaj mikroflórájáról", „A szikes talajok mikroflórája, tekintettel azok megjavítására", „A mikrobiológia szerepe, jelentősége és problémái az erdőgazdaságban", „Vizsgálatok az erdőtalaj mikroflórájáról". Ezek a tanulmányok a Matematikai és Természettudományi Értesítőben, az Erdészeti Kísérletekben és az Erdőgazdasági Szemlében jelentek meg.

Fentieken kívül mind a külföldi, mind a belföldi szakfolyóiratokban még számtalan tanulmánya foglalkozik a nitrogéngyűjtő baktériumokkal és a mykorrhiza-kérdés erdőgazdasági vonatkozásaival.

A házigomba fertőzésével és az ellene való védekezés módszerével az Erdészeti Kísérletek 1945/46. évi kötetében találkozunk.

„Hazai gyantatermelésünk" (Erdészeti Lapok, 1949), „Gyantatermelésünk fokozása" (Erdőmérnöki Kar 1950. évi Évkönyve), *Lányi Jánossal* együtt „A gyantatermelésfokozás módszertanának újabb útjai" (ERTI Évkönyvek 1. k.) c. tanulmányok ezzel a kérdéskomplexummal való foglalkozását bizonyítják.

A magyar botanikai irodalmat *dr. Bokor* két jelentős gyakorlati könyvével gyarapította. Ezek: „A magyar erdőkben honos és fontosabb honosított fásnövények téli állapotban való határozója" és „A magyar erdőkben honos és fontosabb honosított fásnövények nyári állapotban való határozója". Ezen műveket kiváló mélynyomásos táblák és több mint 600 ábra teszi értékessé.

Oroszlánrésze volt a „Nyárfa" c. monográfia szerkesztésében, tőle származik a nyárak botanikai leírása is. Ezt a művet román nyelvre is lefordították.

Az erdészeti kutatás második világháború utáni felépítésével elévülhetetlen érdemeket szerzett. Közel 10 éven át a legfelsőbb erdészeti oktatás egyik fontos gyakorlati tudományágát plántálta át számtalan ifjú erdőmérnök-jelöltbe. Fűrésztelep-tervezési, erdészeti-géptani és fahasználati előadásai teljesen újat adtak. Az egyetemi oktatás nívóját értékes előadásaival nagyban növelte. Minden új érdekelte. 1954-ben a radioizotóp-kutatásba is kész volt bekapcsolódni.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

1947—1949-ig az „Erdészeti Kísérletek" c. tudományos kiadványunk szerkesztője volt.

Érdeméül kell felemlítsük, hogy munkatársainak mindenkor igazi nevelője és irányítója volt. Keze alól az ERTI jó néhány tudományos kutatója nőtt fel. Emlékét munkássága és gazdag gyakorlati eredményei fenntartják.

Mátyás Vilmos

IRODALOM

MAGYAR PÁL: ALFÖLDFÁSÍTÁS

I. KÖTET. ÁLTALÁNOS ÉS LEÍRÓ RÉSZ

Budapest, 1960. Akadémiai Kiadó, 576 p. Á: 273

Magyar Pál a biológiai tudományok (erdészet) doktora, a legismertebb erdészbotanikus, az erdészeti kutatás felszabadulás előtti egyik legkiemelkedőbb egyénisége, a magyar alföldfásítás élvonalbeli harcosa, legelismertebb tudósa. Ezt a könyvet sok évi várakozás előzte meg és ahogy teltek az évek, úgy növekedtek a kétségek: eleget tud-e tenni a felszaporodott várakozásnak? A kritikus válasza e kérdésre a most megjelent I. kötet alapján csak igenlő lehet. Az Alföldfásítás c. könyv a felszabadulás utáni erdészeti szakirodalom egyik legkiemelkedőbb alkotása.

Az 576 oldal terjedelmű, ízléses kiállítású könyv bevezetésből és kilenc fejezetből áll. A bevezetés az erdőszegény Alföld fásításának jelentőségét és szükségességét, az egyes fejezetek az erdőtelepítések és gazdasági fásítások jelentőségét és hatását, az Alföld kialakulását, vízrajzi viszonyait, éghajlatát, talajviszonyait, növénytakaróját, erdőtársulásait tárgyalják, illetőleg az erdei famagvak származási kérdéseit és a külföldi fafajok honosítását ismertetik. Két fejezet megírására a szerző az adott tárgykörben kiváló szakembert: *Járó Zoltánt* és *Soó Rezsőt* kérte fel.

A könyv célját a szerző abban jelöli meg, hogy egy helyen összefoglalva adja mindazt, amit az Alfölddel és alföldfásítással kapcsolatban az erdészeknek, erdőmérnököknek hasznos tudniok.

A bevezetésben és az első fejezetben az író kitér a könyv témájával kapcsolatos politikai és közgazdasági kérdésekre. Bátran bírálja a Horthy-rendszer erdőgazdaságpolitikáját, tárgyilagosan méltatja az alföldfásítás felszabadulás után elért eredményeit. Rámutat, hogy a felszabadulás utáni években az európai országok közül az összes területhez viszonyítva hazánkban folyt a legnagyobb arányú fásítás.

A következő, az Alföld kialakulását, vízrajzi viszonyait és éghajlatát tárgyaló fejeztek hasznos adatokat tartalmaznak az alföldfásító szakemberek számára. Itt is, de az egész könyvben szembeötlő, hogy az író aránylag nem sok irodalmat használ fel, de a felhasznált forrásműveket igen szerencsésen választotta ki. Az irodalomból összegyűjtött adatokat az alföldfásítás nézőszögéből értékeli, elemezi és ahol mód nyílik rá, az alföldfásító erdész számára szükséges következtetéseket levonja.

Az ötödik, az Alföld talajviszonyait ismertető fejezetet a tőle megszokott alapossággal *Járó Zoltán* írta. *Járó* ma kétségtelenül a legképzettebb erdész-pedológus. Szorgalmas munkája nyomán lassan kezd kialakulni a magyar erdészeti talajtan, s a fejezet a könyv komoly nyeresége. Csak sajnálni lehet, hogy *Járó* számára a szerző csupán meghatározott oldalszámot tudott rendelkezésre bocsátani. Tekintettel arra, hogy most már minden erdőgazdaságunk rendelkezik talajlaboratóriummal, szükséges lett volna még kitérni az erdőgazdaságok által végezhető talajvizsgálatokra és a kapott eredmények értékelésének és a gyakorlatban való felhasználásának módjaira.

A hatodik fejezet az Alföld növénytakaróját ismerteti. Különösen fontos itt a termőhelyjelző növényeknek, valamint az alföldfásítás fafajainak és cserjéinek leírása.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

A szerző helyesen hangsúlyozza, hogy a termőhely elbírálása ma már talajfeltárás, valamint növénycönológiai felvétel és elemzés nélkül alig képzelhető el. Majd rámutat, hogy a növénytársulás pontosabban határozza meg a termőhelyet, mint az ún. termőhelyjelző növények. Mégis itt az I. kötetben csak a termőhely-, ill. a talajjelző növényeket tárgyalja, a termőhelytípusokat, ill. az ezeknek megfelelő növénytársulásokat nem. Kétségtelen, hogy az egyes növényfajok is alkalmasak arra, hogy segítségükkel a talaj szerkezetére, rétegződésére, mechanikai összetételére, sőt biokémiai állapotára is jellemző, hasznos felvilágosításokhoz jussunk, de a gyakorlatnak, amikor rendszerint kiterjedtebb, üres, befásítandó területek termőhelytérképezésére van szüksége, nem lehet meg a talaj és növénytársulások felvétele nélkül. Ezekről pedig az I. kötetben nem esik szó. A termőhelyjellemző növények leírása különben lehetővé teszi azok gyors és könnyű felismerését. A szerző mindig részletesen megadja, hogy milyen termőhelyet jeleznek és azon milyen fafajok ültethetők sikerrel. Itt *Magyar Pál*, az erdészbotanikus remekel. Világos ebből, hogy nekünk erdész-botanikusok kellenek, akik az alkalmazott botanikát továbbfejleszteni tudják.

A fejezetnek az alföldfásítás fafajairól és cserjéiről szóló része a könyv legsikerültebb részlete. A szerző azt írja ugyan szerényen, hogy az egyes fafajokkal kapcsolatban ismertetésre kerülő anyag tárgyalásának *Roth Gyula* „Erdőműveléstan" c. könyve, a nomenklatura tekintetében az európai fafajokat illetően *Soó Rezső — Jávorka Sándor* „A magyar növényvilág kézikönyve", az exótákat illetően pedig *A. Rehder:* „Manual of Cultivated Trees and Shrubs" c. könyve szolgált mintául, illetve alapul. Ez nem egészen így van. *Magyar Pál* saját tapasztalatait, saját ismeretanyagát írja le a tárgyalt fafajokról és ez teszi ezt a részt értékessé. Ezért a legjobb dendrológiai leírások ezek erdészeti irodalmunkban. Persze a dolog természeténél fogva nem minden leírás egyforma értékű. Így például a nyárak és a cserjék ismertetése kevésbé sikerült, mint a többi fafajé. Rá kell mutatni, hogy igen alapos a gyökérzet leírása. Kitetszik ezekből, hogy *Magyar Pál* sok gyökérfeltárást hajtott végre. Nem elhanyagolható körülmény, hogy a külföldi fafajoknál mindig kitér az arborétumokban szerzett tapasztalatokra. Ki kell még térni arra is, hogy a könyvben az orosz nevek, a nemzetközileg használt orosz szakkifejezések fonetikus írása mindenütt helyes.

A hetedik fejezetet az Alföld erdőiről *Soó Rezső* írta. Ez az Alföld erdőiről szóló áttekintés *Soó Rezső*nek már teljesen kiforrott, érett műve. Éppen ezért teljesen világos és tiszta, s minden bizonnyal nagyban hozzá fog járulni, hogy a tipológia az erdészet gyakorlatában minél előbb elterjedjen. *Soó Rezső* anyagához mindössze három megjegyzésünk lehet. Az első kettő a kanadai nyárat és a klimaxot illeti. A kanadai nyárat az erdészet már nem ismeri, ez az elnevezés a múlté. A klimaxról pedig úgy tartjuk, helyes azoknak a szovjet tipológusoknak a véleménye, akik szaműzték, mint a dialektikus gondolkodásnak meg nem felelő fogalmat. A harmadik megjegyzésünk lényegesebb. *Soó Rezső* részletesen leírja az Alföld még meglevő természetes erdőinek típusait, de nagyon röviden elintézi az emberi tevékenység által átalakított vagy a korábban erdőtlen területeken létrehozott kultúrerdőket, erdőültetvényeket. Ezekről elmondja, hogy a természetes növénytársulások és erdőtípusok származékainak, illetőleg kultúrkonszociációinak tekinthetők. Az Alföld erdőtársulásainak és fontosabb erdőtípusainak áttekintése c. táblázatban a kultúrállományokat vonal alatt külön sorolja fel. Véleményünk szerint ezeket mint megfelelő származék típusokat, ill. konszociációkat helyesebb lett volna a megfelelő természetes típusoknál felsorolni és szükséges lett volna velük a szövegi részben is sokkal részletesebben foglalkozni. Hiszen ezek az erdők adják az alföldi erdők túlnyomó többségét és az erdészeknek ezekben az erdőkben kell a tipológiát alkalmazniok, hasznosítaniok. Véleményünk szerint *Soó Rezső* a kultúrerdők tipológiai áttekintésével adósunk maradt. Pedig azok az erdésztipológusok, akiknek a munkásságával *Soó Rezső* csak érintőlegesen foglalkozik, a magyar erdőtipológia vezéralak-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

jától várták volna az útmutatást. Az erdészek és a botanikus jóindulatú összefogása nélkül a botanikusok munkája öncélúvá válik, az erdészek munkássága pedig nem lesz elméletileg kellően megalapozott.

Az erdei famagvak származása c. fejezetben *Magyar Pál* a magszármazás problémájának növénycönológiai megoldását véleményünk szerint is helyesen úgy fogalmazza meg, hogy a sok változattal bíró fafajoknál fontos a magvak erdőtípusok szerinti gyűjtése és felhasználása. Utána *Mátyás Vilmos* alapján kritika nélkül közli a származás és magfelhasználás hazai szabályozását. Pedig itt felmerül a táj és erdőtípus problémája. Egész általánosságban az, hogy nálunk mennyiben erdőgazdasági tájak és mennyiben erdőtípusok szerint célszerű az erdőgazdálkodást, ill. leszűkítve az erdőművelési teendőket szabályozni.

Az utolsó fejezet, az arborétumokkal és a külföldi fafajok honosításával foglalkozik. Az arborétumoknak az erdészeti gyakorlatban hasznosítható eredményei leszűrése igen hasznos dolog. A fejezettel kapcsolatban az a megjegyzésünk: kár, hogy nem tért ki a Gödöllői Arborétum helyreállítása érdekében ez ERTI által kifejtett munkára, és nem tett említést az erdészet által újabban létesített arborétumokról, ill. populétumokról.

Az egész könyv alapos munka, több évtizedes kutatói tevékenység gazdag tapasztalataival, a rendelkezésre álló szakirodalom kritikai elemzésével. Szükséges, hogy minden erdőmérnök és kerületvezető erdész kézikönyvtárában meglegyen. Kíváncsian várjuk a második kötetet.

Keresztesi Béla

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

TARTALOM

Dr. Fekete Zoltán: Az akácosok újrafelvételének eredményei 3
Galambos Gáspár: Ágfabecslési táblázatok szerkesztése (I. közlemény) 45
Szepesi László: Adatok az erdőgazdasági felterhelőgépek főbb jellemzőinek megállapításához 73
Járó Zoltán és *Horváth Endréné:* Az alom kálciumtartalma és jelentősége ... 93
Dr. Babos Imre: A termőhelyfeltárás eredményei a kisalföldi homoki erdőgazdaságitájban 105
Kopeczky Ferenc: A Haploid Populus alba L. kísérleti előállítása 151
Dr. Szőnyi László: Kőbányák munkahelyeinek fásítása 159
Dr. Salamin Pál: A hótakaró Magyarország erdőiben 171
Papp László: Az árnyalórácsok hatása a mikroklímára 197
Mátyás Vilmos: A bükk makktermésének becslése 211
Marjai Zoltán: A nyár-magcsemete növekedése, fejlődése és kiválasztódása (I. közlemény) 233
Vlaszaty Ödön és *Járó Zoltán:* A gödöllői arborétum ismertetése és fafajainak értékelése 255
Dr. Győrfi János: Adatok a gyapjaspille (Lymantria dispar L.) táplálkozási biológiájához 279
Székely Gizella: Tisztító eszközök vizsgálata természetesen újult fiatalosokban 293
Horváthné Lajkó Ilona: A PP-50 jelű, vágóéllel felszerelt mélyszántó eke vizsgálata 307
Szász Tibor és *Áldor Tibor:* Az erdőgazdasági üzemi étkeztetés és a termelés kapcsolata 315
Dr. Győrffy Barna: Az erdei fák hibrideinek fölénye és a heterózis jelenség genetikai értelmezése 327
Faragó Sándor: Homoki cserjék gyökérfeltárása 341
Mátyás Vilmos: Dr. Bokor Rezső 361
Dr. Keresztesi Béla: Magyar Pál: Alföldfásítás c: könyvének ismertetése 365

СОДЕРЖАНИЕ

Фекете, З.: Результаты поновного учета пробных плоидадей акации белой .. 3
Галамбош, Г.: Результаты исследований по оценке мелкой древесины (I. Сообщение) 45
Сепеши, Л.: Данные для определения основных характеристик лесохозяйственных погрузочных машин 73
Яро, З. — Ш Хорват: Содержание кальция в лесной подстилке и его значение 93
Бабош, И. д-р: Результаты изучения местообитаний в лесохозяйственном районе „Песка Малой Венгерской Равнины" 105
Копецки, Ф.: Опытное выведение гаплоидного Populus alba L. 151
Сэньи, Л. д-р: Облесение рабочих мест каменоломен 159
Шаламин, П. д-р: Снежный покров в лесах Венгрии 171
Папп, Л.: Микроклиматические условия затенителей 197
Матьяш, В.: Оценка семенного урожая бука 211

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Марьяш, З.: Рост, развитие и отбор сеянцев тополя (I. Сообщение) 233
Власати, Э. — Яро, З.: Изложение дендрологической коллекции в г. Гэдэллэ и оценка ее древесных пород 255
Дьерфи, Й. д-р: Данные к биологии питания шелкопряда непарного (umantria dispar L.) 279
Секей, Г.: Испытание инструментов для прочистки в молодняках естественного возобновления 293
Хорват-Лайко, И.: Испытание глубокопахтного плуга ПП-50, снабженного черенковым ножом 307
Сас, Т. — Альдор, Т.: Связь лесохозяйственного заводского питания и производства 315
Дьерфи, Б. д-р: Жизненность гибридов лесных древесных пород и генетические объяснения гетерозного явления 327
Фараго, Ш.: Изучение корневых систем кустарниковых пород произрастающих на песках 341
Д-р Бокор Реже (Матьяш В.) 361
Литература 364

INHALT

Fekete, Z. dr.: Ergebnisse der Wiederaufnahme der Robinien-Probebestände . 3
Galambos, G.: Forschungsergebnisse der Astholzschätzung 45
Szepesi, L.: Beiträge zur Ermittlung der wichtigsten Kennwerte der forstwirtschaftlichen Belademaschinen 73
Járó, Z. und *Horváth, S.:* Der Kalziumgehalt der Streu und seine Bedeutung 93
Babos, I. dr.: Ergebnisse der Standortserkundung im forstlichen Wuchsgebiet „Sandregion der Kleinen Ungarischen Tiefebene (Kisalföld)" 105
Kopeczky, F.: Versuche zur Herstellung von haploiden Weisspappeln (Populus alba L.) 151
Szőnyi, L. dr.: Aufforstung von Arbeitsstellen in Steinbrüchen 159
Salamin, P. dr.: Die Schneedecke in den Wäldern Ungarns 171
Papp, L.: Das Mikroklima unter Schutzgittern 197
Mátyás, V.: Schätzung der Buchelmast 211
Marjai, Z.: Wuchs, Entwicklung und natürliche Auslese der Pappelkernpflanzen 233
Vlaszaty, Ö. und *Járó, Z.:* Das Arboretum in Gödöllő und die Bewertung seiner Baumarten 255
Győrfi, J. dr.: Beträge zur Ernährungsbiologie des Schwammspinners (Lymantria dispar L.) 279
Székely, G.: Prüfung von Läuterungsgeräten in natürlich verjüngten Dickungen 293
Horváth, I.: Untersuchungen an dem mit einer Stahlschneide versehenen Tiefplug PP-50 307
Szász, T. und *Áldor, T.:* Zusammenhang von Betriebsverköstigung und Produktion in der Forstwirtschaft 315
Győrffy, B.: Hybrid Wuchskraft der Waldbäume und die genetische Erklärung des Heterosis-Phänomens 327
Faragó Sándor: Wurzelaufschliessungen bei Sträuchern der Sandböden 341
Dr. R. Bokor (von W. Mátyás) 361
Forstliche Schrifttum 364

CONTENT

Fekete, Z. dr.: The results of new mensuration on sample plots of black locust (Robinia pseudoacacia L.) 3
Galambos, G.: The results of researches concerning the mensuration of branch-wood volumes 45
Szepesi, L.: Contributions to the establishment of the most important characteristics of forest stackers 73
Járó, Z. — Horváth, S.: The calcium content of forest litter and its importance 93

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Babos, I. dr: Results of site examination in the forest vegetation range „Sand region of the Hungarian Minor Plain (Kisalföld)" 105
Kopecky, F.: Experimental production of haploids in withe poplar (Populus alba L.) 151
Szőnyi, L. Dr.: The planting on the foreheads of quarries 159
Salamin, P. Dr.: The snow cover in the forests of Hungary 171
Papp, L.: The microclimate under shade frames 197
Mátyás, V.: Assessment of beach mast 211
Marjai, Z.: Growth and natural selection of poplar seedlings 233
Vlaszaty, Ö. — Járó, Z.: The Arboretum at Gödöllő and the value of its tree species 255
Győrfi, J. Dr.: Contributions to the nutrition biology of the gypsy moth (Lymantria dispar L.) 279
Székely, G.: Examination of cleaning tools in naturally regenerated young stands 293
Horváth, I.: Examination of the deep plough PP-50 provided with a cutting edge 307
Szász, T. — Áldor, T.: Connections of canteen feeding and production in forestry 315
Győrffy, B. Dr.: Advantages of hybrid forest-trees and genetical interpretation of the heterosis effect 327
Faragó, S.: Root excavation of shrubs on sand soils 341
Bokor, R. Dr. (*V. Mátyás*) 361
Reviews 364

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

Felelős kiadó a Mezőgazdasági Kiadói gazgatója
Felelős szerkesztő Partos Gyula
Műszaki szerkesztő Osvár József

•

Nyomásra engedélyezve 1961. II. 7-én
Megjelent 950 példányban, 32,4 (A/5) ív + 1 melléklet
terjedelemben, 152 ábrával
— 1609 —

•

Készült az MSZ 5601-59
és 5602-55 Á szabványok szerint

•

61/23565. Franklin-nyomda Budapest,
VIII., Szentkirályi utca 28.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2025. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/201/2025.