

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

Erdészeti kutatások

1956. 3. szám



MEZŐGAZDASÁGI
KIADÓ

448-93.

ERDÉSZETI KUTATÁSOK

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI

1956
3. SZÁM

Főszerkesztő
LÁDY GÉZA

Szerkesztőbizottság
BABOS IMRE
a mezőgazdasági tudományok doktora

KOLTAY GYÖRGY
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

PAPP LÁSZLÓ
PARTOS GYULA
SOMKUTI ELEMÉR
a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

SZÁSZ TIBOR
SZÖNYI LÁSZLÓ

Szerkesztő
KOLOSSVÁRYNÉ PERÉNYI MÁRTA



Letl. 12: 93

ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
Észak-Középhegységi Kísérleti Állomása
MATRAFÜRED

*Borítóábra: Stádiumosan idősebb (jobbra) és fiatalabb (balra)
törzsek a moszkvai zöldövezetben levő selkovói erdőgazdaság
85 éves erdeifenyő állományában. (Foto Somkuti E.)*

© Erdészeti Tudományos Intézet, 1956



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ

BUDAPEST 1956

AZ ERDEIFENYŐ NÖVEKEDÉSÉNEK ÉS FEJLŐDÉSÉNEK NÉHÁNY SAJÁTOSSÁGA AZ ÁPOLÓVÁGÁSOKKAL KAPCSOLATBAN

SOMKUTI ELEMÉR

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Napjainkban a tudomány képviselőivel szemben támasztott igények fokozottan jelentkeznek. A gyakorlat várja, sok esetben pedig sürgeti, hogy egy sor kérdésre tanácsot, feleletet kapjon az elmélettől. Magyarország csekély erdőszűrségét tekintve, egyik ilyen különösen nagy fontosságú kérdés: meglevő erdeink termelékenységének fokozása.

Ahhoz, hogy nagy hozamú, egyben jó minőségű állományokat neveljünk, nemcsak az erdők telepítésére (a jó talajelőkészítés, helyes fafaj megválasztására stb.), hanem a szó tágabb értelmében ápolásukra is nagy figyelmet kell fordítani. Az ápolóvágások során válogatjuk ki és hagyjuk meg a legértékesebb fafajokat és törzseket, szabályozzuk a fejlődés, ezen belül a növekedés ütemét, amellyel a termelt fa minőségét javíthatjuk, vágásérettségi korát csökkenthetjük, ha-onkénti növedékét fokozhatjuk, vagy növelhetjük az erdő talajvédő, vízháztartás-szabályozó, egészségügyi, üdülési célt szolgáló jellegét, úgyszintén mezővédő hatását is.

A különböző országok tudósait elsősorban a termelékenység fokozásának célja vezette, amikor kutatásaik során különböző utakon járva kidolgozták az alsó, felső és a kombinált gyéritési eljárásokat más és más fafajok, különböző intenzitású belenyúlások és ismétlési idő esetén. Bebizonyították az ápolóvágások pozitív jelentőségét mind közgazdasági, mind biológiai szempontból. Meg kell azonban jegyezni, hogy az erdő életének biológiai vonatkozású törvényszerűségei ennek ellenére sok vonatkozásban mind ez ideig helyes magyarázat nélkül maradtak.

Legújabbban a szovjet tudósoknak sikerült a micurini biológia alapján az erdő életének több fontos törvényszerűségét feltárni, és az eddiginél tökéletesebb törzssztyályozásokat és az ápolóvágások terén új módszereket kidolgozni, s ezekkel az erdőről szóló tanítást általában, az erdőnevelés módszereit pedig különösen, elmélyíteni. A micurini biológiára épült ezen kutatások egyrészt igen komoly fejlődési lehetőséget biztosítanak az erdészeti tudományok területén a jövőt illetően, másrészt már azt is nyilvánvalóvá teszik, hogy az eddig kidolgozott alsó, felső és kombinált gyéritési módok, valamint az ezekkel kapcsolatosan alkalmazott törzssztyályozások a tudomány mai fokán már nem felelnek meg a követelményeknek.

A fás növények szakaszos fejlődése törvényszerűségeinek kutatása terén komoly úttörő munkát végeztek a Szovjetunióban *I. N. Nyikitin, M. D. Danilov, V. G. Nyeszterov, P. V. Voropánov* professzorok, és még sokan

mások. Az így kidolgozott törzssosztályozások közül mind elméleti, mind pedig gyakorlati felhasználhatóság szempontjából a *Nyeszterov* professzor által kidolgozott osztályozási rendszer bizonyult a legmegfelelőbbnek. Ennek rövid ismertetése az alábbi:

Nyeszterov professzor a növekedés — tehát a fák magassági méretei alapján — az állományt három osztályra bontja, a fejlettség alapján minden ilyen osztályon belül még két alosztályt különít el (a és b).

- I. osztály — gyors növekedésű fa
 - a) mérsékelt fejlődésű
 - b) gyors fejlődésű
- II. osztály — mérsékelt növekedésű fa
 - a) mérsékelt fejlődésű
 - b) gyors fejlődésű
- III. osztály — a növekedésben visszamaradó fa
 - a) nem fejlődő
 - b) erősen visszamaradó, elhaló, elszáradó, gyengén fejlődő, magtermést nem hozó.

Az I. osztályba tartozó fák a legnagyobbak a magasság, a mellmagassági átmérő, a korona mérete és minden bizonnyal a gyökérzet szempontjából is.

Az I/a. alosztály törzsei a legkiemelkedőbbek az utolsó éveket illetően, jó magassági növekedésűek, hegyes csúcsú, piramis alakú, kevésbé szétágazó szabályos koronájúak, magtermésük nem jelentős.

Az I/b. alosztály törzsei szintén a legkiemelkedőbb törzsek közé tartoznak, esetleg valamivel alacsonyabbak az I/a. alosztály törzseinél, magassági növekedésük csökkenő tendenciát mutat az utolsó években; tompa csúcsú, széles, elágazó ernyő alakú nagy koronájuk van. Az ágak a törzshöz képest nem hegyesszögben állanak, hanem arra gyakran merőlegesen, vagy pedig lefelé görbülnek. A törzs erősen ágas, sudarlós, vastag kérgű, vagy pedig beteg. A magtermés igen bőséges lehet.

A II. osztály törzsei közepes nagyságú fák mind a magasság, mind az átmérő, mind pedig a korona mérete és valószínűleg a gyökérzet szempontjából is.

A II/a. alosztály fái kisebb méretűek az I/a. alosztály fáinál, de hasonlóak azokhoz, szintén jó magassági növekedésűek az utolsó éveket illetően; hegyes csúcsúak, viszonylag szabályos piramis alakú koronájuk van, a kéreg viszonylag sima, magtermésük nem jelentős.

A II/b. alosztály fái a méretek szempontjából közel állanak a II/a. alosztály törzseihez, de az I/b. alosztály törzseire hasonlítanak, amennyiben az utolsó éveket illetően csökkentett energiával nőnek magassági irányban; tompa csúcsúak, széles, esernyő alakú szabálytalan koronával, több csúcsúak, vagy száradó csúcsúak. Az ágak a törzshöz viszonyítva ugyanúgy, mint az I/b. alosztályban, merőlegesen, illetve lefelé állóak, ágas törzsűek, sudarlósak, viszonylag vastag kérgűek, vagy betegek. A magtermés bőséges lehet.

A III. osztály törzsei a növekedésben visszamaradtak, koronáik az I. és II. osztályok alkotta általános koronaszint alatt helyezkednek el, és csak egyes esetekben nyúlnak bele, vagy érik el ezt a szintet.

A III/a. osztály fái kisméretűek, a növekedésben visszamaradtak, koronáik felső részével rendszerint belenyúlnak az általános koronaszintbe. Koronáik keskenyek, gyakran egyoldalúan, szabálytalanul fejlődtek, de hegyes csúcsúak.

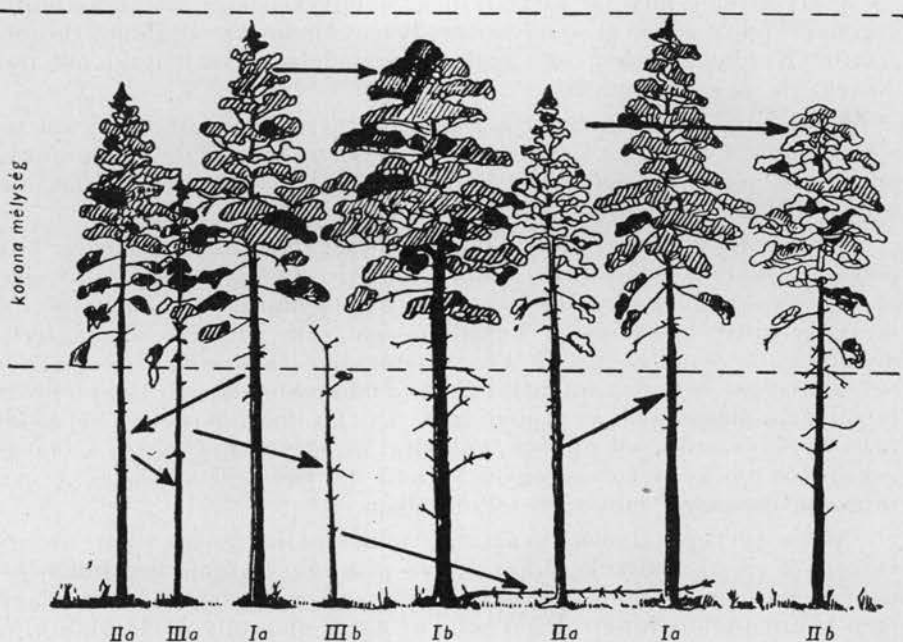
A III/b. osztály törzseit a legkisebb méretű fák alkotják, amelyek a már említett általános koronaszint alatt helyezkednek el. Koronájukban jelentéktelen mennyiségű élő levél, illetve tű található; a korona alakatlan, tompa hegyű, vagy pedig teljesen halott.

A fenti törzssosztályozás tudományos megalapozása érdekében kiterjedt kutatómunka folyt. Ez számos pozitív eredménnyel zárult, mert az egyes osztályok törzsei között — egy és ugyanazon állomány esetében is — jelentős különbségek megállapítása vált lehetővé a magtermés mennyiségét és minőségét, a kéregvastagságot, a korona asszimilációs tevékenységét és annak intenzitását, a fa műszaki és fizikai tulajdonságát, fajsúlyát, a magassági-, az átmérő irányú, és fatömegnövedékek képződésének törvényszerűségeit illetően, valamint az egészségi állapot, a betegségek iránti fogékonyság, az egyes törzsek feltisztulási készsége, a gyan-tahozam és annak minősége tekintetében.

Ami a törzssosztályozás gyakorlati felhasználhatóságát illeti, az egyes osztályok és osztályok fájának a terepen való elkülönítése különösebb nehézséget nem jelent. Az egyes osztályokat a magassági méretek alapján igen könnyű elkülöníteni. Ezen belül az egyes osztályok fájának a kijelölésére elegendő a koronacsúcs alakjának (hegyes vagy elgömbölyödő), a korona fejlettségének, az egyes ágak törzshöz viszonyított hajlásszögének, valamint a magtermésnek, illetve a virágzásnak figyelembevétele. Vitás esetekben a törzs ágasságának, a kéregvastagságnak és a törzs sudarlósságának mértéke szerint az egyes törzsek hovatartozósága nehézség nélkül eldönthető. Ez a törzssosztályozás a gyakorlatban alsó fokú képesítéssel rendelkező dolgozók részére is könnyen elsajátítható.

Nyeszterov professzor kidolgozta az állományok ápolására vonatkozó javaslatát is, amely lényegében abból áll, hogy az ápolóvágások során elsősorban azokat a fákat kell kitermelni, amelyek a b. osztályokba tartoznak. Egyes esetekben, amikor erre a helyes térbeli rend érdekében szükség van, megengedhető az a. osztályokból való kijelölés is, illetőleg időlegesen a b. osztályok bizonyos százalékának további fenntartása. Mivel a b. osztályok törzsei gyorsabb fejlődésük révén «stádiumosan» idősebbek, az így végrehajtott ápolóvágások után fiatalabb erdő marad lábon. Ezért szerző ezt a módszert «megfiatalító» ápolóvágásoknak nevezi. Mint látható, itt nem beszélhetünk sem alsó, sem felső, sem pedig kombinált gyéritési módról, mivel az egyes belenyúlások alkalmával ki kell vágni mind a legkiemelkedőbb, mind pedig a legkisebb méretű törzsek közül azokat, amelyek fejlődésük előrehaladottsága miatt megfelelő fatömegnövedéket nem tudnak biztosítani.

Az 1. ábra a *Nyeszterov* professzor által kidolgozott törzssosztályozást mutatja. Az ábrán feltüntetett nyilak azt mutatják, hogy az egyes osztályok törzsei milyen más osztályokba, illetve osztályokba nőhetnek bele, vagy maradhatnak vissza. Az 1. táblázat arról ad képet, hogy egy-egy



1. ábra. V. G. Nyeszterov professzornak a növekedés és fejlődés törvényszerűségei alapján kidolgozott törzssosztályozása

állományon belül a kor függvényében hogyan alakul az egyes alosztályok törzsszáma.

Mint a táblázatból is kitűnik, egy bizonyos korig — kb. 30 évig — a b. alosztályú egyedek száma nem jelentős. Eddig az ideig a tisztítási és első gyéritési beavatkozások legfontosabb célja a kívánt fafaj felszabadítása, illetőleg a megfelelő elegyarány, majd a lehetőséghez mérten a szabályos hálózat kialakítása. A későbbiek során mind nagyobb jelentősége van annak, hogy a növekedés és a fejlődés külső alaktani jellemzőinek felhasználásával azt tegyük bírálat tárgyává, hogy melyek azok a faegyedek, amelyek a jövőt illetően «ígéretesek», vagyis nagy fatömegnövedék szolgáltatására képesek. Meg kell jegyezni, hogy nem minden esetben a legsebb törzsalakú és nagyméretű faegyedek azok, amelyek fenntartása ilyen szempontból is indokolt, mert amint ezt a legújabb vizsgálatok is mutatják, ezek között sok olyan törzs van, amelyek csökkent növekedési energiával rendelkeznek. Erre jó figyelmeztetéssel szolgál a magtermés vizsgálata.

Kandidátusi értekezésem, amelyet itt kivonatossan ismertetek, az erdeifenyő növekedésének és fejlődésének néhány sajátosságával foglalkozott, és az ápolóvágások szakszerű végrehajtásához szolgáltatott adatokat. A disszertáció elkészítéséhez a Voronyezs mellett levő ismert hrenovói erdőben és a Moszkva alatti zöldövezet egyik erdőgazdaságában, a moszkvai erdőipari főiskola selkovi tanulmányi kísérleti erdőgazdaságában

Fejlődési szakasz	Törzsszétválogatás a növekedés és fejlődés alapján					
	I. gyors növekedésű fák		II. mérsékelt növekedésű fák		III. elmaradó növekedésű fák	
	a) lassan fejlődő	b) mérsékelttel fejlődő	a) lassan fejlődő	b) mérsékelttel fejlődő	a) nem fejlődő	b) elhaló
	A természetes erdő struktúrája (a fák előfordulása)					
Fiatalos	Nagy tömegben	Egyes	Nagy tömegben	Egyes	Nagyon sok	Nagyon sok
Rudaskorú erdő	Nagyon sok	Ritkán előforduló	Nagyon sok	Ritkán előforduló	Sok	Sok
Fiatal középkorú erdő	Sok	Kevés	Sok	Kevés	Kevés	Kevés
Idős középkorú erdő	Kevés	Sok	Kevés	Sok	Ritkán előforduló	Ritkán előforduló
Érett erdő	Ritkán előforduló	Igen sok	Ritkán előforduló	Igen sok	Egyes	Egyes
Túltartott erdő	Egyes	Nagy tömegben	Egyes	Nagy tömegben	Nincs	Nincs

tűztünk ki próbaterületeket és folytattunk vizsgálatokat. A kutatásokhoz a legelterjedtebb erdeifenyő erdőtípusokat kerestük fel, amelyekben az erdeifenyő jól díszlik (I—II. termőhelyi osztály). Mind a próbaterületeken, mind pedig az ezeken döntött próbatörzseken a morfológiai sajátosságokat, anatómiai tulajdonságokat, valamint a növekedést és fejlődést jellemző egyéb tényezőket vizsgáltuk. Összehasonlítás céljából felhasználtuk *Kraft*, *Roth*, *Nyesterov* és *Voropanov* professzorok törzsszétválogatásait.

Roth professzor törzsszétválogatásával kapcsolatban megemlítem a következőket. A *Roth*-féle osztályozás fiatal állományban jó eredményeket ad a «javafák» kiválasztását illetően, idős állományokban azonban csak a beteges, rossz műszaki tulajdonságú törzsekre szolgál útmutatással. Ezért a «javafák» között nagy számban találunk olyanokat, amelyeket a jövő fejlődés szempontjából a b. alosztályba kell sorolni. Ennek ellenére a *Roth* professzor által kidolgozott osztályozási rendszer igen komoly haladás volt, különösen a 30-as évek törzsszétválogatásaihoz képest.

Hangsúlyozni kell, hogy a vizsgálatok során tett megállapítások első-



2. ábra. Jellemző állományrészlet az erdeifenyő természetes felújulásával a moszkvai zöldövezetben

(Foto Somkuti E.)



3. ábra. Középkorú erdeifenyő állomány szegélye a moszkvai zöldövezetben

(Foto Somkuti E.)

sorban a Moszkva környéki zöldövezet termőhelyi és klimatikus viszonyai között nevelt erdőfenyő-állományokra vonatkoznak. Azoknak magyar viszonyokra való mechanikus alkalmazása mindenképpen helytelen és tudománytalan volna.

*A magassági
növekedés
dinamikája*

Mint ismeretes, a Kraft-féle törzssosztályozásban a fáknek egymáshoz való viszonya a növekedés szempontjából életük egész tartama alatt statikus. Ez annyit jelent, hogy pl. a kiemelkedő I. osztály törzsei mind fiatal korban, mind pedig idősebb korban kiemelkedő törzsek maradnak, míg a II—III. osztályba tartozó törzsek életük során, illetve addig, amíg kitermelésre nem kerülnek, II., illetve III. osztályúak lesznek. Ez az oka annak, hogy a Kraft-féle törzssosztályozás és az alsó gyérítési mód hívei egyedül helyesnek csak olyan belemaradásokat ismertek el, amelyben minden tevékenység csupán az elszáradó, alászorult faegyedek kitermelésére irányul, de nem zavarja a fák egymás közötti «harcát».

A későbbiek során olyan megállapítások láttak napvilágot, hogy lehetséges az egyes faegyedeknek magasabb osztályokból alsóbb osztályokba való visszamaradása. Ezt rendszerint nyomon követi az elhalás. Ennek az elgondolásnak Morozov professzor adott mélyebb értelmet.

A további kutatások során megállapították azt, hogy egyes faegyedek a Kraft-féle alsóbb osztályokból belenőhetnek a magasabb osztályokba is. Ezt az állítást Ejtingen professzor és mások (Busse, Flury) bizonyították be.



4. ábra. Egy 45 éves elegyetlen erdőfenyő állományban létesített próbaterület a moszkvai zöldövezetben

(Foto Somkúti E.)



5/a. ábra. Egy 27—28 m átlagos magasságú 85 éves állományban levő próbaterület a moszkvai zöldövezetben

(Foto Somkuti E.)

A micsurini biológia szellemében világossá vált, hogy a növekedés dinamikája egészen másként fest, mint azt régebben statikusan (*Kraft*) vagy mechanikusan (*Morozov, Ejtingen*) elképzelték. A természetben a stádiumos fejlődés eredményeként az egyes törzsek nemcsak egy osztályon belül (a stádiumosan fiatalból a stádiumosan idősebbe), de az egyes osztályok között is változtatják helyüket, alsóbb osztályból bele nőhetnek a magasabbba, vagy fordítva, magasabb osztályból visszamaradhatnak alsóbb osztályokba.

Mint ismeretes, az erdeifenyő viszonylag gyorsan növő fafaj. A magassági növekedés kulminációja jobb termőhelyeken *Kapper* professzor szerint 15—20 éves korban, *Tkacsenko, Kolpikov* professzorok szerint 15—30 éves korban,

Nyeszterov professzor szerint ennél később észlelhető. (Ezek a megállapítások állományokra vonatkoznak.)

Az általunk tanulmányozott erdeifenyő-állományokban a törzsek többségének magassági növekedése 10—15 éves korban kulminált. Az erősen elnyomott, vagy a múltban elnyomott törzseken megállapítható volt, hogy a magassági növekedés kulminációja 30 éves korban, vagy még ennél is később jelentkezett.

Igen érdekesen alakult a vizsgált törzsek maximális magassági növekedése a kor függvényében.

a) Azoknál a törzseknél, amelyeknek maximális magassági növe-

kedése a 10—15 éves kor valamelyik évében jelentkezett, a maximális évi növekedés 66—104 cm volt.

b) Ahol a maximális magassági növekedés a 16—20 éves valamelyikére esett, ott a maximális évi növekedés 62—90 cm-ig terjedt.

c) Amikor a kulmináció éve a 21—25 éves valamelyikére esett, a maximális évi magassági növekedés 56—74 cm között volt.

Fentiekből megállapítható, hogy minél fiatalabb korban éri el a fa a maximális magassági növekedés évét, annál nagyobb lesz az ennek megfelelő növekedés cm-ben kifejezett értéke és fordítva: minél idősebb a fa a maximális magassági növekedés évében, annál kisebb lesz ez évben a növekedés cm-ben kifejezett értéke. Ebből látható, hogy a maximális magassági növe-

kedés cm-ben kifejezhető értéke fordítva arányos a korrall. Ettől a törvényszerűségtől, amit mi sok próbatörzs mérése alapján figyeltünk meg, eltérnek azok a fák, amelyek betegek, hibásak, vagy rendellenes növekedésűek.

Amint az ábrákon is látható, a magassági növekedést nem egyenletes lefutású görbe jellemzi, hanem főleg a kulmináció éve után tapasztalható, hogy a növekedési görbe periodikusan hol növekvő, hol pedig csökkenő tendenciát mutat, sok helyen pedig ugrásszerűen csap át egyikből a másikba.

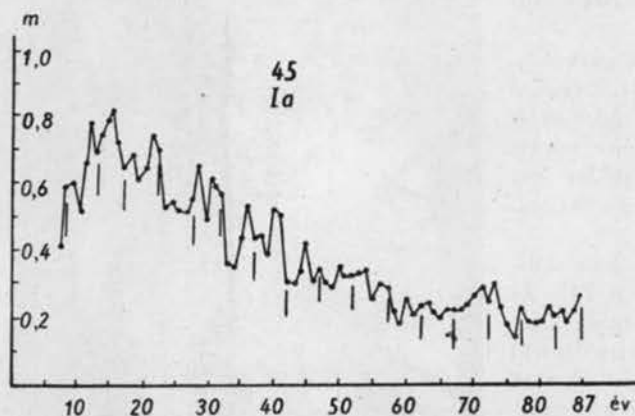
A magassági növekedés kulminációjáig az egyes fák növekedési görbéje többé-kevésbé egyenletes és állandóan növekvő irányú. Ez azzal



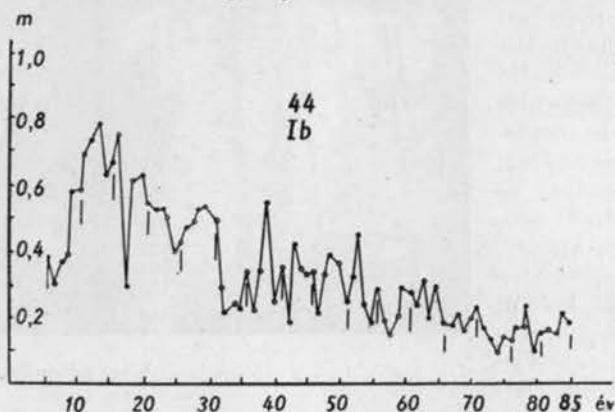
5/b. ábra. Az 5/a. ábrán bemutatott állomány koronaszintje

(Foto Somkuti E.)

magyarázható, hogy a fa életének ebben az időszakában a táplálóanyagok elsősorban a korona, törzs és gyökérzet növekedését szolgálják, nem pedig a magtermést. A kulmináció után, legtöbb esetben, a magassági növekedésben eléggé éles visszaesés tapasztalható. Azoknak a fák-



6. ábra. Egy 85 éves I/a. alosztályú fa évenkénti magassági növekedése

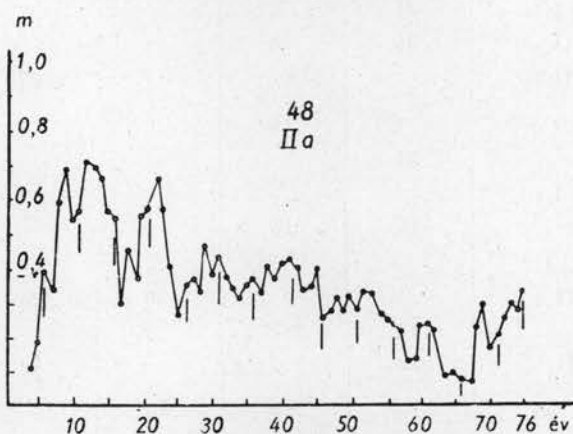
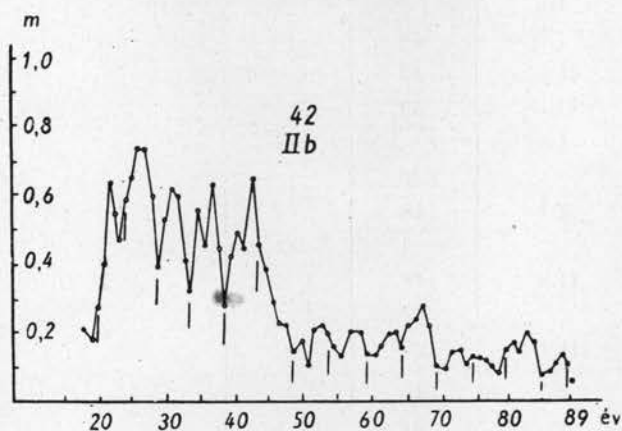


7. ábra. Egy 85 éves I/b. alosztályú fa évenkénti magassági növekedése

nak, amelyek maximális magassági növekedése a 30—40 éves korra esik, a kulmináció utáni visszaesése lényegesen mérsékeltebb. Jól látható az is, hogy a kor előrehaladásával a görbe lefutása mind kiegyenlítetttebbé válik.

Megfigyeléseink szerint a magassági növekedés periodikus hullámozása erősebben érvényesül az I/b. alosztály törzseinél, különösen a kulminációt követő 10—20 évben. Az I/a. alosztály törzseinek rendszerint ennél egyenletesebb lefutású a magassági növekedés görbéje. Ezek a törzsek a kulminációt követően is energikusabban folytatják a magassági

növekedést az előbbieknél. A II. magassági osztályban többségben olyan törzseket találtunk, amelyek magassági görbéi a maximum után is jelentősen egyenletesebb lefutásúak, mint az I. osztályban. A II/b. alosztály törzsei főleg azzal tűnnek ki, hogy a magassági növekedés már viszonylag



8. ábra. 85 éves II/b. (jent) és II/a. (lent) alosztályú fák évenkénti magassági növekedése

korán erősen csökken, és ez nem periodikus, hanem állandó jellegű marad.

Megállapíthatjuk tehát, hogy az erdeifenyő növekedésének általános menete bizonyos koron túl csökkenő tendenciájú, de nem egyenletesen csökkenő görbével jellemezhető, hanem ugrásszerűen, illetőleg periodikusan váltakozó, hol növekvő, hol pedig csökkenő nagyságú évi magassági növedékek eredőjeként áll elő.

A Moszkva-terület jó termőhelyen álló erdeifenyveseiben 3—4 év egy-egy ilyen periodikus szakasz időtartama. Ezeknek az ingadozásoknak

2. táblázat *Egyes próbatörések évi magassági növekedése az 1949—1953. években (cm)*

Próbatörzs- szám	Törzssztyály, alosztály	Év				
		1949.	1950.	1951.	1952.	1953.
65	I/a			<u>49</u>		<u>66</u>
64	I/b	<u>48</u>				<u>65</u>
66	II/a	<u>42</u>				<u>60</u>
67	II/b	<u>33</u>			<u>48</u>	
41/b.	I/a		<u>18</u>			<u>54</u>
40		<u>20</u>				<u>43</u>
41/a.	I/b	<u>18</u>				<u>34</u>
38			<u>32</u>	<u>32</u>		<u>60</u>
39	II/a	<u>18</u>				<u>40</u>
37		<u>27</u>			<u>35</u>	
41	II/b	<u>25</u>				<u>45</u>
73		<u>40</u>			<u>40</u>	<u>34</u>
74	I/a	<u>31</u>			<u>55</u>	
72	I/b	<u>31</u>				<u>55</u>
75	II/a	<u>35</u>	<u>35</u>			<u>47</u>
76	II/b				<u>27</u>	<u>10</u>
50	I/a		<u>16</u>		<u>21</u>	<u>20</u>
57		<u>34</u>				<u>47</u>
53	I/b				<u>14</u>	<u>33</u>
54		<u>15</u>	<u>15</u>			<u>22</u>
51				<u>27</u>	<u>18</u>	
52	II/a			<u>30</u>	<u>25</u>	<u>30</u>
55		<u>23</u>	<u>27</u>			
56	II/b	<u>22</u>			<u>12</u>	
45	I/a			<u>16</u>		<u>25</u>
47			<u>15</u>			<u>22</u>
43	I/b		<u>16</u>		<u>16</u>	<u>21</u>
44		<u>16</u>			<u>22</u>	
46	II/a		<u>19</u>			<u>31</u>
48		<u>21</u>				<u>34</u>
42	II/b	<u>07</u>			<u>15</u>	
58			<u>16</u>	<u>06</u> ^o		

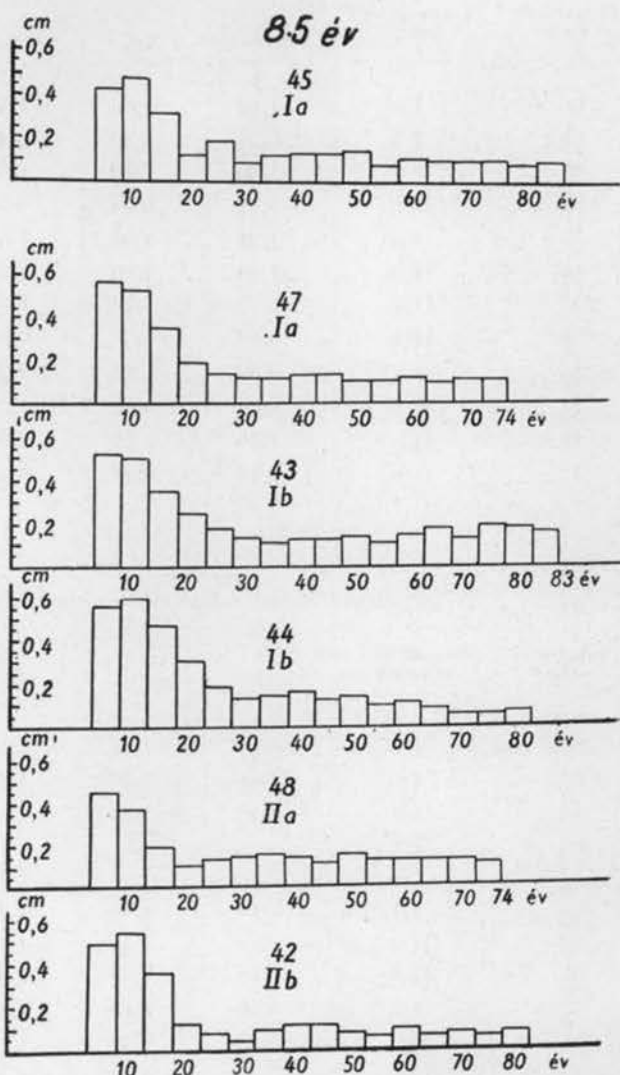
Megjegyzés: ----- minimum
 _____ maximum

okát végső soron a változó külső környezeti hatásokban találjuk meg, amellyel szorosan összefügg a magtermés bősége is. A b. alsztályok fájának a magassági növekedésben mutatkozó kihangsúlyozottabb ingadozása az időnként jelentkező nagyobb magterméssel van kapcsolatban.

Az átmérő irányú növekedés

A kutatáshoz felhasznált próbatörzseken többek között az átmérő irányú növekedést is vizsgáltuk. Mellmagasságban, átmérő irányában a maximális évi növekedés néhány évvel korábban szokott jelentkezni, mint magassági irányban. Azt is megállapítottuk, hogy átmérő irányában is jelentkezik az évgűrű-szélesség periodikus váltakozása, mint ahogyan azt magassági irányban tapasztalni lehetett. De különösen mellmagasságban az évi növekedés a korral sok esetben nem csökkenő, hanem növekvő tendenciát mutathat, elsősorban az elnyomott törzseknek szabadabb állásba való kerülése után.

Az átmérő irányú növekedésnek a törzs különböző magasságaiban való összehasonlítása céljából 12 próbatörzsen, annak különböző helyein (mellmagasságban, a törzs közepén és a csüstől kb. 2–3 méter távolságra), mik-



9. ábra. A mellmagasságban mért átmérő irányú növekedés 5 évenkénti átlagokban

roszkóp segítségével megmértük 5 évre visszamenően, évenkénti részletezéssel, az átmérő irányú növedékeket. Figyelemmel voltunk arra, hogy a méréseket olyan helyen végezzük, ahol az évi átlagos évgyűrű-szélességek keletkeztek.

3. táblázat

Az átmérő irányú növededés mellmagasságban (cm)

Próbatorzs- szám	Törzssosztály, alosztály	Év				
		1949.	1950.	1951.	1952.	1953.
65	I/a	1,60	1,66	1,56	1,50	1,40
64	I/b	0,24	0,30	0,34	0,32	0,32
66	II/a	1,90	2,30	1,88	1,58	1,24
67	II/b	0,62	0,58	0,54	0,44	0,20
57	I/a	1,34	1,64	1,62	2,40	1,86
54	I/b	1,20	1,60	1,70	1,00	1,54
52	II/a	—	1,20	1,00	1,00	0,94
56	II/b	0,58	0,70	0,68	0,94	0,94
45	I/a	0,80	1,24	1,30	0,92	1,00
44	I/b	0,62	0,62	1,20	1,10	0,88
48	II/a	1,76	1,72	2,00	1,84	1,90
42	II/b	0,44	0,32	0,56	0,32	0,40

4. táblázat

Az átmérő irányú növededés a törzs közepén (cm)

Próbatorzs- szám	Törzssosztály, alosztály	Év				
		1949.	1950.	1951.	1952.	1953.
65	I/a	3,18	2,82	2,36	2,30	2,26
64	I/b	1,40	1,50	1,28	0,72	0,48
66	II/a	2,40	2,62	2,52	2,02	1,80
67	II/b	—	—	—	1,26	0,80
57	I/a	—	—	2,30	1,82	2,32
54	I/b	0,98	1,30	1,22	1,16	1,24
52	II/a	—	1,50	1,10	1,20	—
56	II/b	—	2,60	2,06	2,46	1,80
45	I/a	0,90	1,18	1,26	0,90	0,72
48	II/a	—	1,58	1,66	1,96	2,24
42	II/b	—	0,30	0,32	0,52	0,44
44	I/b	0,64	0,80	1,02	0,84	0,70

Próbatörzs-szám	Törzssztyály, alosztály	Év				
		1949.	1950.	1951.	1952.	1953.
65	I/a	—	—	5,34	4,54	4,62
64	I/b	—	—	—	5,20	—
66	II/a	—	—	—	3,80	3,60
67	II/b	—	—	—	3,44	2,64
57	I/a	—	3,90	3,40	3,94	3,16
54	I/b	—	1,60	1,94	1,86	1,82
52	II/a	2,80	3,34	2,24	2,34	2,60
56	II/b	—	2,60	2,06	2,46	2,10
45	I/a	—	1,64	2,20	2,44	1,54
44	I/b	1,48	1,86	1,36	1,44	0,96
48	II/a	2,54	3,62	3,16	3,22	2,78
42	II/b	1,16	1,64	1,78	1,30	1,84

Amint a 2. táblázat is mutatja, ha egy 5 éves periódusban keressük a maximális és minimális átmérő irányú növekedések évét, még egy törzs esetében is azt tapasztaljuk, hogy a törzs különböző magasságaiban eltérések vannak a maximumok, illetve minimumok éveit illetően. Pl. a 42. sz. próbatörzsen mellmagasságban 1951-ben volt maximális az átmérő irányú növekedés, 1952-ben a törzs közepén, míg a törzs csúcsában 1953-ban. A 44. sz. próbatörzsen mellmagasságban 1949. és 1950. években volt minimális az átmérő irányú növekedés, míg ugyanezen törzsen a csúcsban 1950. évben maximális átmérő irányú növedék jött létre.

A magassági és átmérő irányú növekedés viszonya

Ha összehasonlítjuk — az 5 éves periódust figyelembe véve — egy-egy törzs átmérő és magassági irányú növedékét, azt tapasztaljuk, hogy pl. a maximális magassági növekedés éve nem esik össze a mellmagasságban mért maximális növekedés, évével, hanem ott rendszerint a minimális növekedés évére esik. Ezt tapasztaltuk többek között a 65. sz. próbatörzsen (lásd 2—5. táblázatokat), amelynek magassági irányban 1953. évben, mellmagasságban átmérő irányában 1950. évben volt maximális a növekedése. Mellmagasságban átmérő irányban 1953. évben minimális növekedés volt észlelhető. Találtunk olyan törzseket is, főleg az elnyomottak között, amelyeknél mindkét irányú maximális növekedés ugyanazon évre esett, de az ilyen esetek száma nem jelentős.

Ezeknek a kérdéseknek tárgyalása során szükségszerűen felvetődik a külső környezeti viszonyok szerepe és jelentősége. Ha minden törzs egyformán realizálja a külső környezeti behatásokat, mind a magassági, mind pedig az átmérő irányú növekedésnek ezt azzal kell tükröznie, hogy az összes hasonló körülmények között növekvő törzsek esetében, mind a maximális (a legkedvezőbb éveken), mind pedig a minimális (a legkedvezőtlenebb éveken) növedékek képződéseinek évei megegyeznek. A közölt táblázatok jól mutatják, hogy voltak olyan törzsek, amelyeknek maximális magassági növekedése (az utolsó 5 éves periódusban) 1949-re, másoké 1950-re vagy 1951-re esett, vagyis a maximális magassági növekedés lényegében az 5 év minden évében megfigyelhető volt. Ugyanilyen eredményt kaptunk a minimális növedékeket adó éveket illetően is. Hozzá kell még tenni azt is, hogy a vizsgált próbatörzsek mindegyike tökéletesen egészséges volt a kitermelés időpontjában, úgyhogy betegség vagy egyéb rendellenes okok nem befolyásolták a vizsgálat eredményét.

Vitán felül áll, hogy a külső környezeti viszonyok ezekben az éveken különbözőek voltak, egyesekben kedvezőbbek, másokban kevésbé kedvezőek. De amint ez a táblázatokból is jól kivehető, az egyéni fejlődés folyamatában a külső környezeti körülmények különböző módon realizálódtak. Azzal, hogy a magassági és átmérő irányú maximális, illetve minimális növedékek egy-egy fa, de különböző fák esetében is nem egyazon évben képződtek, az is bizonyíthatónak látszik, hogy más optimális viszonyok szükségesek a magassági és megint mások az átmérő irányú növekedéshez.

Az irodalomban gyakran lehet olvasni olyan értelemben használt optimális viszonyokról, amelyek mind magassági, mind átmérő irányban — de a köbtartalmat illetően is — a maximális növedéket biztosítják. Mint látjuk, ilyen mindenre kiterjedő általános optimális viszonyok a természetben nincsenek. Az egyes szerveknek az optimális viszonyok iránt támasztott követelményei nem egyformák. Más optimális viszonyok szükségesek az asszimilációs tevékenységhez, mint a legnagyobb magassági növekedés, vagy a legnagyobb átmérő irányú növekedés biztosításához. A gyakorlat részére azt a következtetést vonhatjuk le, hogy másként kell kezelni azt az állományt, ahol a legnagyobb magasságot igyekszünk elérni, mint azt az állományt, amelyben a legnagyobb törzsvastagságra törekszünk, és másként jutunk el a legnagyobb fatömeget szolgáltatató állományok kialakításához is.

Az erdei fenyő növekedésének és fejlődésének néhány sajátossága

A fás növények életében nemcsak általános növekedési és fejlődési ciklust kell elkülöníteni, hanem ezen belül évenkénti ciklust is, ha a növekedés és fejlődés törvényszerűségeit mélyebben akarjuk tanulmányozni.

A micurini biológia elveiből kiindulva *Jablokov* és *Danilov* professzorok arra a következtetésre jutottak, hogy ellentétben az egyéves növ-

nyekkel, a cserjefélék és főleg a fafajok fejlődésében két ciklust kell elkülöníteni: éves és általános ciklust. Az általános fejlődés ciklusa — amint azt Jablovkov professzor írja — magában foglalja az élet egész folyamatát a magtól a halálig. Ezenbelül minden fás növény átéli a fiatalkori, érettkori és az öregkori fejlődési szakaszokat. Ezekben a szakaszokban vagy fázisokban a fás növény más és más igényeket támaszt a külső környezettel szemben.

Az éves ciklus a vegetációs rügyekből keletkező minden éves hajtáson megfigyelhető. Éppen ezért a fás növények stádiumos fejlődésmenete lényegesen bonyolultabb, mint az egyéves növényeké, ahol az általános és éves ciklus megegyezik.

Nyesterov professzor törzssosztályozásában találkozunk «stádiumosan» idősebb, fejlettebb törzsekkel, valamint «stádiumosan» fiatalabb, lassúbb fejlődésű faegyedekkel. A «stádiumos» állapotot úgy kell értelmezni, mint a fáknak az élet egyes szakaszain — fiatalkori, érettkori és öregkori szakaszain — való áthaladási gyorsaságát.

A fiatalkori szakaszt a szervezet fiatalossága és nagy plaszticitása következtében az energikus növekedés jellemzi. A fejlődés üteme mérsékelt.

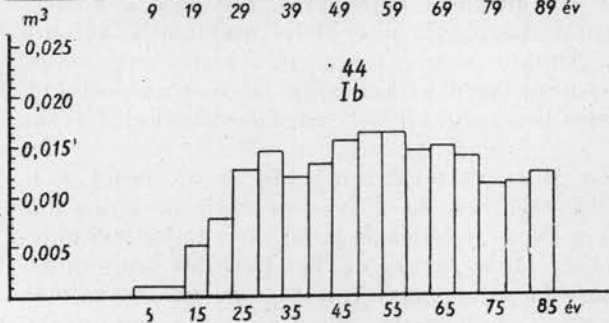
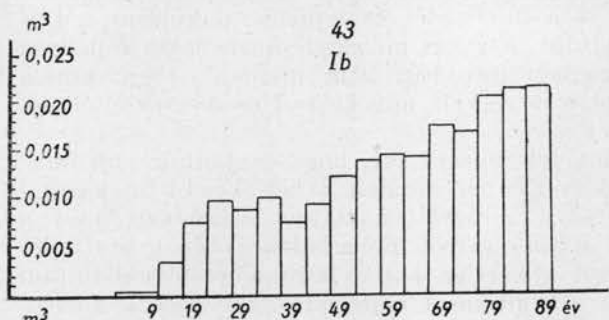
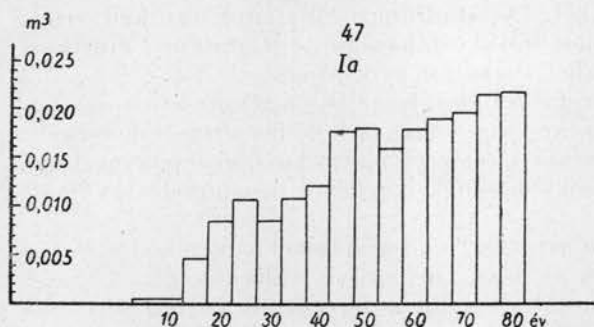
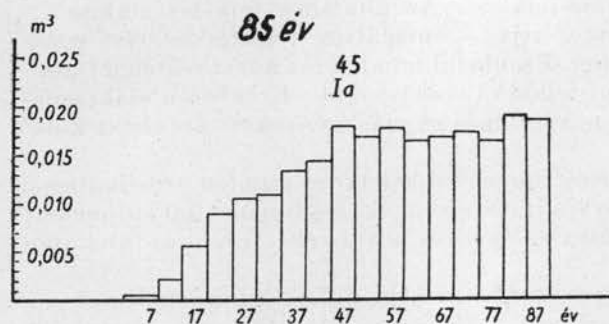
Az érettkori szakasz kevésbé kifejezett plasztikussággal jellemezhető, és a magassági növekedés csökkenésének megfelelően, a fejlődés gyorsuló üteme jellemzi.

Az öregkori szakaszban a szervezet elöregedésével a növekedés és fejlődés majdnem párhuzamos és lassú menetűvé válik.

Mind a törzssosztályozás, mind pedig a növekedés és fejlődés csak akkor válnak érthetővé, ha figyelembe vesszük egy-egy fejlődési szakaszon belül az éves ciklusokban is a növekedés és fejlődés alakulását. Mint az előző táblázatokból is kitűnt, a gyors növekedésű, de lassú fejlődésű I/a. alsztály törzsei magassági irányban nem minden évben adnak nagyobb növedéket, mint pl. a mérsékelt növekedésű és mérsékelt fejlődésű II/a. alsztály törzsei.

Ugyanígy helytelen volna feltételezni azt, hogy a stádiumosan idős, a b. alsztályokba tartozó faegyedek minden évben kisebb magassági növedéket nevelnek, mint az a. alsztályok törzsei, vagy azt, hogy a gyors fejlődéssel jellemzett b. alsztályok fái minden évben gyors fejlődésűek. Véleményünk szerint közvetlen kapcsolatot lehet megállapítani a magassági növekedés és a stádiumos elöregedés gyorsasága között. Azokban az években, amikor a magassági növekedés maximális, a fejlődés minimális gyorsaságú. Amikor a magassági növekedés minimális, a fejlődés üteme gyors. Természetesen ki kell zárni azokat az eseteket, amikor a magassági növekedés betegség, sérülés vagy egyéb okok folytán csökken.

Megfigyeléseink szerint a Moszkva-területen mind az a., mind a b. alsztályokba tartozó törzsek esetében 3—4 éves periódusok különböztethetők meg, amikor rájuk a gyors fejlődés és lassú növekedés (bő magtermessel) jellemző, vagy ellenkezőleg, gyors növekedéssel és lassú fejlődéssel tűnnek ki (nincs, vagy kevés a magtermés). Ugyancsak vannak olyan periódusok is, amikor mind a növekedés, mind a fejlődés egyformán mérsékelt.



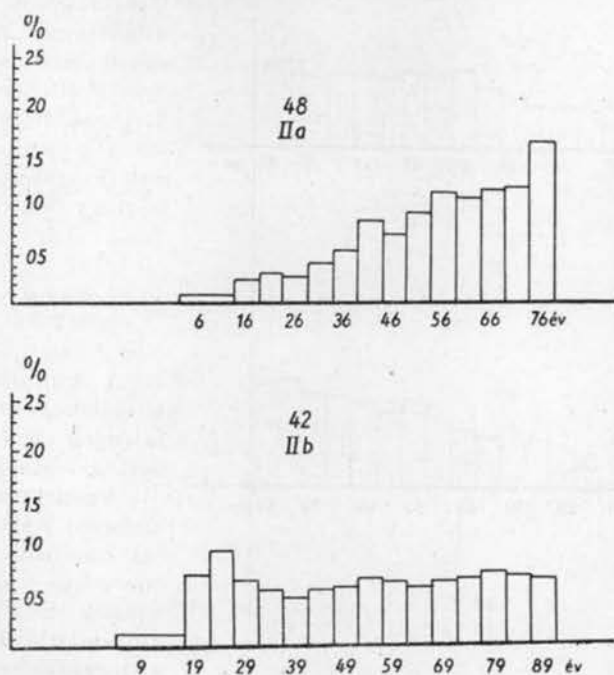
10. ábra. A fatömegnövekedés 5 évenkénti átlagai

Ha tehát az általános fejlődés ciklusában valamilyen fát gyors növekedéssel és lassú fejlődéssel jellemzünk, ez nem azt jelenti, hogy az illető fa egész élete során gyorsan nőtt és lassan fejlődött. Azok a törzsek, amelyeket általában gyors növekedéssel és lassú fejlődéssel jellemezhetünk, egyes években kisebb magassági növedéket adhatnak, mint az általában mérsékelt növekedéssel és fejlődéssel jellemzett törzsek. Ha nem számolnánk a fejlődés éves ciklusaival, számunkra érthetetlen lenne az egyes törzsek hol gyors, hol pedig lassú fejlődése. Ugyanez vonatkozik a növekedésre is.

A növekedés és fejlődés éves ciklusainak tanulmányozása azt is világosan megmutatta, hogy egy állományon belül az egyes fák egymáshoz való viszonyában évente folytonos változások következnek be. A magassági növekedés dinamikája egy állomány esetében csak úgy képzelhető el, ha megértjük, hogy minden egyes törzs a külső környezeti viszonyokat saját egyéni adottságainak megfelelően realizálja. Éppen ezért minden egyes törzs növekedési erélye minden évben különböző intenzitással változni fog, annak ellenére, hogy ez csak

egy-egy periódus végén, vagy hosszabb időszak után jelentkeznek olyan formában, hogy azt szembeéssléssel is érzékélni tudjuk.

Önkénytelenül felvetődik a kérdés, hogyha az erdő élete állandó változásokon megy keresztül és ezen belül az egyes fák növekedési erélye is állandóan változik, szükség van-e törzsszdtályozásra? Azok a régi törzsszdtályozások, amelyek a törzseket a növekedés és fejlődés törvénytserű-

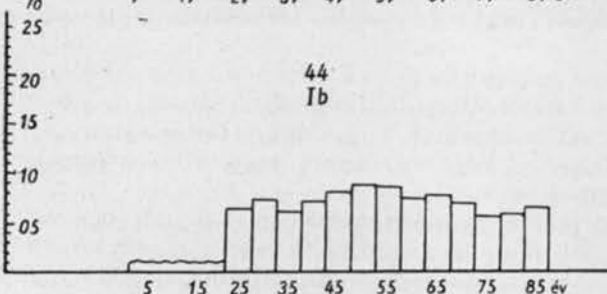
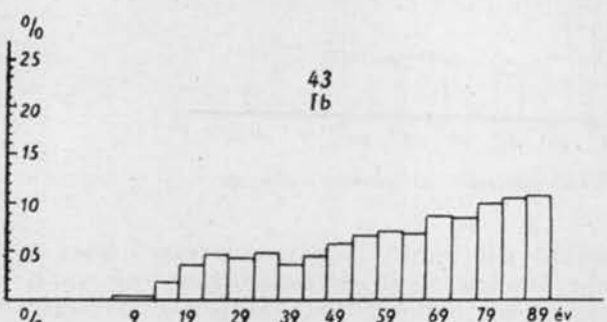
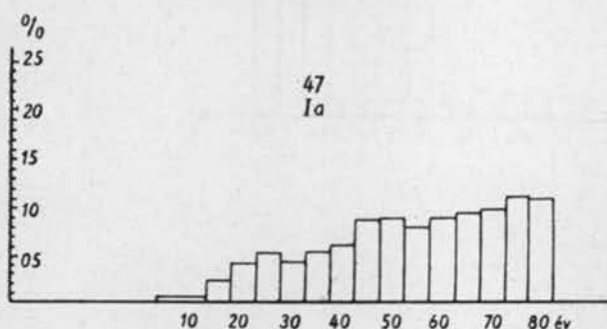
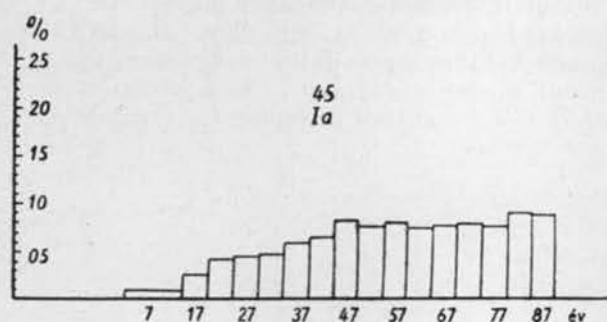


11. ábra. A fatömegnövekedék 5 évenkénti átlagai

ségeinek figyelembevétele nélkül jelölték ki, csupán a meglévő állapot rögzítésére voltak alkalmasak. De nem érvényesült az osztályozás során az egyes törzsek olyan értelmű megkülönböztetése, amely lehetővé tette volna a fatömegtermelés céljából legkivánatosabb törzsek meghatározását.

A növekedés és fejlődés törvénytserűségeinek ismeretén alapuló törzsszdtályozások nemcsak a jelenlegi állapotot rögzítik, hanem a jövőt illetően határozott útmutatással szolgálnak a «javafák» elbírálásához. Az ilyen törzsszdtályozásokra tehát szükség van azért, hogy célszerű rendet vigyünk be erdőművelési munkánkba.

Kutatásaink azt bizonyítják, hogy a növekedésben és fejlődésben az állomány egyes törzsei között mutatkozó különbségek nem állandóan egyértelműek sem minőség, sem mennyiség szempontjából, hanem azt állandó (pozitív és negatív irányú) változások jellemzik. Ezért nem helyes úgy jellemezni a lassú fejlődésű és gyors növekedésű a. alszdtályok tör-



12. ábra. A fatömegnövedék 5 évenkénti átlagai az összes fatömeg %-ában

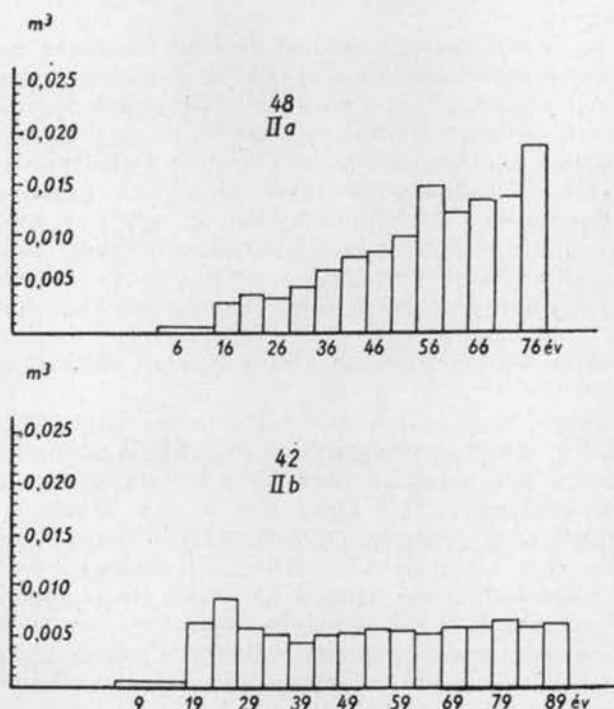
zseit, hogy azok a magassági növekedést illetően minden évben nagyobb növedéssel tűnnek ki, mint a b. alosztályok törzsei. Éppen az előző fejezetekben tárgyaltak világítanak arra rá, hogy egyes években a gyors fejlődésű törzsek számára kedvezőbb fejlődési lehetőségek vannak, így azoknak magassági növedéke is nagyobb.

A fatömeg növekedése

A különböző irányú növedékek eredményei a fatömeg alakulásában összegeződnek.

A bemutatott ábrákon látható, hogy az I. osztály törzsei 50—60 évig energikus növekedéssel tűnnek ki. Ez alatt az idő alatt a II. osztályra a mérsékelt fatömegnövekedés jellemző. A későbbi korokban azonban a II/a. alosztály törzseinek növekedése mind mennyiségi, mind pedig százalékos értelemben utoléri, sőt el is hagyja az I. osztály törzseinek növekedési mértékét. Ha a Nyesterov professzor törzsszétályozása szerinti egyes alosztályokra külön-külön vizsgáljuk a fatömegnövedék alakulását, azt látjuk, hogy míg az I. és II/a. alosztályok törzseinek a növekedés-kulminációja még

85 éves korban sem mutatkozik, addig a b. alosztályok törzseinél ez (részben az itt bemutatott ábrákon) különböző időre: 20, 25, 40, 55 év stb. esik. Az ábrákon jól látható az I/b. alosztályba tartozó törzsek két típusa. Az egyikben az 5 évre kimutatott



13. ábra. A fatömegnövedék 5 évenkénti átlagai az összes fatömeg %-ában

fatömegnövedék növekvő tendenciát mutat még 80 éves korban is, a másikon 50 év után a fatömegnövedék csökkenő tendenciájú. Az előbbi típushoz tartozó törzs további jellemzésére a későbbiekben még visszatérünk. A II/b. alosztály a maga csekély és csökkenő tendenciájú fatömegnövedékével nyilvánvalóvá teszi mindenki számára, hogy további fenntartására az állományban nincs szükség.

Felvetődik a kérdés, hogy ha az I/b. alosztály fái gyors növekedésükkel viszonylag nagy méreteket korán érnek el, nem volna-e célszerűbb meghagyni őket az állományban és kivágni azokat a törzseket — többek között az I/a. alosztály törzseit is —, amelyek kezdetben lassúbb növekedési eréllyel rendelkeznek? Nem kaphatnánk-e mi így rövidebb idő alatt nagyobb tömegű fát az egységnyi területről?

Éppen ennek a kérdésnek helyes megválaszolása érdekében vált szükségessé annak a vizsgálata, hogy mitől is függ az erdő termelékenysége. A múltban éppen az erdő termelékenységének fokozása érdekében olyan

gyerítési eljárásokra történtek javaslatok, amelyek az erdő életébe való beavatkozást csak a száradékanyag kitermelésére korlátozták. Voltak olyan irányzatok is, amelyek szerint a maximális fatömegnövedék biztosítása érdekében olyan erősen kell belenyúlni az állományokba, hogy minden egyes lábón maradó törzs számára a korona teljes megvilágítása biztosított legyen.

Kísérleteink során összehasonlítást tettünk az egyik próbaterületen 85 éves elegyetlen erdeifenyő-állományban döntött két próbatörzs között. Az egyik törzs I/a. alosztályú, a másik I/b. alosztályú volt. Ezek a fák a természetben kb. 50 m-re állottak egymástól, 80 éven át ugyanazon klimatikus, talajtani adottságok között nőttek és fejlődtek. Mivel az egyes fák a koronájuk és gyökérzetük révén előállított tápanyagokat nemcsak a törzs fejlesztésére használják fel, hanem ezekből növelik az ágakat, fejlesztik a koronát, pótolják a lehullott tűmennyiséget, termelik meg a tobozokat, növelik a kéregvastagságot, ezért a két fa termelékenységének vizsgálatakor igyekeztünk minél több tényező összehasonlítására kiterjeszkedni.

Részben saját, részben irodalmi adatok alapján a következő eredményt kaptuk.

Annak ellenére, hogy az I/b. alosztályú fa koronája 72%-kal nagyobb volt, mint az I/a. törzsé, a tűmennyiség 46%-kal, a növénytér 57%-kal volt nagyobb, mind a két fának az 1953. évre vonatkozó fatömegnövedéke száraz súlyra átszámítva 11,5 kg-ot tett ki (15. ábra.).

Ha csak ennél az egy összehasonlítási adatnál állapodunk is meg, máris látható az a. és b. alosztályokba tartozó fák asszimilációs tevékenysége közötti igen nagy különbség. Hiszen ha utána számolunk, azt kapjuk, hogy az I/a. törzsnek 1 kg száraz súlyban számított fanövedék megtermeléséhez 3 kg fenyőtű munkájára volt szüksége. Ugyanakkor a b. törzsnek 4 kg fenyőtű kellett hasonló eredmény biztosításához. Felvetődik a kérdés, ha a két alosztály asszimilációs tevékenysége között ilyen jelentős különbség áll fenn, miért nem mutatkozik ez meg ilyen mértékig az egyes fák méreteiben is. Erre a kérdésre válaszolni csak úgy lehet, ha nemcsak a fatörzsre lerakódó növedéket vesszük figyelembe, hanem más tényezőket is. Így pl. természetes az, hogyha a koronában nagyobb a tű összes mennyisége, akkor a tűkre vonatkoztatott évenkénti növedéknek is nagyobboknak kell lennie. Ugyancsak eltéréseket eredményezhet a különböző mennyiségű toboztermés tápanyagszükséglete, valamint az ágak, a kéreg növekedésére fordított tápanyagok mennyisége is.

Ha a vizsgált törzsek esetében fentieket figyelembe vesszük, azt kapjuk, hogy az I/b. alosztályú törzs — a gyökérzetet figyelmen kívül hagyva — összesen 30 kg száraz anyagnak megfelelő fát, tűt, tobozt, ágot, kérget termelt meg az 1953. évben. Ezzel szemben az I/a. alosztályú törzs csupán 21,30 kg-ot. A nagyobb koronával, növénytérrel és gyökérzettel rendelkező fa, amint látjuk, valójában több anyagot termelt meg. Ennek viszont nem nagy jelentősége van a fatermelés szempontjából, mivel a «stádiumosan» idősebb, fejlődésében előrehaladott faegyed lényegesen több tápanyagot fordít az ilyen termékek, mint a tű, toboztermés, ágak, kéreg előállítására, ugyanakkor a fejlődésükben fiatalabb egyedek a leg-

több tápanyagot a gazdaságilag hasznos törzs fejlesztésére fordítják.

A mi esetünkben az I/a. osztályú fa a törzs felépítésére az összes tápanyag 54%-át, az I/b. osztályú törzs pedig annak csupán 38%-át fordította. Mar ebből is látható, hogy milyen fontos a növekedés és fejlődés törvényszerűségeinek tanulmányozása, valamint megfelelő alak-tani ismertetőjelek alapján a fejlettebb és kevésbé fejlett törzseknek (stádiumos értelemben) a terepen való elkülönítése.

A két próbatörzs egész életén át száraz súlyra viszonyítva a következő mennyiségű összes terméket állította elő:

I/b.—1196 kg (145,5%)
I/a.— 822 » (100%).

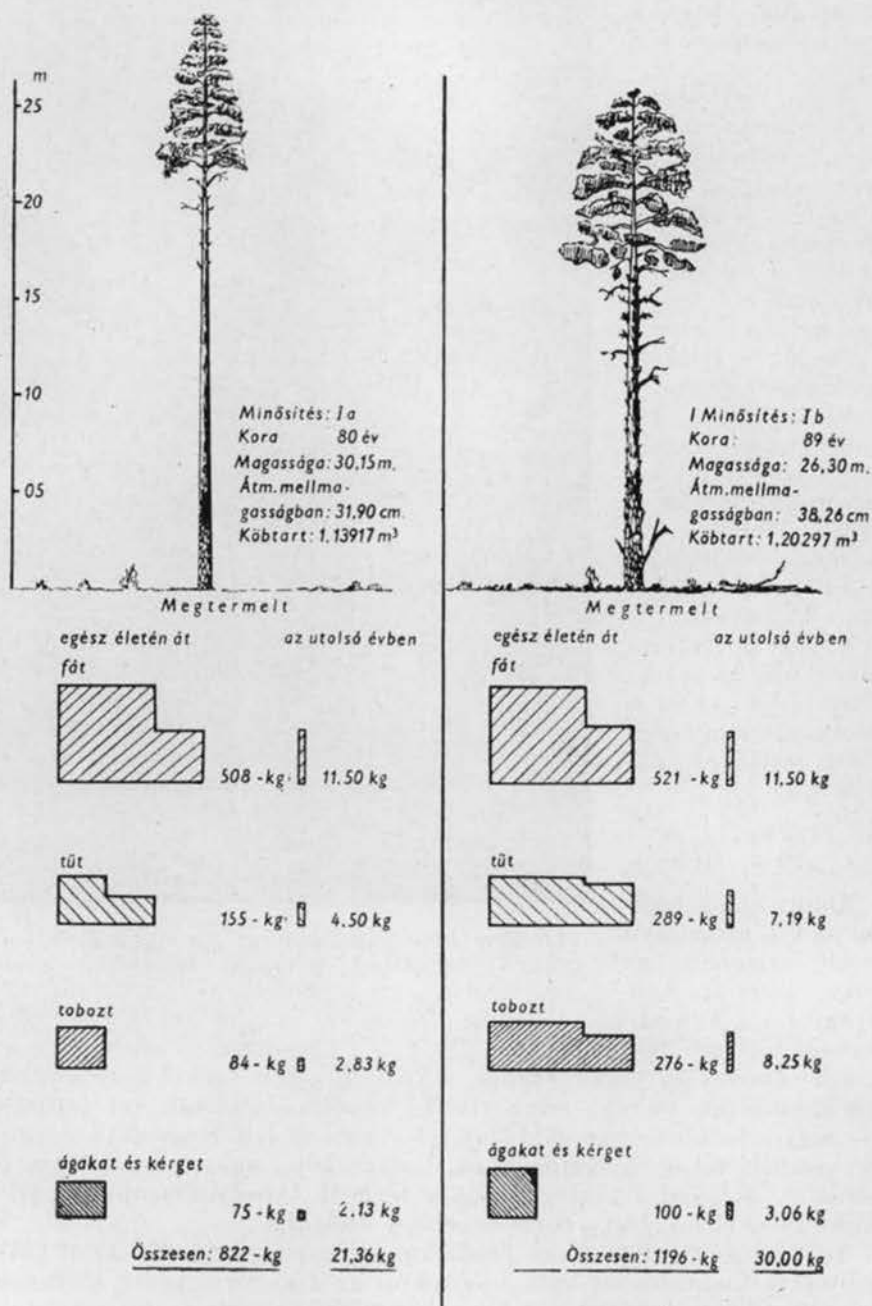
Amint ebből kitűnik, az I/a. osztályú egyed átlagban az összes termelt tápanyag 61,8%-át fordította a törzsre, míg az I/b. osztályú törzs csupán 43,6%-át. Ha ezeket az adatokat összehasonlítjuk az egy évré (1953.) kapott adatokkal, azt tapasztaljuk, hogy idősebb korban mind az I/a., mind az I/b. törzs több tápanyagot használt fel a tű, kéreg, ágak, termés képzésére, mint a törzs fejlesztésére. Fiatalabb korban tehát a termelt tápanyagmennyiség jelentékeny része elsősorban a törzs növelését szolgálja.

Az I/b. osztályú törzs feltűnően sok tápanyagot, 276 kg-ot (23%) fordított a magtermésre és a tobozokra, az I/a. törzs pedig lényegesen kevesebbet: 84 kg-ot (10%). A korona és a tű képzésére az I/b. osztályú törzs elhasznált 289 kg (25%) száraz anyagban számított tápanyagot.



14. ábra. Idős állományban az I/b. (jobbról) és I/a. (balról) osztályok jellegzetes képviselői egymás mellett

(Foto Somkuti E.)



15. ábra. Az I/a. és az I/b. alosztályú törzsek termelékenységének összehasonlítása

Az I/a. alosztályú törzs pedig 155 kg-ot (19%). Amíg az I/b. alosztályú törzsön kifejlődött kéreg egy 16 cm mellmagassági átmérőjű és egy 16 m magas fa köbtartalmával egyenlő mennyiségű, addig az I/a-n képződött kéreg mennyisége ennek csak 76%-a.

Kétségtelen, hogy az ilyen termékek, mint a tű, tobozok, ágak, kéreg, a természetben nem vesznek el nyom nélkül. A talajt és az atmoszférát táplálják felbomlásukkal, az újabb fás növények keletkezésének előfeltételei, de mégsem tekinthető gazdaságosnak az ilyen célra történő gazdálkodás. A nagyobb tömegben jelentkező alom jórésze sem a jövő nemzedéket alkotó fák javára, hanem az ilyen helyeken rendszerint megjelenő nagytömegű fűfélék céljaira kerül felhasználásra.

Fentiek figyelembevételével megállapítható tehát, hogy a viszonylag gyors növekedésű és gyors fejlődésű törzsek lábönhagyása a gyorsan megtermelhető nagy fatömegkihozatal érdekében nem célszerű, mert az erősebb belenyúlások után nem annyira a fatömegnövedék fokozódik, hanem a magtermés nő, a koronában erősebb ágak keletkeznek stb., amely — figyelembe véve a ha-onkénti kisebb törzsszámot — mindenképpen a fatömegnövedék csökkenését okozza.

Anatómiai vizsgálatok

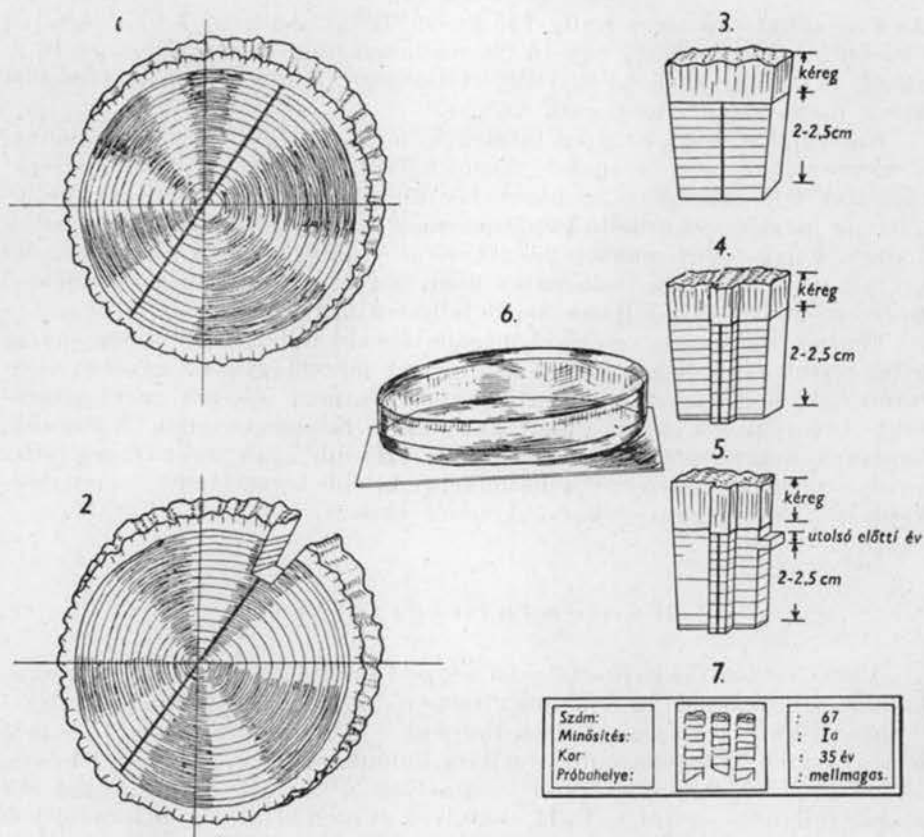
A disszertációval kapcsolatosan végzett kutatások során az erdeifenyő fájának a növekedési és fejlődési viszonyoktól függő anatómiai felépítését is vizsgáltuk. Ilyen irányú vizsgálatokat — tudomásunk szerint — még nem végeztek. Összehasonlítás céljára különböző korú, 35—65 és 85 éves, állományok 12 db próbatörzsét — amelyek a *Nyesterov* professzor féle törzssztyálozás szerint az I., II. osztályok és ezen belül a. és b. alosztályok törzsei voltak — használtuk fel. Minden próbatörzsből mellmagasságból, a törzs közepéről és 2—3 méterre a csúctól kis (2×2×2,5 cm-es) fadarabok formájában mintákat vettünk, amint az a 16. ábrán látható.

Mivel az évgűrűk szélessége a kerület mentén nem egyenletes, az összehasonlításra kivágott mintadarabokat a kerületnek abból a részéből vettük, ahol az átmérő a középértékkel egyenlő (16. ábra 1—2.).

Az ily módon kapott mintadarabokat 2 héten át glicerin és alkohol 50—50%-os keverési arányú oldatában tartottuk a fás részek megpuhítása céljából (16. ábra 5. és 6.). Annak érdekében, hogy mikrotom segítségével meghatározott helyről kapjunk metszeteket, az ábrán feltüntetett módon készítettük elő puhítás után az egyes fadarabokat (16. ábra 4.).

Keresztmetszetben mikroszkóppal a következőket mértük meg: az évgűrű szélességét, a nyári pászta szélességét, a sejtszámot az évgűrű szélességében, a sejtszámot a nyári pászta szélességében. Ezeket a méréseket minden egyes esetben az utolsó 5 évgűrűben végeztük. Ezekből azután minden adatra nézve átlagokat képeztünk. Megmérésre került 540 évgűrű és több mint 60 ezer sejtet számláltunk meg.

A tracheidák hosszának meghatározására először *Schulcz* módszere szerint elő kellett készíteni a metszeteket, hogy azok a mikroszkopikus



16. ábra. Faminták vétele és azok előkészítése az anatómiai vizsgálatokhoz

vizsgálatokhoz szükséges alakban meglegyenek. Meg kívánjuk jegyezni, hogy a tracheida-hosszúságok megállapításához anyagot csak egy évgyűrűből használtunk fel, az utolsó előtti évből, az ábrán feltüntetett módon (16. ábra 5.).

Eredményként a következőket kaptuk:

- az évgyűrűszélesség a mellmagasságtól a fa csúcsa felé nő;
- a korrall az évgyűrűszélesség mind a csúcsban, mind a mellmagasságban (az előbbieken tárgyalt kivételektől eltekintve) csökken;
- a nyári pászta százaléka az évgyűrűben legnagyobb a mellmagasságban és a csúcs felé csökken;
- a korrall a nyári pászta százaléka mind a csúcsban, mind a törzs bármelyik más helyén növekszik;
- minden egyes fánál keresztmetszetben a legnagyobb sejtszám a csúcsban található. Legkisebb ez a szám a mellmagasságban;
- a sejtszám a korrall együtt a törzs bármely helyén csökken;

g) a tracheidák átlagos átmérője a tavaszi pásztában mindig több (31—53 mikron), mint a nyári pásztában (15—29 mikron);

h) a fa csúcsa felé a tavaszi pászta tracheidáinak szélessége csökken, a nyári pászta tracheidáinak szélessége növekvő tendenciájú;

i) a tracheidák hosszúságának vizsgálata azt mutatja, hogy a törzsen bárhol a tavaszi pásztában kisebb a tracheidák hossza (2,50—3,25 mm), mint a nyári pásztában (2,82—3,41 mm);

j) A korrallal a tracheidák hossza növekvő tendenciát mutat.

Ha figyelembe vesszük a növekedést és a fejlődést is, azt tapasztaljuk, hogy a lassú fejlődésű fák a nyári pásztában több sejtet növelnek, mint a gyors fejlődésűek. Ugyancsak érdekes különbséget találunk a sejtek méreteit illetően is. A sejtek (tracheidák) hosszúsága mind az a., mind a b. alosztályú törzsek fájában közel egyforma. Ezzel szemben a sejtek átmérője a b. alosztály gyors fejlődésű törzseinek tavaszi pásztájában nagyobb, mint az a. alosztály mérsékelt fejlődésű törzseinek tavaszi pásztájában. A nyári pásztában viszont a sejtek átmérője és a sejtfal vastagsága az a. alosztályú törzsekben nagyobb, mint a b. alosztály törzseiben. Ez annyit is jelent, hogy a b. alosztályú törzsek egy évgyűrűjén belül a tavaszi és nyári sejtek szélességét illetően nagy a különbség.

E vizsgálatok azt bizonyítják, hogy az a. alosztályú törzsek fája, de különösen a II/a. alosztályú törzseké, szilárdságtani szempontból a nagyobb nyári pászta % következtében a b. alosztályú törzsekénél jobb. Éppen mert az a. alosztályú törzsek tavaszi és nyári pásztájában a sejtméreteken kívül az ingadozás, ezek fája egyenletesebb szövetű, mint a b. alosztályú törzseké, amely rendszerint laza. Hasonló eredményekre vezettek *Pereligin* professzornak az erdeifenyő különböző alosztályaiból vett próbatörzsekkel végzett fizikai és szilárdságtani vizsgálatai.

Fentiek alapján azt kell megállapítani, hogy jó minőségű fa termesztése céljából az ápolóvágások során arra kell törekednünk, hogy elsősorban a b. alosztályú törzsek kerüljenek kitermelésre, illetőleg az a. alosztályú törzseket hagyjuk meg továbbtenyésztés céljára.

A morfológiai tényezők

Igen nagy jelentőséget kell tulajdonítanunk a növekedés és fejlődés szerinti törzsszétválasztásban az egyes morfológiai jelek elbírálásának. Már a múltban is használtak sok olyan külső alakot, amelyeket az újonnan szerkesztett, a növekedés és fejlődés alapján álló törzsszétválasztásokban is alkalmaznak. A micsurini biológia alapján azonban ezeknek a tényezőknek jelentősége és súlya egészen más, mint volt a múltban pusztán a növekedést figyelembe vevő törzsszétválasztásokban. Rá kell mutatnunk arra, hogy nemcsak a növekedést és fejlődést, de a műszaki minőséget és a fejlődést (biológiai tulajdonságot) sem szabad azonosítani. Elegendő pl. rámutatni arra, hogy a görbe törzsű, de fiziológiailag még fiatal fa műszakilag kevésbé értékes. A biológiai és műszaki tulajdonságok ellenkező társulásával szintén találkozhatunk nem egy esetben. A növe-

kedés és fejlődés azonosításának meg nem engedhető volta, ami a micsurini időket megelőzően az alsó, felső és kombinált gyéritési módok híveire oly jellemző volt, ma már egyre inkább nyilvánvalóvá válik az erdészek többsége előtt.

Kutatásaink során vizsgálat tárgyává tettük mindazokat a morfológiai tényezőket, amelyek a *Nyeszterov* professzor törzsszótályozása szerinti különböző alosztályba sorolható fák megnyugtató meghatározásához szükségesek.

Mivel a gyakorlatban elsősorban az egészségi állapotot és a műszaki tulajdonságokat bírálják el ahhoz, hogy valamely törzset fenntartásra, illetve eltávolításra kijelöljenek, szükségesnek látszott többek között a különböző alosztályok törzseinek egészségi állapotával is foglalkozni. Kísérleteink azt mutatták, hogy a megvizsgált közel 7 ezer törzs közül az a. alosztályba tartozó fák egészségesek, míg a b. alosztály fái között gyakran lehetett találni beteg egyedeket.

A fák ágasságával kapcsolatosan eredményként azt kaptuk, hogy az a. alosztály fái rendszerint jól feltisztult törzsűek vagy kevésbé ágasak, míg a b. alosztály törzsei között nem ritka a földig ágas törzs sem. A növekedés és fejlődés szerint elkülönített egyes alosztályok, bár nem tartalmaznak a műszaki tulajdonságokra vonatkozó mutatókat, mégis jelentős mértékben kifejezésre juttatják azokat az igényeket, amelyeket a gyakorlat a műszaki felhasználhatósággal kapcsolatban támaszt. Vizsgálatokat végeztünk az átlagos ágvastagság meghatározására a korona 1—1 méteres szakaszán, ott, ahol a halott ágak az élő koronával találkoznak. Az I/b. alosztályú törzseknek nagyobb volt az átlagos ágvastagsága (3,2—5,2 cm), míg az I/a. alosztály törzseinél ez az érték 2,0—2,8 cm-ig terjedt. Érdekes megjegyezni, hogy a II/b. alosztályban a holt ágaknak általában nagyobb volt az átmérője, mint az élő ágaké. Ez a korona visszafejlődésére mutat.

Nyeszterov professzor a morfológiai tényezők közül nagy fontosságot tulajdonít annak, hogy milyen a korona csúcsa, hegyes vagy ellaposodó, vagy elgömbölyödő-e. Vizsgálataink azt mutatták, hogy fiatal korban kb. 30 évig hegyes csúcsú koronájuk van azoknak a törzseknek is, amelyeket egyéb okok miatt a b. alosztályokba sorolunk. Ezen a koron túl a b. alosztályú törzseknél mindinkább jellemzővé válik a korona csúcsának ellaposodása, ami a magassági növekedés csökkenésével kapcsolatos.

Igen fontos jellemzőnek tartjuk vizsgálataink alapján az ágaknak a törzshöz viszonyított szögét. Fiatal fákon az ágaknak a törzshöz viszonyított hajlásszöge kb. 50—60°-os, idősebb korban pedig elérheti a 90°-ot is. A hajlásszög az a., illetve b. jelleg meghatározásakor igen jó tájékoztatást ad, mivel azonos kor esetében is a b. alosztályú törzseken az ágak hajlásszöge a törzshöz viszonyítva nagyobb, mint az a. alosztályú törzseken.

A Moszkva-területi, valamint a hrenovói (Voronyezs-terület) erdőfenyő-állományok koronáinak alakja szabályos kúpalakhoz hasonló és csak ritkán fordulnak elő a lombfákéhoz hasonló, erősen ágas, nagy koronák. Fiatalosokban a korona a törzs 2/3-át foglalja el, idősebb állományokban rendszerint lecsökken a törzshosszúság 1/3-ára. Az egyes alosztályok összehasonlításakor kitűnt, hogy az a. alosztályú törzsek koronája kes-

kenyebb, de rendszerint valamivel hosszabb, mint a b. alosztályok törzseié. A stádiumosan idősebb fán megfigyelhető volt a koronának az oldalágak irányába való erősebb terjeszkedése, ami összefüggésben van a magassági irányú növekedés csökkenésével. Nem szabályos, de megfelelő méretű koronával rendelkező törzsek esetében a korona szabálytalan alakjából kifolyólag fatömegnövedék csökkenésével nem kell számolnunk. Ilyenkor főleg a törzs excentrikus fejlődése az, ami a későbbiek során a műszaki felhasználhatóság szempontjából hátrányos kihatású. A korona mérete alapján — figyelmen kívül hagyva a korona csúcsának alakját, az ágaknak a törzshöz viszonyított hajlásszögét, a korona megvilágítási viszonyait — lényegében helyes ítéletet mondani az illető fa termelékenységéről nem lehet. A korona alakjának tanulmányozása lehetőséget ad arra, hogy a fényigényes és árnyéktűrő levelek, illetve tük százalékos összehasonlításával megbecsüljük az asszimilációs tevékenységet, a lélegzés és a párologtatás intenzitását.

Vizsgálat tárgyává tettük a különböző alosztályú törzseken belül a kéregvastagságok meghatározását is. Igen vastag kéreg fordult elő az I/b. és II/b. alosztályú fán (3,26 cm-től 2,15 cm-ig), kevésbé vastag kérgűek a lassú fejlődésű fák (1,72 cm-től 1,29 cm-ig.)

Mind a hazai, mind pedig a külföldi irodalomban voltak olyan elgondolások, hogy a magtermést — ha az bőséges — úgy kell figyelembe venni, mint egyik kifejezőjét annak, hogy a fa jól érzi magát azon a területen. A legújabb kutatások viszont éppen a fejlődés fokának elbírálása során olyan eredményt hoztak, amiből világossá válik, hogy a gyakori és bő magtermés nem kívánatos jelenség, mert ez erős, gyors ütemű fejlődésre utal. Saját kísérleteink szintén olyan eredménnyel zárultak, hogy elsősorban a b. alosztályú törzsek tűnnek ki nagy magtermésükkel. Egy 25 éves erősen kigyérintett (0,5-ig) erdefenyő-állományban az 1953. évben



17. ábra. 85 éves I/b. alosztályú törzs jellegzetesen vastag kérgé

(Foto Somkuti E.)



18. ábra. 160 éves I/b. alosztályú törzs rendkívül vastag, felületén simára kopott kérge

(Foto Somkuti E.)

döntött I/b. alosztályú próbatörzsön több mint 2 ezer tobozt számláltunk meg. Ugyanitt az I/a.-nak minősített alosztályú próbatörzsön jelentős ugyan, de lényegesen kevesebb, néhány százat kitevő toboz volt. A fák magterméshozamát, annak elmaradását, fokozódását, vagy gyengülését, úgyszintén a virágzást, fejlettségük alapvető mutatójának tekintjük. Mivel azonban a magtermés az egyes években különböző

szokott lenni, a törzssosztályozás során nem a magtermés abszolút, hanem relatív értékével kell számolni az egyes csoportokban levő fákra vonatkoztatva.

Összejoglatás

A különböző törzssosztályozásoknak Kraft, Roth, Nyeszterov és Voropánov professzorok közel 7 ezer törzsön végzett kísérleti összehasonlítása után megállapítható volt, hogy az erdő életének törvényszerűségei leginkább a Nyeszterov professzor által kidolgozott törzssosztályozásban jutnak kifejezésre. Ma már a növekedés és fejlődés törvényszerűségeinek kutatási eredményei nemcsak lehetségessé, hanem szükségessé is teszik azt, hogy az egyszerű, a magasságot vagy a műszaki tulajdonságokat alapul vevő különböző osztályozási rendszerekről áttérjünk a növekedés és fejlődés törvényszerűségeit helyesen tárgyaló osztályozási rendszerre. Ezt kívánja magyarországi viszonylatban erdeink leromlott állapotának eredményes és gyors megjavítása, valamint a termelékenység fokozása érdekében végrehajtandó állományápolási munkánk is.

A Szovjetunióban a Moszkva alatti zöldövezetben az ottani viszonyok figyelembevételével erdeifenyő-állományok ápolásával kapcsolatosan a következő javaslatokat tettük:

1. A kijelölések során Nyeszterov professzor javaslatának megfelelően szükségesnek látszik a b. alosztályú, gyors fejlődésű törzseknek vágásra való kijelölése, az a. alosztályú, mérsékelt fejlődésű faegyedeknek pedig a lehetőséghez mérten visszahagyása.

2. Az ápolóvágások erélyét illetően javasoljuk, hogy a koronák záródása után és kb. 30 éves korig (a számításba jövő magtermés megjelené-

seíg) az első belenyúlásokat úgy kell végrehajtani, hogy azok eredményeként az a. alosztályú törzsek részére jó növekedési feltételek jöjjenek létre. Éppen ezért a gyakorlatban használt gyenge erélyű belenyúlásokkal szemben — amit a jó ágfeltisztulás érdekében hajtanak így végre — közepes erősségű belenyúlások ajánlatosak. A gyengébb ágfeltisztulás esetén — tekintettel a fiatal korra és a fák nem nagy magasságára — nyelés végzendő.

3. A 30—50 éves időszakban a belenyúlásokat — a gyakorlatban alkalmazotthoz viszonyítva — csökkentett erősséggel célszerű végrehajtani. A legfontosabb cél a túl bő magtermés elkerülése, másrészt viszont az, hogy ennek az időszaknak a végén a koronák a törzs hosszúságának 1/3-ánál ne legyenek nagyobbak.

4. 50 év után — véleményünk szerint — a belenyúlások erősségét fokozatosan növelni kell, de úgy, hogy elsősorban az erősebben fejlett b. alosztályú törzsek kerüljenek kitermelésre. Az ennek során előnyösebb helyzetbe jutó a. alosztályú törzsek elsősorban a fatörzs növedékének jelentős fokozásával fogják meghálálni a jobb körülményeket, és elkerülhetővé válik az, hogy nagy magtermések, erős ágak, fölösleges mennyiségű tű és kéreg képződésére sok tápanyag vesszen kárba.

Az ily módon végrehajtott állományápolások lehetőséget biztosítanak a nagyobb fatömegnövedék képződésére, minőségileg jobb fa termelésére és olyan állományok nevelésére, amelyek a betegségekkel szemben ellenállóbbak.

Az előhasználatok során éppen a stádiumosan idősebb b. alosztályú törzsek vágásra való kijelölésével már aránylag korán műszaki célokra is felhasználható szerfa kapható, ami népgazdasági szempontból egyáltalán nem elhanyagolható.

Az anatómiai vizsgálatok főleg azt mutatták meg, hogy a legjobb műszaki tulajdonságokkal rendelkező fát az I. és II/a. alosztályba tartozó törzsek szolgáltatják. A gyors növekedésű és gyors fejlődésű törzsek fája az egyenetlen növekedés következtében nem jó minőségű.

Az elkövetkezendő 5 éves terv feladatai megkövetelik, hogy mind a kutatómunka területén, mind pedig a gyakorlati életben fokozottan felhasználjuk a micsurini biológia adta lehetőségeket és ezzel eredményre vigyük az erdeink fatömegfokozása terén kitűzött feladatokat.

Érkezett: 1956. V. 9.

Irodalom

1. *Ahromejko, A. I.*: Oszobennosztij roszta i razvitija drevesznüh rasztenij. Leszn. hozj. Moszkva, 1953. No. 2.
2. *Baharev, A. N.*: I. V. Micsurin — velikij preobrazovatel' prirodü. Moszkva, 1949.
3. *Bogdanov, P. L.*: Botanika I. Moszkva, 1950.
4. *Vanin, Sz. I.*: Dreveszinovedenie. Moszkva, 1940.
5. *Voropánov, P. V.*: Upravlenie r sztom i razvitiem derev'ev. Moszkva, 1954.
6. *Voropánov, P. V.*: Praktika prohodnüh i vüborocsnüh rubok v szvete ucenija Micsurina—Lüsenko. Leszn. hozj. Moszkva, 1950. No. 1.
7. *Georgievskij, N. P.*: Razvitie naszazsdenij pri rubkah uhoda. Leszn. hozj. Moszkva, 1939. No. 8.

8. *Georgievskij, N. P.*: Optimal'nüe rubki uhoda. Leszn. hozj. Moskva, 1939. No. 1.
9. *Georgievskij, N. P.*: O predlozsenijah prof. V. G. Neszterova po rubkam uhoda za lesom. Leszn. hozj. Moskva, 1952. No. 11.
10. Glavnoe upravlenie lesnogo hozjajsztva i polezascitnogo leszorazvedenija Minisztstersztva szel'szkogo hozjajsztva SZSZSZR: Nasztavlenie po rubkam uhoda v lesah SZSZSZR. Moskva, 1954.
11. *Danilov, M. D.*: Klassifikacija derev'ev v drevosztjoh na osnove teorii razvitija. Leszn. hozj. Moskva, 1949.
12. *Ivanov, L. A.*: Anatomija rasztenij. Leningrad, 1939.
13. *Kapper, G. O.*: Hvojnüe porodü. Moskva—Leningrad, 1954.
14. *Kolpikov, M. V.*: Leszovodsztvo sz dendrologijej. Moskva—Leningrad, 1954.
15. *Liszenko, T. D.*: Agrobiologija. Moskva, 1948.
16. *Makszimov, N. A.*: Kratkij kursz fiziologija rasztenij. Moskva, 1948.
17. *Neszterov, V. G.*: Obscee leszovodsztvo. Moskva, 1954.
18. *Neszterov, V. G.*: Novtüe metodü povüsenija kacsesztva i produktivnoszti leszov. Leszn. hozj. Moskva, 1952. No. 11.
19. *Nikitin, I. N.*: Novtüe idej v leszovodsztve v szvete micsuriniszkoj agrobiologii. Leszn. hozj. Moskva, 1952. No. 6.
20. *Szavina, A. V.*: Izucsenie vlijanija rubok uhoda na szvetovoj rezsím i energiju asszimiljacii v szosznovom naszazsenii. Izd. VNIILH, 1941.
21. *Szavina, I. N.*: Vlijanie rubok uhoda na sztroenie dreveszinü duba. Szbornik «Fiziologicseszkie isszledovanija drevesznüh porod» VNIILH, 1941.
22. *Szavina, A. V.—Perelügin, L. M.*: Anatomicicseszkie sztroenie dreveszinü berezü i szvjazi ego sz ee fiziko-mehanicicseszkiimi szvojsztvami. Bot. zs. Moskva, t. 21. No. 5. 1936.
23. *Timošev, V. P.*: Rubki uhoda v leszah Moszkovszkoj oblaszti. VNITOLesz, 1948.
24. *Thacsenko, M. E.*: Obscee leszovodsztvo. Moskva, 1952.
25. *Tret'jakov, N. A.*: K voproszü o rubkah uhoda za lesom. Leszn. hozj. Moskva, 1953. No. 2.
26. *Ejtigen, G. R.*: Rubki uhoda za lesom v novom oszvescsenii. Moskva, 1934.
27. *Roth Gyula*: Erdöműveléstan. I—II. Sopron, 1935.
28. *Fekete Zoltán*: Erdőbecsléstan. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1953.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОСНЫ В СВЯЗИ С РУБКАМИ УХОДА

Автор излагает классификацию деревьев проф. В. Г. Нестерова, по росту и развитию. Применением этой классификации автор проводил исследования в Советском Союзе, в насаждениях сосны обыкновенной, расположенных на хороших местобитаниях Московской области. При этом автор изучал закономерности роста в высоту, по диаметру и прироста д евесной массы, а также анатомическую структуру древесины стволов, разни ю по стадийном развитию, морфологические признаки деревьев разных подклассов.

В результате исследований автор предлагает при проведении рубок ухода за лесом:

1. Выбирать для рубки деревья быстрого развития, принадлежащие к подклассу *б*, а особи умеренного развития, принадлежащие к подклассу *а* по мере возможности оставлять на корне.

2. В отношении интенсивности рубок ухода за лесом, автор рекомендует после смыкания крон и до 30 лет проводить первые вмешательства с таким расчетом, чтобы создать хорошие условия для роста деревьев, принадлежащих к подклассу *а*. Именно поэтому, противоположно п именяемого в практике слабого вмешательства, которое там про од ть в интересах обеспечения очищения от сучьев деревьев, — рекомендует проводить вмешательства средней интенсивности. В случае более слабого очищения от сучьев, — имея в виду молодой возраст, и небольшой размер деревьев, — следует проводить обрезку сучьев.

3. В период от 30 да 50 лет, по сравнению с применяемым на практике, вмеша-

тельство следует проводить более слабой интенсивности. Основная цель заключается во избежании слишком высоких семенных урожаев с одной стороны, а с другой стороны в том, чтобы к концу этого периода кроны не составляли более 1/3 от длины стволов.

4. После 50 лет рубки необходимо постепенно усиливать с таким расчетом, чтобы в первую очередь вырубались более развитые деревья, принадлежащие к подклассу б. Деревья подкласса а. на улучшение условий будут отвечать в первую очередь энергичным ростом ствола и можно будет избежать потери питательных веществ, расходуемых на высоких семенных урожаев, на образование крупных сучьев и излишнего количества хвои и коры.

Проведенный таким образом уход за лесом даст возможность не только выращивание больше, и по качеству лучше древесины, но и выращивание древостоев, более устойчивых против заболеваний.

SOME CHARACTERISTICS OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SCOTS PINE AS INDICATORS OF STAND TENDING

The author explains the stem classification method of Professor *V. G. Nesterov*, based on the laws of growth and development. Applying this method, he carried on experiments in the Soviet Union, in Scots pine stands grown on good sites of the Moscow territory. Subject of the investigations have been: the laws of height, diameter and volume accretion, the anatomical structure of stems in different stages of development and the morphological features of trees grouped into various sub-classes.

By reason of the results obtained following the measure for tending Scots pine stands were suggested:

1. Stems of the sub-class a., showing rapid development, should be marked for cutting, while individuals belonging to the sub-class b., characterized by moderate development, should, if possible, be maintained.

2. When deciding on the grade of thinnings care should be taken, that from the time of crown closure to the age of about 30 years the first cuttings should be performed in favour of the trees of the sub-class a. thus ensuring good growth conditions for them. Contrary to the usual light thinnings of the practice, carried out mainly in the interest of satisfactory self-pruning, cuttings of medium grade are advisable. But if the process of self-pruning is slow, artificial pruning should be applied, because on the young and not too high trees this can be done easily.

3. Between the 30th and 50th year the cuttings should be — in comparison with those commonly practiced — of moderate intensity only. The most important aim is to avoid an abundant seed crop. On the other hand, the work has to be managed so, that at the end of this period the length of the crowns should not exceed one third of tree height.

4. After the 50th year the intensity of the cuttings should successively be increased but in a way that the stems of the sub-class b. be removed first. The trees of the sub-class a. brought thus into more favourable position will repay the conditions suiting them better by a considerable augmentation of the increment. This method of thinning serves as an instrument to prevent an increased consumption of nutrients necessary for the production of large seed crops, thick branches and a surplus of needles and bark.

The tending measures handled thus create the preconditions required for an augmented yield, better wood quality, and result in stands of higher resistance to diseases.

In the course of intermediate cuttings, by the removal of the elder stems from the sub-class b. different timber assortments suitable for technical purposes can also be obtained relatively early.

The anatomical investigations have proved in the first place that the wood of the stems belonging to the sub-classes a. and b. show the best technical qualities. The wood properties of fast growing and developing trees are not satisfactory.

EINIGE WUCHS- UND ENTWICKLUNGSMERKMALE DER KIEFER ALS WEISER DER BESTANDESPFLEGE

Verfasser erläutert die Stammklassifizierungsmethode von Professor V. G. Nes-
terow, welcher die Gesetzmässigkeiten des Wuchses und der Entwicklung zugrunde
gelegt wurden. Er stellte bei Anwendung dieses Verfahrens in der Sowjetunion,
uzw. in den Kiefernbeständen guter Standorte des Moskauer Gebietes Versuche an.
Untersucht wurden die Gesetzmässigkeiten des Höhen-, St rken- und Massenzu-
wachses, der anatomische Aufbau des Holzes von Stämmen unterschiedlicher Ent-
wicklungsgrade und die morphologischen Merkmale der in verschiedene Unterklassen
eingereihten Bäume.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse wurden für die Pflege der Kiefernbestände
folgende Massnahmen vorgeschlagen.

1. Die der Unterklasse *b.* angehörenden Stämme, welche eine rasche Entwicklung
aufweisen, sind zur Entnahme auszuzeichnen, die in die Unterklasse *a.* eingereihten
Exemplare jedoch, welche eine mässige Entwicklung kennzeichnet, sollen nach
Möglichkeit stehen gelassen werden.

2. Bei der Entscheidung über die Stärke der Pflegehiebe ist darauf zu achten,
dass vom Zeitpunkt des eingetreten n Kronenschlusses bis etwa zum 30. Lebensjahr
der Bestände die ersten Eingriffe so zu führen sind, dass diese für die Stämme der
Unterklasse *a* gute Wuchsbedingungen schaffen. Abweichend von den in der Praxis
üblichen schwachen Eingriffen — welche im Interesse einer guten Astreinigung auf
diese Weise gehandhabt werden — sind also Hiebe mittlerer Stärke ratsam. Bei
schwacher Astreinigung ist — mit Rücksicht auf das junge Alter und die nicht über-
mässige Höhe der Bäume — eine künstliche Astung vorzunehmen.

3. Im Alter von 30 bis 50 Jahren sollen die Eingriffe — mit den üblichen der
Praxis verglichen — nur von mässiger Intensität sein. Das wichtigste Ziel ist die
Vermeidung eines allzu üppigen Samenertrages; andererseits muss man aber die Arbeit
so lenken, dass am Ende dieser Periode die Länge der Kronen nicht mehr als ein
Drittel der Stammhöhe beträgt.

4. Nach dem 50. Lebensjahr ist die Intensität der Hiebe allmählich zu ver-
stärken, jedoch in der Weise, dass in erster Linie die der Unterklasse *b.* angehörenden
Stämme zur Nutzung gelangen. Die dadurch in eine günstigere Lage versetzten
Stämme der Unterklasse *a.* werden für die ihnen besser entsprechenden Verhältnisse
vor allem mit einer namhaften Steigerung des Zuwachses dankbar sein. Diese Mass-
nahme dient auch dazu, einen durch die Bildung von grossen Masten, starken Ästen,
übermässigen Nadel- und Rindenmengen erhöhten Nährstoffverbrauch zu verhindern.

Die auf diese Weise gelenkte Bestandespflege schafft die nötigen Voraussetzungen
für eine gesteigerte Massenproduktion, für die Erreichung besserer Holzqualität und
Erzielung von Beständen, die den Krankheiten grösseren Widerstand zu leisten ver-
mögen.

Im Laufe der Vornutzungen können durch den Aushieb stadial älterer Stämme
aus der Unterklasse *b.* schon verhältnismässig früh verschiedene, auch für technische
Zwecke brauchbare Nutzholzsortimente geerntet werden.

Die anatomischen Untersuchungen erbrachten in erster Linie den Beweis, dass
die den Unterklassen *a.* und *b.* angehörenden Stämme diejenigen sind, dessen Holz
die besten technischen Eigenschaften aufweist. Das Holz der Bäume von schnellem
Wuchs und rascher Entwicklung ist zufolge des ungleichmässigeren Wuchses qualitäts-
mässig nicht befriedigend.

Felelős szerkesztő: Somkuti Elemér.

A BÁNYAMŰVELÉSSEL ÉRINTETT TERÜLETEK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

SZÖNYI LÁSZLÓ

A föld ásványi anyagainak feltárása parancsoló követelmény. Szocialista iparunk napról napra erőteljesebben bontakozik ki. Fejlődése bármely előző termelési rendszerénél inkább az ásványi anyagok felhasználásától függ.

A bányaművelés megnövekedett feladatainak végrehajtása közben a földfelszín állapotába is egyre határozottabban avatkozik be. Munkáját a múltban is kísérték meddőhányók, beomlasztott területek, tömedékhomokvételi gödrök. Elmaradhatatlanok voltak a szállító utak, az erőművezetékek pályái és a külszíni létesítmények, épületek. Népgazdaságunk egyre nagyobb mértékben igényli a földfelszínhez közel levő ásványi kincsek feltárását is. Az ezt a célt szolgáló külszíni fejtések így egyre nagyobbak lesznek.

A földben levő ásványi kincs kiaknázása következtében ma sokkal nagyobb mértékben és sokkal gyorsabban változik meg a táj képe, mint valaha. A felszín szétrombolásának nemcsak terméketlen területek esnek áldozatául. A bányaművelés hazánkban is egyre több természetny területet érint és pl. a Vértes erdőgazdasági táján az értékes gazdasági erdők felé tart.

A bányaművelés után ezek a területek hosszú ideig nem adnak semmiféle gazdasági hasznot. Kopárosodás indul meg rajtuk. Különösen a külfejtések nyomán maradnak vissza a Hold kráteres, sivár felszínéhez hasonló szomorú tájak.

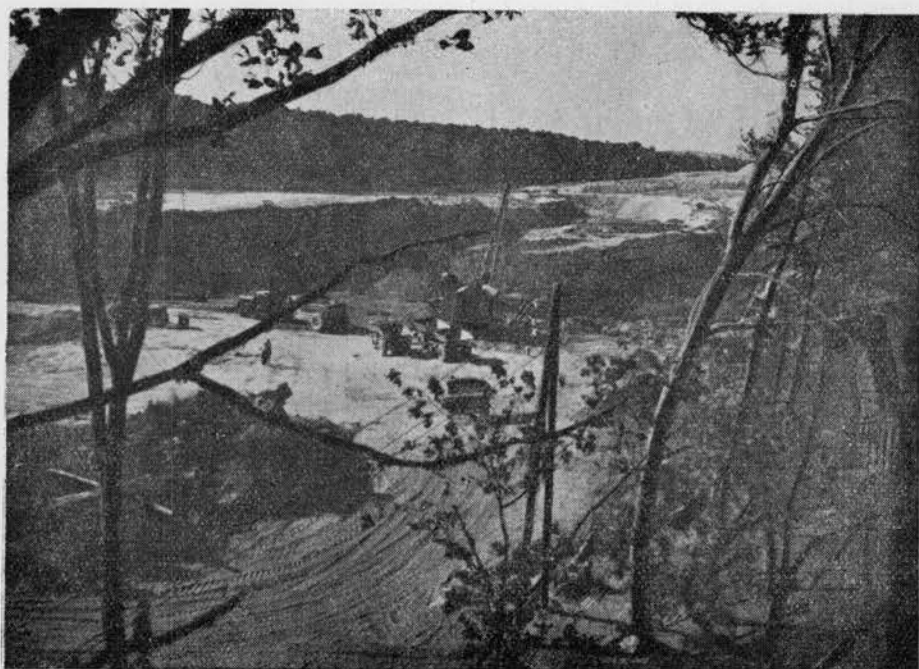
A termőhelyi viszonyok teljes leromlása következik be. Súlyos vízháztartási zavarok, klimatikus rendellenességek zavarják meg ezeket a területeket és környéküket (1).

A bányaművelés kedvezőtlen felszíni hatása világszerte egyre jobban magára vonja a figyelmet. Különösen a külszíni fejtések változtatják meg igen feltűnően a táj képét mélyített munkahelyeik és hatalmas magas depóniák révén. A külfejtés világszerte virágkorát éli (2).

Régebben csak akkor volt gazdaságos a külszíni termelés, ha a takaróréteg vastagsága 3—5-szöröse volt a hasznosítható ásványos rétegnek (19. ábra). A műszaki színvonal azonban egyre emelkedik. A bányagépészet az utóbbi években nagyot fejlődött. Ma már olyan gépek és gépesoportok dolgoznak, hogy hatszor vastagabb takaróréteg lefejtése is gazdaságos. Lágy, jól fejthető fedőréteg esetén pedig tízszer vastagabb földtömeg letakarítása is gazdaságosabb lehet, mint a mélyművelés. A külfejtés lehetőségét meghatározó ásványos és takaróréteg aránya tehát egyre inkább a külfejtés javára tolódik el. Ez azzal a következménnyel jár, hogy sok előzőleg csak mélyművelhető ásványtelep külszínileg művelhetővé vált és a földfelszínt egyre több helyen zavarja meg a mélyfejtéseknél termelékenyebb, olcsóbb, kevesebb ásványveszteséggel járó és összehasonlíthatatlanul egészségesebb külfejtéses termelési mód.

Különösen a keletnémet, a lengyel és a cseh külfejtések területigénye nagy. A Szovjetunióban a szénnek több mint 15%-át (3), Csehszlovákiában a barnaszénnek több mint 60%-át (4), a Német Demokratikus Köztársaságban pedig több mint 90%-át ezzel a módszerrel termelik (5).

A külfejtések mezőgazdasági területeket vesznek igénybe. Máshol erdőket irtanak. Így a mező- és erdőgazdaságban egyaránt jelentős termékvesztés jelentkezik (1, 6, 7). A Német Demokratikus Köztársaság területén 1951-ben — tehát még a rekonstrukció idején — 65 külfejtés volt üzemben. Ezek évente mintegy 1100 ha



19. ábra. Az oroszlánybányai barnaszén külszíni fejtés képe

(Magyar Foto — Foto Vadas Ernő)

hasznos területet vontak el hozzávetőlegesen fele-fele részben a mező- és erdőgazdaságtól.

A külfejtések hatására több helyen annyira lesüllyedt a vízszint, hogy egész településeket, nagyobb városokat távvezetéken szállított vízzel kénytelenek ellátni (8.).

Előfordulásukat sokszor az teszi különösen jelentőssé, hogy nagyobb városok, összefüggőbb lakótelepek közvetlen közelében, a zöldövezetben, sőt esetleg kertészeti vagy egészen belterjes mezőgazdasági hasznosítást lehetővé tevő városellátó övezetben vannak. Jelenlétük minden esetben számottevő terméskiesést eredményez. Ugyanakkor egészségügyi szempontból is komoly kívánalmak maradnak kielégítenül.

Az újrahasznosítás alapelvei, időszerűsége

A bányaműveléssel érintett területek újrahasznosítása az említett országokban szükségszerűen nagy nemzeti feladat.

Újrahasznosításon azon bányaműveléssel érintett területeknek a bányászati művelést követő helyreállítását értjük, amelyekről bármely formában újra gazdasági eredményt várhatunk. Az újrahasznosítás tekintetében szóba jöhet tehát a földfelszín mindazon része, amelyet bármilyen időtartamra, bármilyen formában a bányászati tetszőleges ágazata — szén, vasérc, bauxit, kő stb. — megbontott (1.).

Az újrahasznosítással kapcsolatos első rendelet Németországban jelent meg 1939-ben. Ezt több, csupán ezzel a kérdéssel foglalkozó rendelet, törvény és ezek végrehajtási utasítása követte (2). Lengyelországban a bányatörvény több paragrafus foglalkozik a külfejtések problémáival (9.). Mindkét állam törvényhozása kiköti, hogy a külfejtésekre és a depóniatelepítésekre vonatkozó terveket az újrahasznosítás



20. ábra. A rudabányai barnavasérc bánya félvszázados külszíni fejtését a vékony letakarító szeletek sok apró szintre tagolják

(Magyar Foto — Foto Vadas Ernő)

előfeltételeinek biztosítottasága tekintetében előzetesen meg kell vizsgálni. A nyugat-német újrahásznosítási törvény részleteit nem ismerjük. A többi államban — tudomásunk szerint — miniszteri rendeletek, utasítások vagy egyéb javaslatok szabályozzák ezt a kérdést (1, 2, 6).

A lengyel bányatörvény a külfejtést nyitó vállalatok által befizetett összegből létesített bányakár alapból kárpótolja a károsultakat, kivéve, ha a károk a terep lényeges átalakulásából, vagy nagy területeken a víz eltűnéséből állanak. A károk helyreállítása ekkor állami feladat. Azt, hogy valamely bányakár különösen nagymértékű-e, a Minisztertanács határozatilag dönti el és egyidejűleg dönt a helyrehozatal módjáról és a költségek fedezéséről is. A vízszolgáltatással kapcsolatos zavarokat az illetékes bányavállalat köteles megelőzni, illetve a vízszolgáltatást biztosítani. Ha azt nem tudja teljesíteni, az illetékes tanács a vállalat költségére biztosítja azt (11).

Az NDK-beli törvény tételesen előírja az újrahásznosítás későbbiekben általunk ismertetett kivánalmait. Az újrahásznosítás eredményessége érdekében osztályozza a talajrétegeket, meghatározza ezek elkülönített fejtésének, tárolásának módját. Végrehajtási utasításában intézkedéseket tartalmaz a rendelkezések megvalósításának biztosítása érdekében. Ebben a bányaműszaki felügyelőségeknek különösen nagy a szerepe. A törvényesség biztosítása érdekében a helyi tanácsok is részt vesznek a feladatok végrehajtásában (9).

Az újrahásznosítás egyre növekvő jelentőségére való tekintettel a célszerű megoldási módokat is igyekeztek tisztázni. Mindenekelőtt világosan összehangolták a bányászat és az újrahásznosításban legfőképpen érdekelt mező- és erdőgazdálkodás munkáját.

Általában az a kívánalom, hogy a bányászat a kitermelés után a területeket olyan állapotban adja át, hogy azok ismét maximális mértékben hasznosíthatók legyenek. A szántóföldi, illetve erdőgazdasági művelés pedig kizárólag ezeknek a gazdaságoknak a feladata. Így a bányászat mentesül minden eddig általa végzett, de számára

alapjában véve idegen feladattól. Ugyanakkor a mező- és erdőgazdálkodás számára megvan a lehetőség, hogy az újrahásznosítás követelményeinek biztosítására az üzemeket látogassa és a bányaművelés tekintetében is javaslatokat tegyen.

A viszonyok minden országban és minden üzemben eltérőek. Ezért minden esetben külön kell vizsgálatokat folytatni. Természetesen bizonyos nehézségek fennállanak. A népi demokratikus államokban, így hazánkban, ugyanis az öt éves tervek nem csupán a termelés növelését írják elő, hanem egy időben a munka termelékenységének az emelkedését és az önköltség csökkentését is. Ezért meg kell találni azt a módot, amelynek alkalmazása esetén az újrahásznosítás teljes mértékben lehetséges anélkül, hogy szembe kerülne a munkatermelékenység emelésének és az önköltség csökkentésének kívánalmaival.

Az újrahásznosításra régebben nem fordítottak kellő gondot és nem tulajdonítottak neki olyan jelentőséget, mint amilyent a közérdek megkívánt volna. A kapitalista gazdálkodás korszakát ilyen vonatkozásban a bányászat és az erdészet érdekeinek rendezetlensége jellemezte és az elszigetelt kezdeményezések sem válhattak társadalmi méretűekké.

A felszabadulás után a bányászat első feladata a termelésnek a régi szintre emelése volt. Lényegében minden munkaerőt és munkaeszközt erre kellett összpontosítani. Természetes, hogy az újrahásznosítás kérdéseiről nem eshetett szó.

Bányászaink minden erejük megfeszítésével megoldották főfeladatukat. A korszerűsített bányákon kívül számos új bányüzem segíti fejlődő népgazdaságunkat. Ma már beszélhetünk újrahásznosításról és annak szélesebbkörű kibontakozását küszöbönállónak remélhetjük. A bányászokkal folytatott beszélgetéseink alapján nem kételkedhetünk: a szocialista bányaművelés tudatában van annak, hogy az újrahásznosítás terén — folytatva, fejlesztve és kiszélesítve, illetőleg műszakilag megalapozva az erdészek és mezőgazdák későbbi tevékenysége számára az évtizedekkel ezelőtt megkezdett munkát — mivel tartozik a közösségnek.

Az újrahásznosítás területi és gazdasági vonatkozásai

Az újrahásznosítással kapcsolatban több komoly kérdés merült fel. Mindenekelőtt az érdeklő a szakembereket, hogy vajon *mekkora területről* lehet egyáltalán szó és vajon érdemes-e egyáltalán foglalkozni a problémával.

Becsléseink szerint ma a barnaszén külfejtések felszíni igénybevétele mintegy 170 ha nyitott bányatér és 10 ha magas depónia, összesen 180 ha. A bauxit külfejtések területe mintegy 100 ha nyitott bányatér és 200 ha magas depónia, azaz összesen 300 ha. Ha a fenti 480 ha-hoz hozzáadjuk az egyéb — vasérc, bentonit stb. — külszínen művelt bányák területét, a külszíni művelés legalább 600 ha felszíni területet érint. Ebben a kőbányászat által igényelt terület nincs benne.

Súlyosbítják a helyzetet a mélyművelést követő külszíni igénybevételek és talajrongálódások. Előzetes felmérések és becslések szerint országos viszonylatban hozzávetőlegesen a meddőhányók 100 ha, a tömedékhomok gödrök 190 ha, az omlasztások 30 ha és a felhagyott bányarészek 20 ha, mindezek együttesen kereken 350 ha területet vesznek igénybe. Jelenleg tehát az újrahásznosítást közvetlenül váró terület összesen kereken 1000 ha.

Az adatokban nincsenek benne a különböző felszíni építmények, erőművezetékek, szállító pályák részére igénybevett területek. Ezek egyrésze szintén időszaki jellegű. Ha ezeket is figyelembe vesszük [például csak a vértesi erdőgazdaságban 450 ha az erre a célra átadott terület], nem tévedünk, ha azt mondjuk, hogy ma több mint másfélszer ha külszíni vett igénybe a bányaművelés és ekkora területet kell majd az erdőgazdaságnak, kedvezőbb esetben pedig a mezőgazdaságnak újrahásznosításra munkába vennie (12).

A bauxitbányászat külszíni művelhető bauxit előfordulásai kimerülőben vannak. A bányászat ezért a jövőben fokozatosan a mélyművelés felé kénytelen fordulni (13). A külfejtéses barnaszénbányászat felfejlődőben van. Ha a 10 éven belüli felfutást a mélyműveléssel kapcsolatos felszíni terület igénybevételek tekintetében csupán a jelenlegi $\frac{1}{10}$ részével, azaz 25 ha-ral, a külszíni művelés esetén pedig csupán 500 ha-ral növeljük, néhány éven belül több mint 2000 ha külszínt érint ez a probléma.

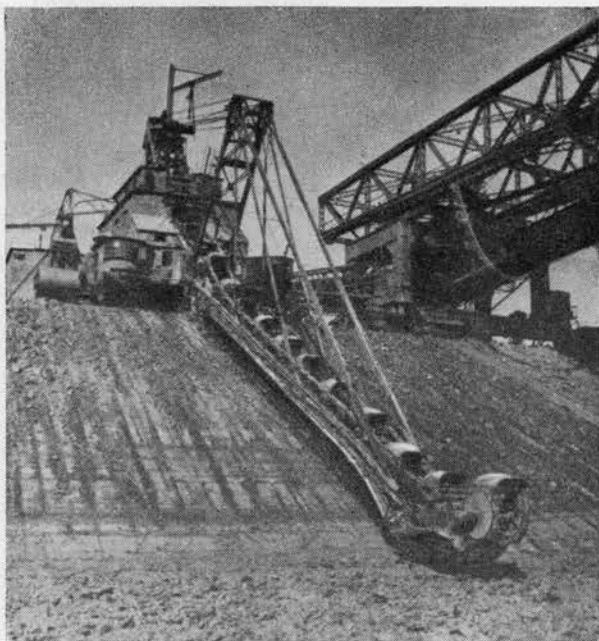
Ma még nem tudjuk, hogy pontosan mekkora ez a terület. Azt sem tudjuk, hogy hány százaléka lesz egyáltalán újra hasznosítható. Bizonyos azonban, hogy jelentős részük hosszú időre elveszett a növénykultúrák számára. Viszont a kezdődő vagy folyamatban levő bányaművelések az ismertetendő kívánalmak kielégítése esetén több helyen növelhetnék, illetőleg javíthatnák a termőterületeket.

A meglevő, de főképpen a jövőben szám-bajövő területeknek bányaművelést követő hasznosításáról tehát feltétlenül beszélnünk kell. Egyrészt azt kell megmondanunk: hogyan és milyen mértékben lehet megelőzni a később egyre nehezebben helyrehozható károkat. Másrészt törekednünk kell arra, hogy ha romlik is az igénybevett részekben a talaj minősége, ne növeljük tovább a sívár tájak területét. Ha tehát esetleg nem is tudnánk termőterületeket kialakítani, leg-

alább a további pusztulásnak vessünk gátat. Végül meg kell határoznunk azokat a helyeket és módszereket, ahol bizonyos eljárásokkal — éppen a termőtalajban legszegegyebbnél — szó lehet a termőterület bizonyos növeléséről.

Sokan felvetik, hogy az erdészetnek sok kopárfátási feladata van, miért nem oldja meg előbb azokat. Ebben sok igazság van. A kő árok nem kis feladat elé állítják az erdészeteket. A két feladat megoldása azonban nem zárja ki egymást. Nekünk ma egyidőben kell ezeket elvégeznünk. A meglevő kopárok útintetése közben meg kell akadályoznunk újabb kopár területek keletkezését. A szocialista gazdálkodást nem követhetik a múltból maradt sebekhez hasonló foltok.

Nem kevés azoknak a száma, akik gazdasági nehézségeket látnak fennforogni. Azt kérdeik, hogy vajon a helyreállítás következtében előálló terméknövekedés nem kevesebb-e, mint az erre fordított költség. A kérdés jogos és elgondolkoztató. Az ismertetendő eljárásokból azonban látni fogjuk, hogy a probléma nem annyira pénzügyi, mint inkább szervezési vonalon kaphat megoldást. Kétségtelen, hogy bizonyos többletköltség jelentkezik és ennek indokolt voltát az elkövetkező évek vizsgálatainak bizonyítaniok kell, még mielőtt akár a bányászattól, akár az erdészettől, illetőleg végeredményében magától a népgazdaságtól erre a célra pénzügyi vagy munkaerő ráfordítást kívánnánk. Kétségtelen, hogy a műszaki színvonal emelkedésével ezek az összegek is lényegesen csökkenni fognak (14).



21. ábra. A krími terület egyik vasércbányájából a kitermelt kőzetet többvedres exkavátorokhoz csatlakozó szállítóhidak (jobbra fent) szállítják el 150—350 m távolságra levő depóniákba, vagy távolabbraállítás esetén vasúti kocsikba

(MSZT képszolgálat)

Az újrahasznosítás műszaki előkészítése

Az újrahasznosítás lehetősége a Föld felszínét érintő bányaművelésnek a későbbi hasznosítást tekintetbe vevő módjától és jellegétől, tartamától, területi nagyságától és elrendeződésétől függ.

A mélyművelés hatása a felszínre

A mélyművelésnek a felszínre kifejtett hatásával főleg a Szovjetunióban foglalkoztak. Komplex bizottság vizsgálta a moszkvai szénmedencében a bányatérsegek kihatását az erdőkre. Megállapították, hogy ha a széntelep 40 cm-nél mélyebben helyezkedik el, 4 m-nél kisebb fejtési magasság esetén a munkálatok kisebb jelentőségű befolyással vannak a külszínen elterülő erdőkre. Abból a célból, hogy csökkentsék a bányaműveletek káros hatását az erdőkre, maximálisra kell növelni a fejtési homlok szélességét, csak frontfejtéssel szabad leművelni, a fejtési pillérek lefejtési irányát a külszín lejtése irányában kell elhelyezni és a külszínen a «süllyedési teknőkben» összegyűlt vizet le kell csapolni (10). Ezek az előírások gondolatokat adhatnak a hazánkban gyakori omlasztásos fejtések mező- illetve erdőgazdasági károsításainak csökkentésére.

A kőbányák és tömedékhomok-gödrök újrahasznosítása

A kőbányák és a tömedékhomokvételi gödrök újrahasznosításának a szakirodalomban is alig érintett területén az eddig történetek számunkra sem hoztak még sok újat.

A homokvételi gödrök újrahasznosítására Tatabányán 1956 tavaszán már beállítottuk az első kísérleteket és az első eredmények 1957 őszére várhatók.

Lengyelországban a homokbányákon, homokvételi gödrökön már 20—30 éves állományok tanúskodnak ezek fásíthatóságáról abban az esetben, ha gondosan megtartják a továbbiakban az egyéb depóniák hasznosításával kapcsolatban ismertett kívánalmakat (értékes rétegek elkülönített fejtése, meszezés, zöldtrágyázás). Típusfeldolgozás alapján erdősítési előírásokat is adnak (1).

A kőbányák eddigi tanulmányozása arról győzött meg, hogy a fejtési falakon a terraszok kialakítása nem csupán a kőfejtési munka, de az újrahasznosítás tekintetében is igen hasznos (20. ábra). A befelé lejtő felszínen felgyűlik a víz. A hordalék és a helyi mállás lassan kialakítja a szegény, de a növény számára mégis életlehetőséget jelentő talajréteget. Ha a terraszok 4—6 m magasságban követik egymást és a talajfelhalmozódásra hamarosan jelentkező természetes cserjefoltokat esetleg hordott földbe ültetett igénytelenebb fajok telepítésével egészítik ki, a csupasz kőfejtők sivár képe az esztendők során szebbé válhatik. Ez a munka természetesen a szervezési megoldásokon kívül anyagi áldozatokat is kíván, viszont ebben az esetben nem kell megvárni a természetes rézsi képződés folyamatának befejeződését és a talajképződést.

Meddőhányók újrahasznosítása

A mélyművelés során keletkezett meddőhányók telepítésével kapcsolatban fontos számunkra annak megjegyzése, hogy bármilyen géppel történik is a meddő ürítése, a kiszóródó anyag minden esetben osztályozódik. A finomabb alkotórészek a kiöntés helyén maradnak. Ezek idővel erősen összetömörödnek. A durvább anyag pedig leperreg a rézsún a döntőtér aljára (15). A hosszú telepítő szalagot, rázócsúszdákat, billenő vedres berendezéseket, kötélpályakocsikat éppen ezért különleges szerkezetekkel látják el, amelyek a pontra történő ürítés helyett az anyagot szétszórva juttat-



22. ábra. Az oroslányi külszíni fejtés értékes erdők helyén terjed

(Magyar Foto — Foto Vadas Ernő)

ják az állandóan egyengetett felületre (14). Nagyobb hányókon a felszínt talajegyengető gépekkel simítják (16). Ezek megoldása az újrahásznosítás szempontjából nálunk is elengedhetetlen kívánalom, mivel a kúp alakú hányókon vagy hányórészekben a finomabb anyag gátolja a talajszellőzést.

A meddőhányókban gyakran kisebb-nagyobb mennyiségű szén van. Ez gyakran begyullad. A kiégett hányó zöldítéséről nem lehet szó költséges termőrétegráhorlás és megtartás nélkül. A hányók öngyulladására és a hányótüzek elleni védekezés számunkra is igen értékes tapasztalata az, hogy a befejezett döntőhely termőfölddel való beterítése szinte teljesen kizárja a tűz kitörésének valószínűségét. Az árkolás, ha azt főleg szénporral töltik ki, jó tűzgátló. A kitört tűz lokalizálására kedvező hatású agyaggal való befedése és előnyös a mész használata. Utóbbi a kén-gázok jórészt abszorbeálja (15).

A meddőhányók telepítését és újrahásznosítását kívánatos figyelemmel kísérnünk. Számuk és méreteik a mélyművelés terjedésével állandóan gyarapodik. A hányók néhol a városok közepén (Tatabánya), máshol a város közvetlen közelében (Pécs) vannak. Újrahásznosításuk tehát legalább füvesítéssel (12). és cserjésítéssel igen időszerű.

A külszíni fejtések területének újrahásznosítása

Legtöbbet a külszíni fejtések területének újrahásznosításával foglalkoztak. Méltán, hiszen a Föld felszínét ez bontja meg a legerősebben. Mint azt a bevezetőben is említettük, ez okozhatja a legnagyobb mértékű és legtartósabb károkat. Azt lehet mondani, hogy az újrahásznosítás műszaki előfeltételei biztosításának szinte egységes, mindenütt alkalmazható módszereit ismerjük (2). Az újrahásznosítás megoldásai a talajok minősége és a külfejtési munkahely, valamint a depóniák tulajdonságai és az általános éghajlat szerint változóak. Ezek egységes megoldását ezért nem is várhatjuk. Alapelvek azonban leszűrhetők és ezek a mi számunkra is hasznosak.

A külfejtésekkel és a külszíni munkákkal kapcsolatos újrahasznosítás a következő kívánalmakat támasztja (2).

1. A termelés számára hasznosítható rétegeket minden fejtésben olyan mennyiségben kell elkülönítetten tárolni, hogy azokkal a depónia, illetve a visszahagyott bányáreg teljes felülete megfelelő vastagon betéríthető legyen.

2. A meddő rétegeket úgy kell deponálni, hogy a szükségszerűen visszamaradó anyaggyödröktől eltekintve az egész művelt terület felszíne a lehető legértékesebb és művelhető legyen.

3. A megmaradó anyaggyödrökön kívül a depóniák végleges felszíne a talajvízszint felett legyen és alkalmazkodjék az áradások szintjéhez.

4. A külfejtéseken kívüli deponálást a legkisebb méretekre kell korlátozni.

Alapjában véve ez a négy követelmény a minden felelősséggel vezetett bányászásban magától értetődő. A megvalósítás terén azonban bizonyos nehézségek mutatkoznak, még az ilyen vonatkozásban legelőrehaladottabb államokban is.

Különítsük el az értékes termőtalajt

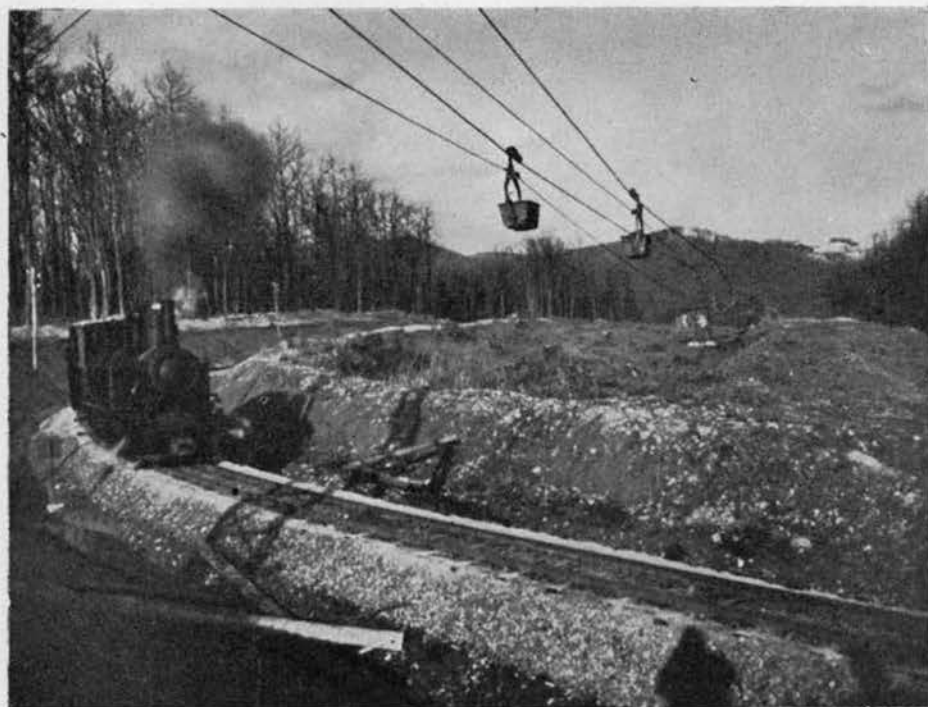
A Föld legértékesebb kincse a földkéreg legfelső része, a termőtalaj. A bányaművelés éppen ennek természetes állapotát zavarja meg. A Föld mélyebb rétegei rendszerint terméketlen, nyers talajok. Gyakran a növényzet számára mérgező anyagokat is tartalmaznak. A többször nagyobb mélységben dolgozó külszíni bányaművelés során ezek kerülnek inkább a felszínre, hiszen a takarórétegek letakarításakor a legfelső rétegeket rendszerint legalulra rakják.

A hasonló és főként a kedvező tulajdonságú rétegek összekeverése nem jelent különösebb hátrányt. Sőt kedvező esetekben a gyengébb tulajdonságú, pl. homokos talajt megjavíthatja egy mélyebb, ásványi tápanyagban gazdagabb agyagréteg kedvező arányú keverése, vagy a letakarítási munkák közben a felszínre kerülése.

Ezzel az esettel találkozunk a pusztavámi most kezdődő barnaszén külfejtésnél. A homokszőlői határmezsgye neve is mutatja, hogy gyenge homokját az ottaniak csak szőlőművelésre tudták használni. A külfejtés munkálatait megelőző bányakutatás azonban megállapította, hogy a homok csak 4—5 m mély és alatta ugyanilyen vastag jóminőségű agyag van. Ha sikerül biztosítani, hogy az agyag a lefejtés során megfelelő arányban keveredjék a homokkal, vagy felülre kerüljön, a bányaművelés befejezése után talán még szántóföldi művelésre is sor kerülhet. A talajrétegeket felforgató technika olyan új lehetőséget adott a kezünkbe, amelyet egyébként nem vettünk volna igénybe: a rétegek megfelelő deponálásával termőtalajt javíthatunk és az egykori gyenge termőképességű területeken értékesebb kultúrákat telepíthetünk.

Alapjában véve hasonló esettel találkozunk a Gánt határában levő bauxit külfejtés környékén is. A bauxit Gánt környékén a felső triász dolomit-rögök közötti kis medencékben fordul elő (13). A dolomit-rögök a Vértesnek a síkságra, a völgyek közé lenyúló nyúlványai. Ezeket csak felső részükön borítja erdő. A közepük táján már gyengébb, 6—8 m magas, alacsonyabb állományok fedik. A láb pedig — de több domb is — már a tetejétől kezdve füvel fedett, kőkibúvásos kopár. A bauxit feltárásakor a lefutó dombokok közt levő bauxit fedőréteget helyenként ezekre a rögökre hordták (23. ábra). Így az egész sekély — 5—15 cm vastag termőréteg — kopárok most 4—6 m vastag agyagborítást kaptak. A kopárok füves oldalaiól biztatón emelkednek ki a 28 éves hányó oldalán természetes úton megtelepült 2—4 m magas tölgyek (27. ábra), feketenyárok, sajmeggyek és egyéb csonthéjasok stb. Az erdőtelepítés ezen a talajon bizonyára sokkal jobb erdőt tud majd létrehozni, mint amilyen még a jobb kopárokon is ma található. A deponálás tehát lehetővé teszi, hogy ezek területét értékesebb erdővel telepítsük be.

A külön fejtendő rétegeket és azok vastagságát esetenként kell eldönteni. A fejtéskor állandóan figyelemmel kell kísérni a rétegek változását. A termőrétegeket — amelyek nem szükségszerűen mindig a legfelsők — elkülönítetten kell lefejtetni, elkülönítetten szállítani és tárolni. A meg nem felelő, vagy esetleg éppen mérgező tulajdonságú talajrétegeket nem szabad az elkülönített termőtalaj-deponációra hordani. A termőréteg depóniát a munka befejezésekor a nem termőrétegekből kialakított depóniák elsímitott területére simítják vissza.



23. ábra. Az iparosodó komlói táj erdeit szállítópályák nyiladécai bontják meg

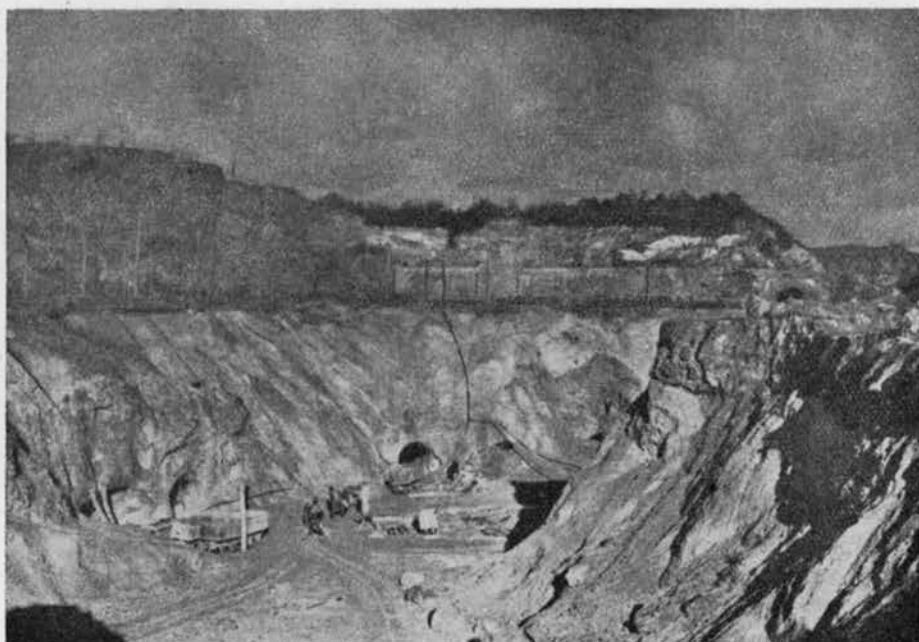
(Magyar Foto — Foto Vadas Ernő)

Régebben az újrahassznosítás nézőpontjából kizárólag csak a legfelső vékony humuszos réteget vették figyelembe. Ma már nem csupán a termőtalajt, hanem minden növénytenyészet számára alkalmas réteget is elkülönítetten fejtenek (25. ábra). A földfelszín humuszos rétegein kívül a növénytenyészet számára alkalmas rétegek tekintik elsősorban a mélyben levő, megfelelő művelés esetén mezőgazdálkodásra alkalmas lösz-, vályog- és márgarétegeket, és másodsorban minden olyan egyéb réteget, amely megfelelő művelés esetén erdőgazdálkodásra alkalmas. A külön tárolandó fedőrétegek vastagsága tehát helyileg mérlegelendő. Általában 0,5—2,0 m, esetleg ennél több is lehet (11).

A vastagabb szeletekben fejthető mező- vagy erdőgazdaságilag hasznos egyes rétegeket a fejtési tervben külön rögzítik és a kotrógépek kezelőit ezek felismerésére a fejtés megkezdése előtt kioktatják.

A különböző talajrétegek hasznosíthatósági értékére vonatkozóan még egészen nagyvonalú értékelési adataink sincsenek. De már most megállapítható, hogy ezek rendkívül sok változatban fordulnak elő. A későbbi vizsgálatok fogják eldönteni, hogy mely rétegek zárják ki a növénytenyészetet. Ezekből kell majd a depóniák alsó részeit kiképezni.

Az elkülönítés a nagyobb külfejtésekben nem okoz különösebb problémát. A nagyobb telepek felett a fedőrétegek rendszerint hasonló minőségűek, vagy bizonyos törvényszerűségek szerint váltakoznak. A kézi letakarítással — kisebb, éppen termőtalajban szegény vidéki külfejtésekben még találkozunk vele — jól megoldható az elkülönített fejtés. Nálunk a külműveléssel fejthető barnaszén, bauxit, vasérc stb. többnyire változó mélységekben és viszonylag kis területekre korlátozott tömegekben fordul elő. A külföldi munkagépekhez képest tehát eleve csak kisebb gépekkel dolgozhatunk. Az elkülönített letakarítás és fejtés azonban ezekkel is könnyen megold-



24. ábra. Rudabánya kis teraszokkal tagolt oldalain megtelepítendő erdő néhány év alatt elboríthatja a kopár oldalakat

(Magyar Foto)

ható. Az alkalmazott baggerok, az oroszlanai külfejtés sarabolói a rudabányai külfejtésben dolgozó forgófejes kotrók a maguk helyén mind olcsón, jól, gazdaságosan el tudják végezni mind a legfelső humuszos, mind pedig a mélyebben levő mező-, illetőleg erdőgazdaságilag hasznosítható rétegek elkülönített fejtését.

Sokkal több problémát okoz azonban az elkülönített anyag szállítása és elkülönített tárolása. Ahol a szállítást vasútüzem vagy dömperek végzik, vagy ahol sarabolók dolgoznak, ez a feltétel könnyen biztosítható (1). Szállítószalag alkalmazása azonban letakarításra a gyakori szalagáthelyezések miatt csak kis távolságon belül gazdaságos. A forgófejes kotróhoz beállított mozgékony szállítószalagrendszer azonban jó eredményt adhat (18), különösen akkor, ha a szállítószalagot lengő vagy állítható szalagrésszel egészítjük ki, amely még az egészen kis mennyiségű termőtalajokat is külön tudja üríteni. Külföldön két párhuzamos szállítószalaggal is dolgoznak az egyes rétegek elkülönítése érdekében (14).

A lehetőségeket az újrahasznosításra alkalmas talajok előfordulása, a rendelkezésre álló gépek milyensége és a termőtalaj-depóniák alakja, nagysága szerint gondosan kell mérlegelni.

Az újrahasznosítás szempontjából figyelembe vehető rétegeket külön termőtalaj-depóniába szállítják. Ennek helyét előre úgy kell megtervezni, hogy az értéktelenebb talajrétegekből kiképzett alapdepóniák utólagos beterítésére a közelben álljanak rendelkezésre. Ha gyenge talajú régebbi depóniák vannak a közelben, akkor a termőréteget ezekre lehet hordani.

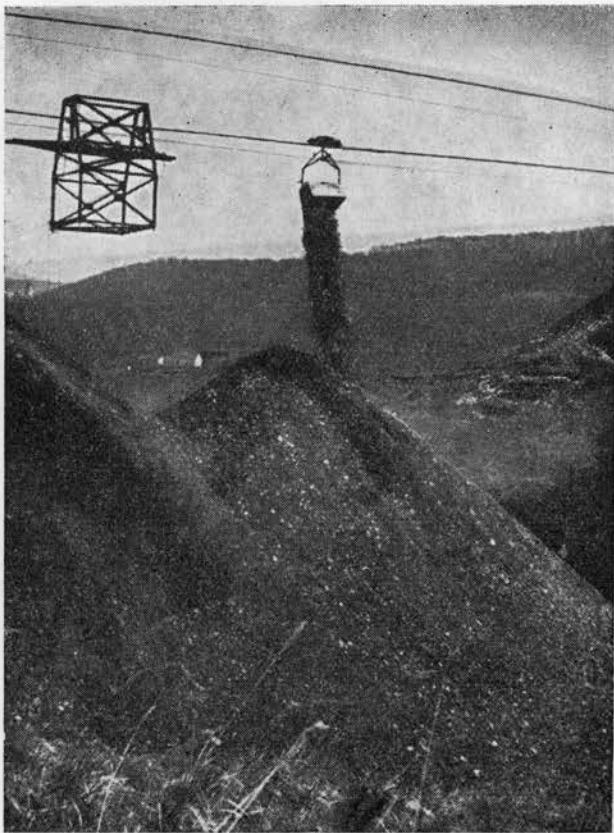
Hasznosítható talajréteg mindig csak korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre. Előre el kell tehát dönteni: vajon a rendelkezésre álló földmennyiséggel a lehető legnagyobb területet terítsék-e be és egyáltalán mekkora legyen a terítés legkisebb vastagsága? Minél rosszabb talajból áll az alapdepónia, a beterítéskor kialakítandó másodlagos depónia annál vastagabb legyen. Mezőgazdaság céljára — ahol ez nálunk

a talajtulajdonságok miatt egyáltalán szóba jöhet vagy kialakítható — elegendő 0,50—1,00 m vastag terítés is. A mélyebb gyökérzetű erdőgazdasági növények, ha a másodlagos depónia nem tartalmaz mérgező anyagokat, általában ennél vastagabb talajt kívánnak (1).

A jövőben várható hozamok nagysága a termőtalajterítés vastagságától és az altalaj minőségétől függ. Ezenkívül a talajösszetételnek és a talajviznek van még nagy szerepe. A legkedvezőbb vastagságra vonatkozóan még nincsenek kielégítő vizsgálatok. De már most megállapítható, hogy az erdőgazdasági és mezőgazdasági hasznosítás eltérő vastagságot kíván, másrészt a mélyebb talajokon nagyobb a termés. Az erdőgazdaság számára megfelelőbbnek látszik egy elég vastag, finom alkotórészben esetleg szegényebb depónia, mint egy vékony, de finom alkotórészben gazdag (11).

Ha az alapdepóniák teljes felületének kellő vastagságú beterítésére nincs elegendő megfelelő talajunk, előre el kell döntenünk, mekkora területen kívánunk mező-, ill. erdőgazdasági művelésre alkalmas területet kialakítani és — szükség esetén — mely területeket hagyjunk meg egyelőre terméketleneknek, kopároknak.

A költségeket tekintve az elkülönített szállítás, tárolás és az utólagos visszashállítás, illetőleg visszaterítés költsége többletköltségként jelentkezik, mert hiszen a külfejtések során a fedőrétegeket egyszer mindenképp el kell távolítani még akkor is, ha az újrahaszosítás kívánalmait figyelmen kívül hagyják. Ezen költségek nagyságát, valamint az újrahaszosítás egyéb költségkihatásait az Erdészeti Tudományos Intézet által megkezdett vizsgálatok fel fogják mérni. Az eddigi eredmények alapján (14), a probléma felvetésén túl, hazai viszonylatban is érdemesnek látszik a gyakorlati megoldás lehetőségeivel is foglalkozni. A külfejtések önköltségét kétségtelenül gyarapítja ez az eljárás, alkalmazása azonban még így is célszerűnek látszik.



25. ábra. A meddő kőzet pontra történő ürtése osztályoz: a finom anyag tömör, kiszáradó kúpokot képez, a nagyobb anyag leperreg a döntőtér alá. A kialakuló talajállapot az erdőtelepítés számára igen kedvezőtlen

(Magyar Foto — Foto Hollenzer Béla)



26. ábra. A külfejtés agyag takaróját a sekély termőrétegű, kopár dombokra deponálták. A depónia oldalán jelentkező természetes újulat biztató kép: a vastag agyag terítésen, az egykori kopár felett, erdő telepíthető

(Foto Szőnyi László)

A depónia legyen helyes alakú és művelhető felszínű

Az eredményes újrahasznosításnak a termőtalaj elkülönített fejtése, szállítása és tárolása csak egyik előfeltétele. A termőtalajjal való beterítés csak akkor végezhető gazdaságosan és csak akkor lesz hatásos, ha a depónia alakja megfelelő.

Ha minden mérlegelés mellett szól, hogy a mélyített munkahelyre való ürités helyett azon kívül elhelyezett magas depóniát kell kialakítanunk, ne feledjük el, hogy ez idegen a tájban és ellenségessé is válhatik. Telepítése első pillanatától kezdve erózió működik rajta és a hordalék értékes területeket veszélyeztet.

A depóniák magasságát mindenekelőtt a deponálandó anyag minősége szabja meg (víztartalom, keménység). Befolyásolja a depónia alatti eredeti felszín talajának értéke is. Kisebb értékű, sekély talajokon ugyanis nem kell magas depóniát kiképezni, vagyis több területet vehetünk igénybe. Megfelelő állományok érdekében kívánatos a rézsút a természetesnél valamivel kisebbre kiképezni. Az erózió hatásának csökkentése céljából, továbbá a gyorsan kiszáradó magas depóniák nedvességtartalmának növelése érdekében a befelé lejtő felszín peremét magasítani kell. A vízfogást szolgálja a felszínnek barázdákkal, magasításokkal medencékre osztása és esetleg kötőanyagok (agyag, vályog) felhordása. Kívánatos a rézsűk depónia felé lejtő terrasozása 2 m távolságban levő, 1 m széles terraszok kiképezésével (11).

Az eljárásokat jól kiegészítik a depóniálábakon dr. Wunschik javaslata szerint kiképzett fonadékok, fogóárkok, gátak, magasítások. Ezt a célt szolgálják a depóniák lábán kívül elhelyezett kisebb elődepónia sor és a földmagasítások (11).



27. ábra. A telepített agyag fedőréteg hányóján természetes úton megtelepült kocsányos tölgy is a jobb erdők igérete

(Foto Szőnyi László)

Ha a depónia talaja mérgező anyagokat tartalmaz — nagy alumíniumtartalom, bomláskor keletkező kénsav, számottevő savanyúság —, ajánlatos a mélyedésekben felgyűlő vizet elvezető árokrendszerek kialakítása. Ezt a vizet ugyanis a növényzet még nagy mérszertartalom esetén sem tudja felhasználni (19).

A depónia rendszerint kedvezőtlen felszíni viszonyai miatt az újrahasznosításhoz szükséges növényi és trágyaanyagok szállítása igen nehézkes. A 20 ha-nál nagyobb területek megművelésekor pedig már gépkocsi vagy dömper igénybevétele kívánatos. Feljárók és terepegyenlőtlenések eltüntetésére egyszerű úthálózat kialakítása szükséges. Egyszerűbb és legtöbb esetben e célra alkalmas lehet a talajgyaluk vagy a dömpernek nyoma. Ebben az esetben a felmerülő költségek jelentősen csökkennek. A kiadások azonban a legkedvezőtlenebb esetekben is nagyrészt megtérülnek, mivel az egyszerű úthálózat ezen területek későbbi művelését rendkívül megkönnyíti (19).

Heuson a vízerózió felhasználásával, a nyomvonal kimélyítésével és kimosásával végzi az útmegnyitást. Az eljárás rossz talajokon kockázatos. Jóllehet egyidejűleg növények telepítését is javasolja, mégis esetleg az egész oldal az erózió áldozatává válhatik. Meghatározott küszöbök kiképzése csökkenti ezt a veszélyt (11).

A külföldi irodalom a deponálás munkájának egyik legnagyobb hiányosságaként a felszín egyenetlenségét említi. A magyarországi depóniák kiképzése ilyen tekintetben általában nem eshet kifogás alá. Kívánatos azonban a bulldozerrel történő utolsó talajgyalusimitáskor a perem mentén levő földtömeget 150—200 cm szélességben és 80—100 cm magasan meghagyni.

Nem csupán az egyes depóniák alapjának a helyes kiképzésére kell gondot fordítanunk. Több depónia esetén azok egymás melletti helyzete és az eredeti talajfelszínhez, valamint egymáshoz viszonyított magasságuk, tömegességük szintén lényeges. Ezzel a kérdéssel a szakirodalom nem foglalkozik, holott ez is figyelemre méltó újrahasznosítási szempont, különösen a mi viszonyaink között.

A hazai külszíni fejtések számottevő részét alkotó bauxitbányák a Bakonyban, a Vértesben, a Gerecsében, a Pilisben és a Börzsönyben mindenütt a peremen, a lábakon helyezkednek el. A hegyek lábainál levő ormokról, hátakról a környező falvak legel-



28. ábra. A gazdag termés alatt töredeznék az agyagdepóniákon elsőként megtelepülő csonthéjasok, a munkások által elszórt magvakból kikelt őszibarackok szépen fejlődő fácskáit. Kellő vastag talajréteg esetén a depóniák kiválóan alkalmasak tehát gyümölcs-termelésre is

(Foto Szőnyi L.)

tető gazdálkodása visszaszorította az erdőt. Ma jórésük füves, kőkibúvásokkal tarkított, rendkívül vékony termőrétegű, száraz, meleg kopár.

A bauxit — mint említettük — lefutó dombok, hegylábak közti medencékben települt és bányanyitáskor a takarórétegek egyrészét ezekre a kopár területekre hányták. Ennek nem csupán a talaj előzőekben említett kedvező vastagodása lett a következménye, hanem az is, hogy a felemelkedő magas depóniák és a depóniák felszínével egyvonalban már gyenge minőségű, de mégis zárt erdővel borított domboldal közti terület elvesztette szabad kopároldal jellegét. A depónia és az eredeti oldal közt völgy képződött. Ez néhol a rétegvonallal párhuzamos, néhol felül a kopár tetőre, kedvezőbb esetben a tetőket borító erdőkhöz fut ki, míg alsó részén a depónia lábánál a hűvösebb, párásabb völgylábakba ér le (38. ábra).

Szélsőséges termőhelyeken minden legkisebb, a mikroklímát kedvezően befolyásoló felszíni hatás is igen figyelemre méltó (20). A fenti esetben a depónia mellett zártabb, kiegyenlítettebb hőmérsékletű és páratartalmú kis-éghajlat alakulhat ki. Az egykor kopár felszín mikroklimatikus viszonyai tehát megváltoznak, a tetőkről az ott is megjavuló erdő alább terjeszkedhet. A depónián felnövő erdő még fokozza a völgyhatás jellegzetességeit és a kopár azon felső részének az a jelentős hányada is olcsóbban, jobban erdősíthetővé válik, amely nem kapott az előzőekben leírt magas terítést.

A völgyhatást kialakító depóniák telepítése érdekében a tervezés különleges, szép és egyben igen nehéz feladata lesz a talajrétegek olyan deponálási rendjének megállapítása, hogy a kopár hegylábak minél nagyobb hányadán elérhető legyen a mikroklíma javulása. A gánti példa azt is mutatja, hogy az eredeti felszínt követő, változó magasságú és nem feltétlenül nagytömegű depóniák kedvező hatásúak, ha összefüggésük bizonyos rendje biztosított és jótékony hatásuk összegezhető.

Vegyük tekintetbe a természetes vízgazdálkodási viszonyokat

Az altalajvíz viszonyok pontos ismerete a tervszerű bányaművelésnek fontos alapfeltétele. A felszint művelő mező- és erdőgazdálkodásnak viszont életfeltétele. A depóniák újrahasznosításában is az egyik legfontosabb feladat a víz lehető legteljesebb mértékű megkötése és a növényzet rendelkezésére bocsátása.

Már a megnyitások alkalmával figyelembe kell venni, hogy a fejtések jelentős talajvízsüllyedést okozhatnak. Ez a tény külföldön igen jól ismert és a külfejtések közelében levő települések, ipari üzemek számára komoly problémát és nagy gazdasági megterhelést jelent (8). A jelenleg nálunk is fellépett már. A Tatabánya melletti sík völgyben az egyik tömedékhomok gödör megnyitása után a felette levő oldal szép újulata egyetlen esztendő alatt elpusztult és az ismételt felújítás is ezért gyenge eredményű.

A legtermészetesebb depóniatelepítés az lenne, hogy a meddőanyagot az agyaggödörbe hordják vissza. Ez esetben a talajvíz szintje — ha csak a víztartó réteget nem vágják keresztül — újra feltöltődik. A munkahelyekre visszaterített meddőanyag felszíne termőtalajterítés után is legalább 80 cm-rel, de semmiképpen se sokkal magasabb legyen a várható talajvízszint felett.

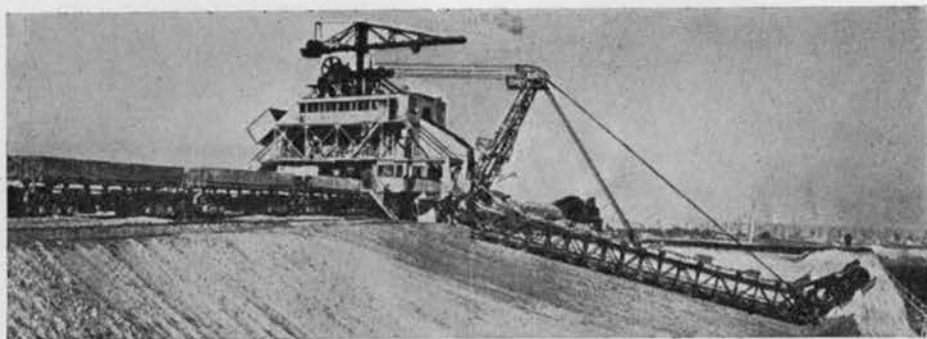
A többnyire vízzel feltöltődő anyaggyödrökre visszamaradása nem kerülhető el, ezért minden fejtést követően a területnek legalább $\frac{1}{3}$ része hasznosíthatatlan marad (6). Lehetséges azonban az is, hogy az anyaggyödröt a talajvíz szintje felett 80—100 cm vastagságig megterítsék egy közeli másik külfejtésből odaszállított talajjal. Ezzel a fejtési munkahelyek terraszos kiképzésének egyik alsó fokát alakíthatjuk ki. Hasznosítása nyomán az erdő a különböző baggerszinteken, az oldalban egységes képpé olvad össze.

Nehezebb a helyzet az eredeti felszínre telepített depóniákon. A fejtések területei ugyanis általában vízszegények. Az oldalak magasítása fokozza a szárazságot, hiszen



29. ábra. Az oroslányi külfejtés falán jól látszik a háttérben levő erdők barna erdei talaja (bal oldalon, a ház alatt). Ugyanakkor élesen kivehető két, éppen egy-egy baggerszintet adó, jól fejthető réteg, amely közül a felső termőtalajnak tekinthető

(Magyar Foto — Foto Pálvölgyi Ferenc)



30. ábra. A krasznójarszki terület egyik szénbányájában működő hatalmas többlapátos
 exkavátor is elkülönítetten tudja termelni a háttérben látható, fekete színű termőréteget.
 Az elkülönített fejtés nagy munkagépekkel is megoldható

(MSzT képszolgálat)



31. ábra. Az egyébként is lefejtésre kerülő felső talajt nem lenne nagy feladat utólagos
 visszatértés céljából külön tárolni (Oroszlánybánya)

(Magyar Foto — Foto Vadas Ernő)

maga a meddő is gyakran vízáteresztő. A környék vízviszonyaihoz nem igen tudunk alkalmazkodni másként, mint hogy vízfogó alakúra képezzük ki a depóniát, hogy a ráhulló csapadékot lehetőleg, maradéktalanul felfogja.

Korlátozzuk a munka helyen kívüli deponálást

A meddőtalaj-deponiákat lehetőség szerint mindig a kitermelt anyag-gödrökbe kell telepíteni. A legtöbb üzem gazdasági érdeke is ez, hiszen a külfejtésen kívüli külső deponálás a belső deponálással szemben többletmunka és költség (39. ábra).

Sokszor azonban ez nem lehetséges. Ilyenkor mindenképp gondosan kell mérlegelni, hogy a meddők elhelyezését a fejtés melletti magas depóniákban kell-e biztosítani, vagy pedig nem helyesebb-e azt egy másik külfejtésbe elszállítani. Számtalan felhagyott külfejtésünk, anyag-gödrünk van, és arra alkalmas talajok esetén még a távoli szállítással járó többletköltséget is célszerű vállalni, ha ezzel értékes termőtalajt alakíthatunk ki. Természetesen a takarékoság alapelvét nem szabad megsértenünk. Azt sem szabad elfelejteni, hogy a fedőrétegek távoli külfejtésekbe, vagy magas depóniára ürítésének lehetőségét másként kell elbírálni kopár, másként erdős és másként értékes szántóterületek esetén (1).

Az erdőgazdálkodásnak mindenesetre van néhány alapvető kívánalma. Az egyik az, hogy a bányászat csak a legszükségesebb esetekben kérje a területek átadását. Különösen a jobb erdőkben okoz súlyos kárt az állomány idő előtti kitermelése. Másrészt az erdő megbontása a szomszédos területek vízgazdálkodási, éghajlati és egyéb viszonyait is megzavarja, sőt kedvezőtlenebb esetekben súlyosan megkárosítja.

A másik kívánalom az, hogy a bányaművelés a szükséges területeket minden esetben csak a munka megkezdése előtt, ne pedig jóval előbb vegye igénybe.

Az NDK-ban szerzett tapasztalatok szerint kívánatos a depóniákat a munkálatok befejezése után azonnal átadni újrahasznosítás céljára (homokbányák) (1, 11, 21). A lengyel szakemberek nem tartják ezt a sikeres munka fontos előfeltételének és eredményesen hasznosíthatónak tekintik az öt évig pihentetett depóniákat is. Kétségtelen, hogy a felvehető tápanyagok mennyisége bizonyos idő elteltével fokozódik.



32. ábra. Rudabányán a lágy fedőréteget jorgófejes kotró termeli le. Az elkülönített szállítás jól biztosítható az állítható szalagrendszerrel

(Magyar Foto — Foto Vadas Ernő)



33. ábra. Több szinten dolgozó mozgékony, kisebb munkagépekkel jól, olcsón és gazdaságosan végezhető a rétegek elkülönített fejlése. (Gánt)

(Magyar Foto — Foto Mező Sándor)

Talajaink azonban kötöttebbek és a szélsőséges termőhelyeken kedvezőbben bocsátjuk útra a pionír fa- és cserjefajokat, ha kihasználjuk a friss depóniák lazaságát és esetleg nagyobb eredeti nedvességtartalmát.

A sikeres újrahaznosítás alapjait tehát még a külszíni művelés során kell lerakni. A fenti javaslatok hazánkban is megvalósíthatók. Megoldásuk legtöbbször inkább szervezési, mint gazdasági feladat.

A bányaműveléssel érintett területek erdőgazdasági újrahaznosítása

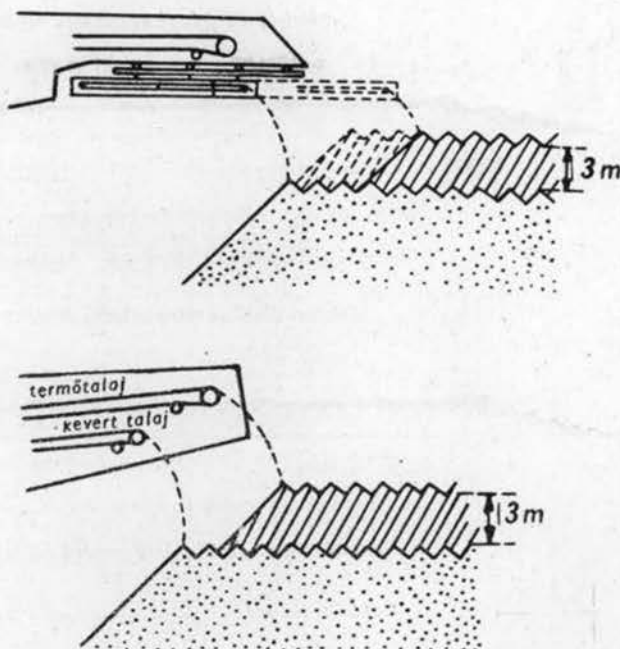
Az erdőgazdasági újrahaznosítás [általános feladatai

Hazánkban az újrahaznosításra kerülő depóniák és hányók nem elégítik ki mindenben a fenti, főként műszaki kívánalmakat. Ha a termeléskor használt gépek és a művelési mód következtében a felszínük egyengetett, ez a későbbi újrahaznosítást lényegesen megkönnyíti. Peremük és oldaluk részűje azonban nem erózióálló, a vizet nem fogja fel. Ennél még súlyosabb az a körülmény, hogy a rétegek elrendeződése teljesen zavart. Jelentős részük régebben telepített.

Külföldön ilyen esetekben az újrahaznosítást a bányászati, illetőleg a Német Demokratikus Köztársaságban az ún. tájalakító szolgálat munkája előzi meg. Ezek a szervek végzik el az egyengetést, ezek adják meg a depónia helyes alakját és ezek terítik el a kívánatos legkisebb vastagságú termőréteget. Az erdőgazdaság ezzel

34. ábra. Az egyes rétegek elkülönítésére a szalagvégekhez állítható tagokat szerelnek (fent) vagy két külön szalaggal dolgoznak (lent)

(Fleischer R.: Die Anpassung der Förderbrückenbetriebe und die Vorschriften der Wiedernutzbarmachungsvorordnung. Bergbau Technik 4. Jg. Heft 4. 484—492. p.)



szemben csupán az azonnal erdősíthető területeket veszi át a fatermelés fő célzatával. A legkedvezőbb helyeken pedig rögtön mezőgazdasági művelés indul (22).

A mi viszonyaink között a meglévő és a továbbhasznosításra ezután átadandó területeken ezt a munkát az erdőgazdaságnak kell majd megkezdenie. Munkája várható eredményeit mások is hasznosíthatják majd (kerttervezés, út-, vasútépítés, gyárteleprendezés, természetvédelem, vízrendezés, mezőgazdasági talajművelés, stb.). Bennünket elsősorban az erdészeti vonatkozások érdekelnek.

Az erdészeti rekultiválás feladata Knabe (22) szerint kettős. Az első feladat talajművelési jellegű. Ennek során a csupasz, élettelen nyers talajokat növénytakaróval kell beborítani az erózió elleni védelem és a talajélet megindítása érdekében. A másik feladat gazdasági: a jelenleg terméketlen területeken a lehető legnagyobb mennyiségű értékes fát kell megtermelni. A feladat első része legtöbbször azonnal teljesíthető. Az utóbbi kedvezőbb esetekben az előbbivel egyidőben kezdődhet — ez a komplex-módszer, amely azonban csak hosszabb előkészítés után alkalmazható.

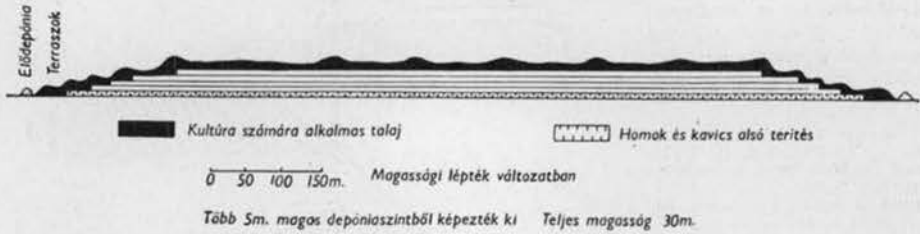
Nagy felületek telepítése helyett a kedvezőbb ökológiai viszonyokat mutató foltokon kell a munkát elkezdni és a gyengébb helyeket ezek bővítésével kell fokozatosan meghódítani. Különösen tagolt terepen először a mélyedéseket telepítik, mivel ezek talaja a hátráról lemosott és adott esetben bizonyos mértékben savmentessé vált és gazdagabb.

Számos intézmény és üzem foglalkozik az újrahasznosítással

Az újrahasznosításnak külföldön hatalmas irodalma van.

A mélységi művelésnek a felszínre kifejtett hatásait legátfogóbban és egyben kizárólagosan csak a Szovjetunióban vették vizsgálat alá. Komplex bizottság mérte fel a mélyművelés hatását a felszínen levő erdőkre. Kudrjavcev, É. V. és Ivanov, L. I. ezen kérdéstről írt beszámolója egyedülálló és alapvető munka (10).

a) Helyes alakú és rétegzettségű depónia:



b) Helyes alakú és rétegzettségű depónia:



c) Helyes alakú és rétegzettségű depónia:



35. ábra. A depónia legyen helyes alakú és rétegzettségű (Knabe W. nyomán)

A Német Demokratikus Köztársaság Nehézipari Minisztériuma újraháztartási munkaközösségében működő dr. Lehmann H. bányamérnök munkáiban (2, 3) alapvető feldolgozását adja az újraháztartás műszaki teendőinek. Ezen munkák gazdaságosságával kapcsolatban Fleischer (14) végzett igen részletes felvételeket. Számos üzemben külön erdészeti részleget szerveznek és tartanak fenn. Ezek közül megemlítjük a Lindner H. mérnök vezette osztrák Alpine Montangesellschaft munkáját, amelynek megtekintésére intézetünk meghívást kapott. Lipcsében, a Marx Károly egyetem tájalakítási intézetében dr. Darmer G. és Brüning E. talajtani, talajművelési és főként mezőgazdasági hasznosítási eredményei figyelemre méltók (22, 24). A Reinbek-i Szövetségi Erdő- és Fagazdasági Kutató Intézetben dr. von Buch M. W. kémikus és Haard V. erdőtanácsos közös munkája kutatja a fajok megtelepíthetőségi lehetőségeit, a trágyázási eljárások kérdéseit (19). A Német Nyárfaegyesület Kölnben székelő tudományos intézetében dr. Müller R. erdőmester (25), a területi erdőgazdaságban Wemper O. erdőmester (26), a bonni Kutatóintézetben dr. Hessner H. végez többek között nyárfatelepitési kísérleteket is különböző talajösszetételű depóniakon igen biztató eredménnyel (25). Az Altböden-i áll. erdőgazdasági üzemben Ballaschk W. (27) és a Spree vízgazdálkodási szervnél működő dr. Leuthier és Oberle (28) jelentős munkássága figyelemre méltó. Nem lenne teljes a sor, ha nem szólnánk Kelet-Berlin



36. ábra. A hazai depóniákon általában nem szükséges a felszín egyengetése: az erdőgazdasági munkagépek zavartalanul dolgozhatnak. A természetes településű foltokat mesterségesen kell zárt erdővé átalakítani

(Foto Szőnyi L.)

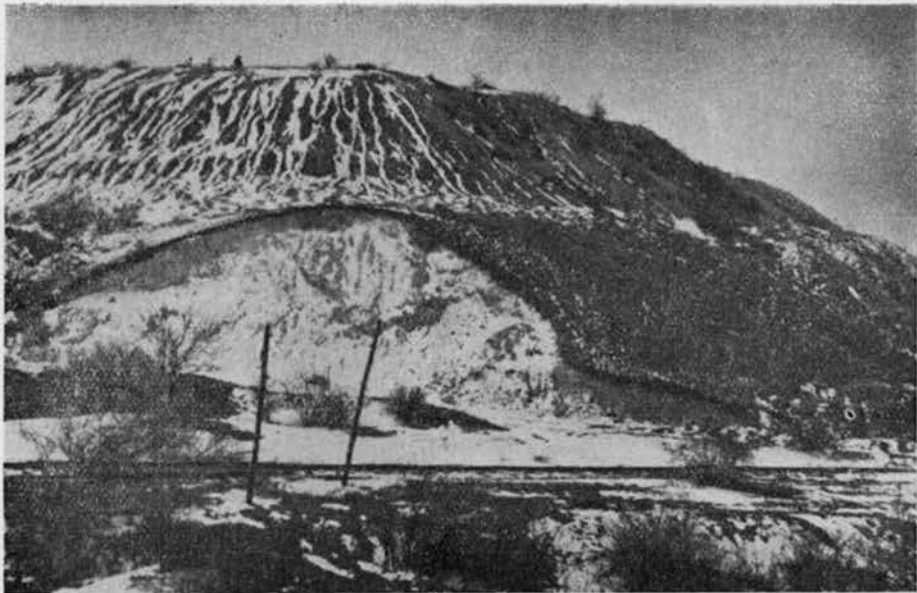
Humboldt mezőgazdasági egyetem erdészeti kara kertészeti és mezőgazdasági intézetében működő Knabe W. erdőgazda asszisztens munkásságáról (6, 11). Az újrahasznosítás kérdéseinek alapvető rendszerezésére, a kísérleti eredmények számtalan sorára és ezek gyakorlati megvalósítására végzett fáradhatatlan munka az ő nevéhez fűződik. Jelen feldolgozásunkban is többek között az ő számos munkáját és levélben küldött tapasztalatát hasznosítjuk, amit ezen az úton is megköszönünk.

Az angolszász irodalomból néhány kisebb munkán kívül (15, 16) egy amerikai bibliográfiáról van tudomásunk (29).

Hazánkban egészen jelentéktelen az újrahasznosítás irodalma. Szót emelnek a felszín érintő műveletek és a táj szépségi kívánalma összeegyeztetésének szükségességéről (30). A bányaműveléstani tankönyv beszél a humuszos rétegek elkülönített fejtéséről és tárolásáról és az újrahasznosítás biológiai módszereiről (3). A hazai vonatkozó kísérletekről és munkákról a szerző tudomása szerint nincs irodalmi beszámoló.

Az újrahasznosítás talajtermékenységet kialakító és fokozó módszerei

Az újrahasznosítás számára átadott depóniák művelése rendszerint néhány évig szünetel. A viszonylag lassan fejlődő természetes új talajokkal ellentétben a most létrejött depóniákon úgyszólván semmi humusz nem képződik. Nincs számottevő talajélet és mindenekelőtt nincs elérhető talajvíz. Igen kevésbé ismerjük vízkapacitásukat, belső struktúrájukat és mindenkor tápanyagviszonyaikat. Ezen csupasz területek mállása a legkülönbözőbb viszonyosságok közt folyik. Különösen a besugárzás és a szél szárító hatása igen erős. Zavaró körülmény gyakran az ipari gázok és a csapadékban oldott savak (32). Mindenképp szélsőségesen kedvezőtlenek azok a



37. ábra. Külfejtések közelében levő kopárok jásítását segíti elő a kellő vastag termőtalaj terítés. Jól látható a kopár sekély termőrétege és a depóniaoldalon megletelepedett úttörő fás növényzet, amely a kopáron teljesen hiányzik

(Foto Szónyi L.)

termőhelyek, amelyeknek hasznosítása az esetenként mérlegelt különleges eljárások sorozatának gondos alkalmazását kívánja meg (22).

Ha a feltalajt a Nap és a szél kiszívta és a csapadék összetömörítette, akkor a jó talajszellőződési viszonyok megteremtése, valamint a vízfelvevőképesség egyidejű megjavítása érdekében energikus, esetleg megismételt talajlazításra van szükség. A talajlazításnak legtöbb esetben gyorsnak kell lennie, hogy keverje is a talajt (6., 24., 27).

Az agrotechnikai munkával párhuzamosan halad a meszezés. Nehéz, vizet át nem eresztő savanyú talajon nélkülözhetetlenek tartják. Amennyiben az első talajmunkálatok és a meszezés hatására észrevehetően megjavult a talaj vízfelvevőképessége, többszörös, jól bemunkált mészsadagolással kötik meg a savakat. A ki nem elegendő mértékben savtalanított talajokon a pionír akácra és égerre jellemző gyökérgumó baktériumok fejlődésében is zavarok lépnek fel és a fa sínylődik. A mészsadagolást a talajsavanyúsági vizsgálatoknak megfelelően határozzák meg. A meszezést esetleg a mész lemosódásának megakadályozása céljából tereprendezés előzi meg (6., 19., 22., 24).

A termőképeség a nyers talajokban a mélyebb rétegekben végzett ismételt trágyázási impulzusok hatására alakul ki. Ha a szervesetlen trágyázást zöldtrágyázással kapcsolják össze, a tapasztalatok szerint az elő-, ill. köztes kultúrába behozott növényi részek bomlása kedvezőbb (40. ábra). A levegőt vezető kapillárisok a gramineák erőteljes gyökérfejlődése következtében tömörülnek és hatékonyakká válnak. A talajszerkezet kedvező változását az összes baktériumszám növekedése is jelzi. A leggyakrabban alkalmazott zöldtrágya-növény a somkóró, fehérmustár és a napraforgó (19).

Homoktalajokon a vízkapacitás, agyagtalajokon a lazítás, valamint a szellőzési viszonyok javítása érdekében minden ültetőgödörbe a megadott tápanyagvizsgálatok



38. ábra. A kopár oldalra telepített magas depónia (balról) oldalán megtelepülő növényzet jelzi a magas depónia és a zárt erdőfal között kialakuló kedvezőbb mikroklímát és a telepítés kedvező indulási pontjait. A depónia lábánál az egykori kopárra húzódó cserjék mutatják, hogy az a kopárrész erdősíthető lesz

(Foto Szőnyi L.)

6. táblázat

Gánti bauxit depónia talajszelvények tápanyagviszonyai

Sorszám	Talaj általános jellemzése	Ki-cserélhető CaO	Felvehető		HCl kivonat			SO ₄ mag/100 g	Minimális vízkapacitás
			P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O		
			mg/100 g		%	%	%		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.	20 éves magas bauxittartalmú vörös depónia	0,292	—	15,06	9,66	0,047	0,158	3,22	25,20
2.	20 éves egykori fedőrétegből képzett depónia	0,214	—	21,68	19,95	0,036	0,182	—	23,60
3.	Eredeti gyep-felszín	0,238	—	31,08	7,55	0,040	0,493	0,08	19,94
4.	I éves fedőrétegből képzett depónia	0,226	—	11,44	18,90	0,041	0,174	—	24,36



39. ábra. Ha a meddőtalaj depóniákat a kitermelt bányá-
üregbe hordják (1. a háttérben), a bányaművelés kisebb
területet zavar meg

(Magyar Foto — Foto Mező Sándor)

Az ERTI a depóniák termőhelyeinek a vizsgálatát 1955 őszén kezdte meg a Tatabánya környékén levő külfejtéseken. A néhány felvétel is mutatja, hogy talajaink igen meszesek, tápanyagtartalmuk és vízgazdálkodási viszonyaik kidolgozás alatt állnak. (33). Merőben mások tehát, mint a német timsós (19), vagy a diluviális homokdepóniák viszonyai (6). Ezért az újrahasznosítás erdészeti módszerei is némileg különbözni fognak a külföldi javaslatoktól.

Előerdősítés — erdősítés

A depóniákon hosszabb-rövidebb időn belül pionír lágyszárúak, majd cserjék és fás növények jelennek meg. A gánti vörös színű bauxit depóniákon a fűvek megjelenését szinte rendszeresen megelőzi a sajmeggy és egyes esetekben a fák (kocsánytalan-tölgy, cser, virágoskőris) megtelepedése. A depóniákon minden tartamosabb hasznosítást általában pionírnövényzetnek kell megelőznie (41. ábra).

alapján (19.) meghatározott mennyiségű műtrágyával összekevert tőzeget (19., 21.) vagy homokot szórnak.

A fás növények talajszerkezetet javító kémiai és fizikai előkészítő munkáját is felhasználják (akác, éger, nyír) (19).

Sok depónián a nitrogénhiány a legnagyobb mértékű. A fenti eljárások közül egyes zöldtrágya-növények és fajok egyúttal nitrogénben is gazdagítják a talajt. A műtrágyaadagolás is fokozza a nitrogéntartalmat (22).

A megfelelő agrotechnikai módszerek, különleges, meghatározott társulásokba telepített lágyszárú növények és fás, valamint a szerves és szervetlen trágyák hatására a nyers talajokban is elérhető a talajbiológiai feltárás, a talajkötés és a minőségjavulás. A kizárólag előerdő telepítésével történő talajfeltárás lényegében a talaj felszínének karbantartására és a humusz felhalmozódására irányul. Az említett eljárások együttes alkalmazása azonban a gyökérszónában tárja fel és teszi hasznosíthatóvá a talajt.



40. ábra. Csillagfürttel zöldtrágyázott nemesnyár — mézgáséger depónia-fásítás
(Heimer, H. Pappelwirtschaft, 1952.)



41. ábra. Baloldalon nagy bazitttartalmú, jobboldalon egykori jédrétegből kiképzett 20 éves depónia. Utóbbi természetes települése azt mutatja, hogy rajta mesterséges telepítéssel erdő létesíthető. Előző fásítására csak kellő vastagságú termőtalajborítás után lehet szándolni

(Foto Szőnyi L.)



42. ábra. 18 éves robustanyár telepítés kedvező talajú depónián

(Hesmer, H. Pappelwirtschaft, 1952.)

dését kémiai, fizikai és széleskörű ökológiai vizsgálatokkal igyekeztek megismerni. Részletesen vizsgálták az egyes fafajok gyökérzetében mutatkozó növekedési viszonyokat. A vizsgálatok alapján már több helyen megállapíthatóvá vált a fafajok meliorációs javaslatokkal kiegészített legkedvezőbb elegyítési vázlata (1, 6, 19).

A telepítéseket mindig a legkedvezőbb pontokon kezdik. Erősen tagolt terepen először a mélyedéseket telepítik. Innen kiindulva közelítik és hódítják meg a gyengébb foltokat. A hányók, depóniák peremét nagyobb áldozatok árán is első ütemben fásítják, ill. cserjésítik a depónia vízfogó alakját pusztító erózió működésének megakadályozása céljából (6, 22) (43. ábra).

A depóniák fásítására használható csemeték nevelésére, minőségére vonatkozóan részletes előírások vannak (1, 26, 35). A téres állásban nevelt, dús gyökérzetű, alacsony csemetéket tartják jóknak. Egyes esetekben pedig a suhángokkal történt (35) erdő-sítések voltak sikeresek. Nagy gondot fordítanak a csemeték származására és korára (22).

A fenyőcsemetéket Lengyelországban eredeti szintjükben, a lombcsemetéket az állékonyság fokozása érdekében mélyebben is ültetik (1). Lehetőleg ősszel erdősítenek (19).

A telepítéskor sok helyen külön művelik az oldalakat, a peremeket és a sík felszínt (6). A talajtulajdonságoknak megfelelően mérlegelik, hogy soronként, csoportosan vagy foltosan telepítsenek-e (6, 22, 27). A nagyobb területű egyes kultúrák telepítését elvetik (22). Lejtős oldalakon a sorok iránya a rétegvonalat követi. Kihasz-nálják a vetéssel való telepítés lehetőségét is. A szél erjét megtörő cserje- és fasorokat a felszínen szintén az első ütemben alakítják ki (6).

A depóniákra telepítendő növényeknek bizonyos időjárással szemben való ellen-állóságon kívül messzemenően érzéketleneknek kell lenniök a talajsavanyúság, a kedvező talajműködés hiányával szemben és a tápanyag igényüknek is mérsékelt-nek kell lennie. Bizonyos szárazságállóság és a rendelkezésre álló vízkészlet gazdaságos kihasználásának képessége egyaránt kívánatos. Előnyös az erőteljes vegetatív fejlődéssel, gyors és nagyfokú borítási képességgel párosult nagy alkalmazkodó készségű

Olesó és gyors eredményt kapunk, ha ezen rendkívül szélsőséges viszonyok között termőhelyálló fa- és cserjefajokból elegyített erdőt létesítünk és ezek kiegészítéseként alkalmazzuk a fenti eljárásokat. Erre a célra az irodalom szinte minden talajféleségen, a legkülönbözőbb alakú és tulajdonságú depónián hangsúlyozza a mézgáséger jó gyökérmunkáját (16, 15, 19, 28). Az akác, nyír, rezgőnyár, madár berkenye (19) és a füvek (34) bizonyos fajtáit is széleskörűen telepítik. A talajvízhez közeli depóniákon szép eredményeket értek el nemesnyárok telepítésével is (26) (42. ábra). A mi viszonyaink között a hazainyárokra is feltétlenül gondolni kell. Az erdei- és feketefenyőn kívül a vöröstölgy telepítések is biztatóak (22). Az egyes fafajok viselke-

optimális gyökérfejlődés, valamint — ezek összegezéséeként — a nagyfokú termőhelyállóság (22).

Nagy gondot fordítanak a csemeték származására és korára. Kívánatosnak tartják a nagy csemeteszámot és a négyzetes hálózatot (6, 22). Heuson (22) vizsgálatai szerint legalább 6—8 évek kell eltelnie addig, míg a lomblevelű fafajok állományai számottevő humuszréteget hoznak létre. Ez a talaj néhány cm-es rétegeire korlátozódik és az első időkben a szél a még nem záródott állományok alól azt gyakran kifújja. Záródott 15 éves akáctelepítésben pl. a talaj felületén 2—3 cm vastag humuszréteg képződött.

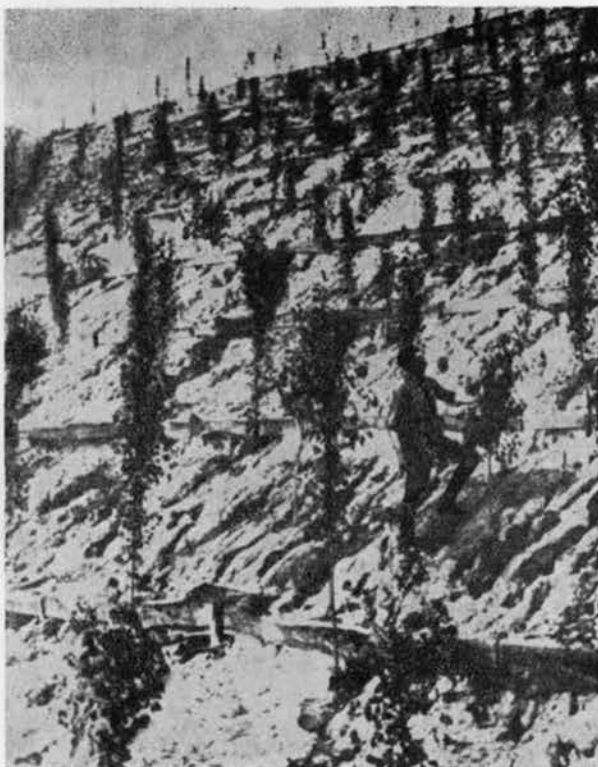
A fűzek, a nyárok, az éger és az akác esetében jól bevált az ültetés utáni visszavágás (22). A talaj leromlása és a tűz elkerülése céljából tartózkodnak az erdeifenyő telepítésétől.

A talaj gyors borítását és a legtöbbszor sorokban telepített fás növények termőhelyének megjavítását talajbiológiailag aktív lágyszárú növények egyidejű sorközi telepítésével is elősegítik (22).

Ápolás különösen az első időszakban szükséges. Ez részben az esetleg felverődő gyomok visszaszorításából, részben az ápoló fafajok 2—3 évenkénti eltérő elhelyezésétől áll (6). Az ápolások biztosítására köztesművelést alkalmaznak, vagy az egész területet háztáji kiskerteknek, gyümölcsösöknek osztják ki (2).

Hosszabb-rövidebb idő elteltével a depóniatalajok alkalmasakká válnak arra, hogy foltonként, majd egyre nagyobb területeken is, gazdaságosan értékesebb fafajokat telepítsünk meg és termelhessünk rajtuk. Ebben a vonatkozásban főként a vöröskocsányos- és kocsánytalantölgyre, a hegyi- és korajjuharra, a hegyviszldre és a magas-kőrésre, kedvező körülmények között a nemesnyárokra (26. ábra) lehet gondolni (1, 6, 22), igen kedvező esetben az előerdő jobb részein elegyíthetjük ezeket szálanként vagy csoportosan. Telepítésükre, nevelésükre szintén a fenti megjegyzések a mértékadók.

Hazánkban a bányaműveléssel érintett területek újrahásznosítási lehetőségeit egy külföldi tanulmányút vetette fel. Az ERTI a külföldi és hazai tapasztalatok alapján dolgozta ki összefoglaló tájékoztatását és a hazai kutatás tervét. Ezt az intézet Tudományos Tanácsa széleskörű bányászati és erdészeti szakmai bírálat alá bocsátotta. Ugyanakkor a bányászati és erdészeti üzemek, valamint a természetvéde-



43. ábra. Az erózió megelőzése érdekében először a peremeket és az oldalakat kell fásítani, különleges anyaggal és telepítési móddal. Nyártelepítés

(Hesmer, H. Pappelwirtschaft, 1952.)

lem, a termőhelyismeret, a természeti földrajz szakembereinek bíráló véleményét is megkérte.

Az Országos Erdészeti Főigazgatóság, az érdekelt erdőgazdasági üzemek és a bírálók a témát megértéssel fogadták és a feldolgozásra vonatkozó kutatási tervet jóváhagyták. 1956 tavaszán az ERTI «A szélsőséges termőhelyek telepítése» c. témájának egyik kisebb részfeladatául a Vértesi Erdőgazdaság területén már meg is kezdődtek az első felvételek és kísérletek. Ezek alapján készül majd el az újrahasznosítás útmutatója. Az újrahasznosítás legfelső szinten történő szabályozása érdekében az ERTI kidolgozta és főhatósága elé terjesztette a vonatkozó minisztertanácsi utasítás előzetes tervezetét.

A bányaműveléssel érintett területek újrahasznosításának problémáiról szóló ismertetésem nem lenne teljes, ha nem köszönném meg elsősorban *Dr. Babos Imre* tudományos osztályvezető segítségét. Ő hívta fel a figyelmemet a témára és lehetővé tette a feldolgozás egész tartama alatt külföldi tudományos kapcsolatainak hasznosítását és ismereteinek átvételét.

Köszönöm *Kiss Miklós* erdőmérnöknek, a Tatabányai Szénbányászati Trösztnek és *Molnár Sándor* bányamérnöknek segítő készségét. Értékes adatokat és lektori segítséget kaptam *Péczely Antal* főmérnöktől (Szénbányászati Minisztérium) és *dr. Esztó Miklós* főmérnöktől (Orsz. Bányaműszaki Főfelügyelőség), részletes felvilágosításokat *Bagó Ferenc* osztályvezetőtől (Vegyipari Minisztérium), *dr. Láng László* főosztályvezető h.-tól és *Bolváry Tibor* főmérnöktől (Szénbányászati Minisztérium).

Az újrahasznosítás lehetőségeinek és feladatainak megismerése hazánkban is minden erdész kötelessége és jól felfogott érdeke. A bányászokkal és az egyéb érdekelt szervekkel helyes együttműködésben értékes erdők életét hosszabbíthatjuk meg, sívár, terméketlen területeket tehetünk szebbekké és hasznosabbakká.

Érkezett: 1956. V. 8.

Irodalom

1. *Babos Imre, Dr.*: Beszámoló a lengyel erdőgazdaságban szerzett tapasztalatokról. Erdészeti Kutatások, 1956. 1. sz.
2. *Lehmann, H. Dr.*: Die Wiederurbarmachung der Tagebaue im Rahmen des Fünfjahrplanes. Bergbau-Technik. 1. Jg. Heft 6. XII. 1951. 257—263 p.
3. Meh. tud. tjazs. rabot 9. k. 1. sz. 1955. 20—24. p.
4. *Dombrowskij N. G.*: Meh. tud. tjazs. rabot 9. k. 6. sz. 1955. 39—42. p.
5. *Selbmann, F.*: A Német Demokratikus Köztársaság szénbányászatának és szénfeldolgozó iparának távlati fejlesztési terve. Műszaki Élet, 1955. 10. sz.
6. *Knabe, W.*: Der Kulturwert der Deckgebirgsschichten des Braunkohle in der Niederlausitz mit einer kurzen Einführung in ihre Geologie. 7. sz. irodalomban 14—19 p.
7. *Petzold, H.*: Die Wiederurbarmachung der Kippen und Halden in Senftenberger Braunkohlenrevier. Vorträge des Lehrganges der Beauftragten zur Wiederurbarmachung im Bezirk Cottbus. Rat des Bezirkes Cottbus. Arbeitsgruppe Bergbau und Energiewirtschaft. É. n.
8. —*Ha.*: Der Wasserhaushalt der Natur und die Wasserwirtschaft der Technik, besonders des Bergbaues. Bergbau Rundschau, Bochum, 1955. 5. 251—254. p.
9. Lengyel bányatörvény.
10. *Kundrjavec, E. E.*—*Ivanov, L. I.*: O vlijanii gornüh vürabotok na lesznüe masszivü v uszlovijah podmoszkovszkogo baszeina. Ugol, 1954. 1. 33—35 p.
11. *Knabe, W.*: Wiederurbarmachung des Kippengeländes. Sonderabschnitt-Kirst, E. Dr.: Braunkohlentagebau, Verlag Technik Berlin, 1952. Band 26. 60—114. p.
12. *Kiss Miklós*: Hozzászólás a bányaműveléssel érintett területek fásítása c. ERTI Kutató Tanácsa anyagához. (Manuser.)
13. *Barnabás K.*: A magyarországi bauxitbányászat földtani feltételei. Bányászati Lapok, 1955. p. 455.
14. *Fleischer, R.*: Die Anpassung der Förderbrückenbetriebe an die Vorschriften der Wiedernutzbarmachungsverordnung. Bergbau Technik, 4. Jg. Heft 4. 184—192 p.
15. Spoil Heaps, The Colliery Guardian, London, 1950. VII. 27. 81—86. p.

16. Spreading a Colliery Waste Heap. The Colliery Guardian. London, 1953. XII. 789—800. p.
17. *Thompson, I. S.*: Iron Coal Trad. R., 1953. 4464. sz. 993—1002. p.
18. *Moser, K.*: A rudabányai vasércbányászat fejlesztési feladatai. Bányászati Lapok, 1955. 12. sz. 635—646. p.
19. *Buch, M. W. Dr.—Haardt, M.*: Untersuchungen über die Aufforstungsmöglichkeiten einer Alauntonhalde, Braunkohle Wärme und Energie. Düsseldorf, 1955. 5—6. sz. 104—108. p.
20. *Babos Imre, Dr.*: A nyárfások homokbuckán előforduló megjelenési formái. Erdészeti Kutatások. 1955. 4. sz. 31—86. o.
21. *Leuthier, Dr.*: Welche Möglichkeiten bestehen um die Kippen und Halden des Niederlausitzer Raumes landschaftlich zu nutzen? L. Petzolt, H. i. m. /7./ 53—58. p.
22. *Darmer, G. Dr.*: Zur forstlichen Rekultivierung schwieriger Kippenböden im Braunkohlentagebauegebiet. Forst und Jagd. 1955. 3. 117—121. p.
23. *Lehmann, H. Dr.*: Planung und Durchführung der Wiedernutzbarmachung in Braunkohlentagebauen. L. Petzolt i. m. 7. 8—14. p.
24. *Brüning, E.*: Rekultivierungsmassnahmen mit landwirtschaftlichen Pionierpflanzen auf Rohbodenkippen.
25. *Hesmer, H. Dr.*: Pappelwirtschaft. Mitteilungen des Deutschen Pappelvereins, Heft 3. Bonn. 1952.
26. *Wemper, O.*: Die Kippenaufforstung im Kölner Braunkohlengebiet. L. Hesmer H. Dr. i. m. (25.) 22—33. p.
27. *Ballaschk, W.*: Forstliche Kippenrekultivierungen im Senftenberger Raum. L. Petzolt, H. i. m. (7.) 40—47 p.
28. *Oberle*: Wiederrurbarmachung von Kippen und Halden im Braunkohlentagebau. L. Petzolt. H. i. m. (7.) 35—40. p.
29. *Knabe, W.*: Literaturangaben zur Rekultivierung von Kippen und Halden. Manuser.
30. *Vadász E.*: A magyar ásványkincsek feltárása. M. T. A. Osztályülés. 1950. XI. 28.
31. *Esztó Péter*: Bányaműveléstan. II. Sopron. 1953.
32. *Berthold*: Erfahrungen bei der Aufforstung von Halden auf dem Gelände des westdeutschen Steinkohlenbergbaues. Manuser.
33. *ERTI*: A gánti és tatabányai depóniák talajainak vizsgálati eredményei. 1955. Manuser.
34. *Günther, H.*: Weidenanbauversuche auf diluvialem Sand und auf Braunkohlenabraumkippen. Die Deutsche Landwirtschaft, 1954. 2. 102—106. p.
35. *Knabe, W.*: A hányók fásításához szükséges csemeték minősége és ültetésük módja. Agr. Tájékoztató. 1955. 7. sz. 218—221. old.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ, ЗАТРОНУТЫХ ГОРНЫМ ДЕЛОМ

1. При глубинной и поверхностной разработке горный промысел производит значительные изменения на поверхности земли. Эти изменения могут вызвать перебои в производстве, водном режиме, могут нарушить санитарное, ландшафтное и рабочее настроение. По всему миру все шире и все успешнее занимаются предупреждением и устранением этих нарушений.

2. Горное дело может облегчить работы рекультивации территорий тем, что рабочие места использует только в крайне нужные сроки и в течение крайне необходимого промежутка времени, отвалы образует эрозиоустойчивого вида и производит планировку с благоприятным почвенным слоем, а после закончения работ по возможности немедленно передает для целей рекультивации. Таким образом обеспечивается более успешная и более дешевая работа по рекультивации.

3. После закончения работ по горной разработке первый шаг к рекультивации должен быть сделан лесоводством с помощью лесонасаждений, создающих, повышающих плодородие почвы, затем хозяйственно ценных. Завоевание территорий для рекультивации должно начинаться с лучших пятен.

Наиболее успешным и наиболее дешевым методом, создающим и повышающим

плодородие почвы, является посадка предварительных лесонасаждений, в комбинации с внесением органических и минеральных удобрений и подходящими агротехническими мероприятиями, — в соответствии с почвенными условиями.

4. В Венгрии ждет рекультивации территория около 1500 га, затронутая горным делом.

В 1955 году начались исследования рассеяно достигнутых до сих пор успехов и дальнейших возможностей нового использования, главным образом на месте поверхностной добычи бурого угля и боксита в горах Вертеш, а также на месте песчаных копей. На основании ориентировочных съемок можно установить, что:

а) плановым депонированием плодородных слоев почвы слабого плодородия можно сделать более плодородными;

б) вследствие образования эффекта долины между оголенными боковинами и отвалами, на оголениях можно создать более ценные лесонасаждения;

в) ввиду высокого содержания карбонатов, склоны к высыханию, проводимые в Венгрии мероприятия по рекультивации во многих отношениях будут расхождаться с зарубежными методами рекультивации кислых почв под более влажным климатом и с более высоким уровнем грунтовых вод.

Лесоводство и горное дело узнали необходимость рекультивации. Первые опыты в горах Вертеш заложены весной 1956 г.

RE-UTILIZATION OF MINING AREAS

1. Mining causes — in the course of its activity on and under the surface — considerable changes in the area affected. Due to these changes a shortage of crops, troubles in the water supply and public health may arise, the landscape may be spoiled and the ambition to work may also be influenced harmfully. Therefore the endeavours directed towards the prevention and elimination of the difficulties mentioned, are continued on a world-wide scale with increasing intensity and success.

2. The mining may considerably facilitate re-utilization, if it makes use of the area required in the last moment and for the possibly shortest period only; if it gives the dumping-grounds by favourable piling a suitable shape by which they may effectively resist erosion and hands over the waste-tips, when the exploitation is finished, for immediate re-utilization. Doing so, the re-utilization can be carried out with greater success and at smaller expenses.

3. When the mine is closed, the first step toward re-cultivation should be taken by forestry. Its task is to establish forest stands which ensure and increase respectively the fertility of the soil and become later economically valuable objects. The afforestation of the waste-piles should be begun on areas of better quality.

The most fruitful and inexpensive method of amelioration is the establishment of preliminary forest stands (Vorwald). This procedure, however, should be combined with marring (using organic and inorganic fertilizers) and suitable agricultural technics; the soil conditions have always to be considered carefully.

4. In Hungary the total area calling for re-cultivation has an extent of about 1,500 hectares.

The examination of the work hitherto done in this field and of the possibilities of its pursuance was begun in 1955. It comprised chiefly the areas of brown-coal and bauxite surface mining and of the sand-pits (yielding the material for filling) in the Vértes Mountains. The exploratory surveys gave the following informations:

a) By planned piling of the productive soil layers even areas of very low fertility may be improved considerably.

b) The valleys lying between the bare slopes and the waste-piles exert a favourable influence, therefore the barren lands may be afforested with rather valuable tree species.

The examined soils have mostly a high lime content, incline to desiccation. Therefore the methods of re-cultivation applied in Hungary will differ in certain respects from those usual abroad, developed under a rather humid climate and on acidic soils with high subsoil-water level.

Forestry and mining recognized well the necessity of re-utilization. The first experiments were launched in spring 1956.

WIEDERURBARMACHUNG VON BERGBAUGELÄNDEN

1. Der Bergbaubetrieb fügt der Erdoberfläche — im Zuge des Gruben- und Tagbaues in gleicher Weise — namhafte Veränderungen zu. Diese können Ertragsausfälle, sowie Störungen in der Wasserwirtschaft, Landschaft, im Gesundheitswesen hervorrufen und sich schädlich auf die Arbeitsfreude auswirken. Deshalb werden die Bestrebungen zur Verhütung und Aufhebung dieser Mängel auf der ganzen Welt in immer weiteren Kreisen und mit steigendem Erfolg fortgesetzt.

2. Die Wiederurbarmachung vermag der Bergbaubetrieb dadurch zu erleichtern, dass er den Arbeitsplatz nur im letzten Augenblick und nur für die allernotwendigste Zeitspanne in Anspruch nimmt, den Deponien durch günstiges Schichten eine der Erosion entsprechenden Widerstand leistende Gestaltung gibt und die Halden nach Abschluss der Arbeiten womöglich sofort wieder der Nutzbarmachung zuführt. Auf diese Weise kann auch die Urbarmachung erfolgreicher und billiger bewältigt werden.

3. Für eine Neukultivierung der Fläche muss nach Beendigung der Bergbauarbeiten die Forstwirtschaft den ersten Schritt tun, u. nzw. durch Anlage von Waldbeständen, welche vorerst die Fruchtbarkeit des Bodens sichern, bzw. erhöhen und nachher sich zu wirtschaftlich wertvollen Objekten entwickeln. Die Wiedergewinnung der Halden für die Kultur ist auf den besseren Flächenteilen zu beginnen.

Die erfolgreichste und billigste Methode der Melioration ist die Pflanzung von Vorwäldern. Diese Massnahme muss man aber — den Bodenverhältnissen angepasst — mit Zuführung von organischen und anorganischen Düngemitteln und zweckdienlichen agrotechnischen Verfahren kombinieren.

4. In Ungarn beträgt die Gesamtfläche, die einer Wiederurbarmachung harret, etwa 1500 ha.

Die Prüfung der auf diesem Gebiet bisher geleisteten Arbeit und der Möglichkeiten ihrer Fortsetzung wurde im Jahre 1955 begonnen. Sie umfasste hauptsächlich die Flächen des Braunkohlen- und Bauxittagbaues bzw. der Sandversatzgruben im Vértes-Gebirge. Die orientierenden Aufnahmen erbrachten folgende Erkenntnisse:

a) Durch planmässig ausgeführte Ablagerung der ertragsfähigen Bodenschichten könnten auch beinahe gänzlich unfruchtbare Flächen in ertragsfähige umgewandelt werden.

b) Da die Mulden, welche zwischen den öden Hängen und den Deponien entstehen, einige günstige Wirkung ausüben, kann man die Ödländereien mit wertvolleren Holzarten aufforsten.

Die untersuchten Böden sind grösstenteils stark kalkhaltig, und neigen zur Austrocknung, deshalb werden die Neukultivierungsverfahren in mancher Hinsicht von jenen abweichen, welche im Ausland unter einem feuchteren Klima und auf sauren Böden mit hoch anstehende Grundwasser entwickelt wurden.

Forstwirtschaft und Bergbau haben die Notwendigkeit der Wiederurbarmachung erkannt. Die ersten Versuche sind im Frühjahr 1956. in Vértes-Gebirge begonnen worden.

Felelős szerkesztő: Szőnyi László.

Franklin nyomda. Budapest, VIII., Szentkirályi u. 28. — Felelős v.: Vértes Ferenc.

EGY DOMBVIDÉKI SZINTIRÁNYÚ ERDŐSÁV TALAJVÉDŐ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

LÁDY GÉZA

Hazánkban a mezőgazdasági művelés alatt álló területeken a felső talajréteget nagy és egyre fokozódó mértékben pusztítja az erózió. Károsításai nemcsak a hegy- és dombvidékek szántóira, gyümölcsöseire, szőlőre és legelőre terjednek ki, hanem deflációval párosulva a humuszban gazdagabb felső talajréteg lemosásával és elsodrásával alföldeink csekély lejtésű földjeinek minőségét és termőképességét is erősen rongálják. Az erózió által az ország termőtalajában okozott kár sokkal nagyobb, mint azt általában hiszik. Mezőgazdáink és közgazdászaink egyrésze még nem ismerte fel kellőképpen az ebben rejlő óriási népgazdasági veszteséget. A tudományos kutatás eddigi vizsgálatait, az erózió elterjedésének és mértékének feltérképezése megdöbbentő adatokat tárnak elénk. Az Agrókémiai Kutatóintézet megállapítása szerint — a vízerózió eddigi kártétele folyamán — mintegy 400 000 ha mezőgazdaságilag művelt területen a talaj eredeti felső termőrétegének több mint 70%-a, 750 000 ha-on annak 30—70%-a pusztult le, kb. 635 000 ha-on pedig az erózió- okozta talajlepusztulás 30%-osnál kisebb fokú. Az évenkénti lepusztulás mértékét 10%-osnál nagyobb lejtésű erdőtalajok esetében ha-onként 3—9 tonnára, mezőszégi talajokon 9—15 tonnára, ahol pedig már a nyers lösz kerül felszínre, 15—23 tonnára becsülhetjük. 5—10%-os lejtők esetében ezeknek a veszteségeknek mintegy $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ részével számolhatunk. A víz által elhordott termőtalajnak mintegy 2%-a szerves anyag, 1,5%-a káli, 0,1%-a nitrogén, 0,15%-a foszfor. Ha ezekkel az *Egerszegi*, *Fekete* és *Mattyasovszky* által közölt adatokkal egyszerű számításokat végzünk, kibontakozik előttünk termőtalajainknak a vízerózió- okozta hatalmas tápanyagvesztése (1, 2, 3, 6.). *Szoboljev* megállapításai szerint a Szovjetunió európai területének csupán középső és déli övezetében a múltban évente több, mint 142 millió tonna talajt hordott el az erózió. Ebben kb. 426 000 tonna nitrogén, 142 000 tonna foszfor és 2 340 000 tonna kálium ment veszendőbe (7.) Hasonló számítások alapján a mi termőföldünk tápanyagvesztései is kimutathatók. E számok alapján közgazdászaink meggyőződhetnek arról, hogy a veszteség nagyobb, mint amit a mezőgazdaság szerves és műtrágya alakjában pótolni tud. Ez egyébként is igen költséges és csak ideig-óráig tartó tüneti kezelés volna.

A termőföldekben végbemenő nagymértékű talajpusztuláson kívül vízfolyásainkban és belvízlevezető csatornáinkban figyelmeztetően jelentkezik az erózió- okozta erős hordalék-lerakódás és mederfeltöltődés. Ezek

folytonos kotrása, a védőgátak gyakori emelése tetemes költségeket emésztenek fel. Az említett okok következtében az árvízveszély nő. Dombvidékeinken számos helyen vízmosások keletkeznek, amelyek egyre mélyülnek és terjednek. A rajtuk lezúduló víz és hordalék sok kárt okoz és komoly veszélyeket rejt magában.

Népgazdaságunknak az erózió-okozta ezen jelentős károsításait csak a talajvédelem megelőző, komplex módszereivel háríthatjuk el. Ebben a vállvetett munkában együtt kell működnie a geológia, a talajtan, a közgazdaság, a területrendezés, a mezőgazdaság, az üzemszervezés, az erdészet és a kulturtechnika szakembereinek. A különböző védekezési eljárások egymással szorosan összefüggenek, egybefonódnak. Ezeket az összefüggéseket megfelelő szerv útján és megfelelő módon össze kell fogni és a komplex talajvédelmi munkát az ország egyes legveszélyeztetettebb, vagy vízgazdálkodási, ipari, mezőgazdasági és kulturális szempontból súlypontos területeire irányítani. A komplex talajvédelemnek az egyes szektorok által elvégzendő feladatait *Egerszegi Sándor, Fekete Zoltán, Göntz Árpád és Mattyasovszky Jenő* dolgozták ki (2).

E feladatok megoldása terén a magyar erdészeti kutatásra és a fásítás gyakorlati végrehajtóira fontos szerep vár. Az erdészeti kutatás e feladatai között legfontosabbak a talaj védelmét és az egyes vidékek vízgazdálkodásának megjavítását leginkább elősegítő fásítási és erdőgazdálkodási módszerek kikísérletezése és megoldása. Hazai sajátos viszonyainknak megfelelően meg kell állapítani az erózióknak kitett lejtős mezőgazdasági területek talajvédelmét és vízgazdálkodásuk megjavítását legjobban szolgáló, egyben a mezőgazdasági területekkel leginkább takarékoskodó erdő- és cserjesávok típusait a más-más talajú, lejtőkű és fekvésű területekre nézve. Nem vitás, hogy a talajvédő erdő- vagy cserjesávokat mindenkor a lejtő irányára merőlegesen, tehát a vízszintes rétegvonalak irányát követően kell telepíteni. Tudományosan azonban még nem tisztázott a fa- és cserjefászták szerkezete, szélessége, egymástól való távolsága, a talajelőkészítés és telepítés módja, valamint az ültetési hálózat sűrűsége, továbbá a különböző termőhelyeken legjobb hatásfokot elérő fa- és cserjefajok, ezek elegyítési és fenntartási aránya és módja, ápolásuk és felújításuk eljárásai sem. Nem foglalkoztunk a talajvédő erdősávok hatásainak tudományos vizsgálatával annak megállapítása céljából, hogy milyen mértékben, mekkora távolságra és mélységre fejtik ki talajvédő és vízgazdálkodást javító képességüket, és vajon alkalmazásuk — a különböző fajok és típusok esetében — milyen változásokat hoz létre a talajban, végül pedig mekkora és milyen terméskülönbségeket eredményez a mezőgazdaságban. Ezekre a kérdésekre nézve jóformán kizárólag a szovjet kutatási és gyakorlati megállapításokra vagyunk utalva (5, 7, 8). Hazai körülményeink és lehetőségeink azonban a szovjetunióbeliektől lényegesen eltérnek. Nálunk sokkal kevesebb a hosszú lejtő, a talaj- és termőhelyi viszonyok mások, a lakosság számarányához képest jóval kevesebb a mezőgazdasági területünk, tehát evvel sokkal jobban kell takarékoskodnunk. Mi még az erózióveszély sürgető leküzdése érdekében sem engedhetjük meg magunknak lejtős területeinken 100—200 m-enként 40—60 m széles talajvédő erdősávok telepítését. Nálunk tehát a megfelelő

mezőgazdasági agrotechnikán, a szerkezetjavító melioráción és a szintirányú művelési eljárásokon kívül a területtel takarékoskodó keskeny — esetleg sáncolással, árkolással kombinált — talajvédő és víznyelő erdő- és cserjesávok kialakítása a helyes irány. Ebben a szemléletben kezdtük meg kutatásainkat. Töretlen utat járunk, mert hasonló vizsgálatokkal — tudomásunk szerint — hazánkban eddig senki sem foglalkozott. Ezért talán nem lesz érdektelen egy dombvidéki, szintirányú erdősáv talajvédő és javító hatására vonatkozó vizsgálatunk első szerény megállapításainak és további elgondolásainak közreadása. Olvasóink ne várjanak tőle többet, mint ez irányú kutatásunk problémafelvetését és metodikai ismeretét, amelyben azonban van néhány figyelmet érdemlő, a vizsgálatok folytatására és kiterjesztésére ösztönző adat.

* * *

Vizsgálataimat 1955-ben két irányban kezdtem el. Egyik részről dombvidéken mezőgazdaságilag művelt területen szintirányban húzódó egy-két meglévő, régi erdő- vagy cserjesávot igyekeztem felkutatni, hogy a talaj védelmében és javításában kifejtett hatásukat visszamenően és folytatólagosan értékelhessem. Másik vizsgálatom érdekében lejtős szántó föld oldalában olyan új, szintirányú erdősávot telepítettem, amelynek egyes szakaszai más-más szélességűek, sűrűségűek, más-más fa- és cserjefajokból állanak és részben sáncokra, másrészt egyszerű, teljes talajművelésbe telepítettek. Itt összehasonlítón fogom majd vizsgálni a különböző talajvédő erdősáv típusok fejlődését és védőhatását a leghatásosabbak és a területtel legjobban takarékoskodók megállapítása céljából. E tanulmányom csak a régi erdősáv talajvédő hatásával foglalkozik. Vizsgálataim céljára megfelelő dombvidéki szintirányú erdősávot csak hosszas kutatás után találtam. Ilyen védősávokat a kapitalista rendszerben sem a földbirtokosok, sem a parasztok céltudatosan nem telepítettek. A nagy uradalomokban az erózió elleni talajvédelemmel nemigen törődtek, még kevésbé alkalmaztak erre a célra talajvédő fa- vagy cserjepásztákat. Az egyéni parasztgazdaságok apró földparcellái általában lejtőirányúak voltak, lejtőirányban folyt — és folyik még sok helyen ma is — a talajművelés. Ezekre természetesen nem lehetett a domboldalakra keresztirányban erdősávokat telepíteni. Keresgélésem végül mégiscsak eredménnyel járt: sikerült *Herceghalmon*, az állami állattenyésztő kísérleti gazdaság *«Dávidmajor»* dűlőjében egy régi akácfasor sarjaiból keletkezett — vizsgálataim céljára többé-kevésbé megfelelő — szintirányú, keskeny erdősávot találnom.

A volt uradalomban a századforduló táján a szélesebb utak mindkét oldalát, a dűlőutaknak pedig egyik oldalát fasorokkal szegélyezték. Egyes helyeken a mezőgazdasági táblákat egymástól elválasztó mezsgyékre is telepítettek fasorokat. Így a képünkön látható út mindkét oldalán és az erdősáv helyén is öreg akácfasor állott. Ezeket két ízben is kivágták, majd sarjaikból újra kifejlődtek. A keskeny erdősávon belül a sarjakat is ritkították, innen van az, hogy ezek különböző korúak. Az erdősávban található 30—40 cm átmérőjű öreg tuskók 24—27 évesek.

A gyökérvizsgálatok azt mutatják, hogy a gyökerek a lösz alapkőzet



44. ábra. A herceghalmi szintirányú kísérleti erdősáv egyetlen öreg akácfasor sarjaiból keletkezett

(Foto Lány G.)

feletti 50—60 cm-es humuszos talajrétegnél mélyebbre nem hatoltak. Oldalirányú elágazásuk sűrű és 5—6 m-es sugárban terjed.

A tuskó- és részben gyökérsarjakból keletkezett erdősáv 3—4 sor fából, átlag 4 m szélességben alakult ki. Átlagos magassága 8 m. Az idősebb akác-sarjak kora: 10—12 év, mellmagassági átmérőjük: 8—13 cm; az alászorult fiatalabbak 3—4 évesek, mellmagassági átmérőjük: 3—4 cm. Néhány idősebb hagyásfa is előfordul, ezek 11 m magasak, átmérőjük 16—18 cm. Az erdősávba természetesen úton betelepedett feketebodza (*Sambucus nigra*) máris jó alsószintet alkot. A sáv sűrűsége 0,8 körül van. Annak a szántóföldileg művelt domboldalnak a lejtése, amelynek dereka táján kísérleti erdősávkunk húzódik, 11—12%. Égtáj szerinti kitétsége:

ÉK. Talaja: lösz alapkőzetten kialakult, helyenként erősen erodált, meszes, gyors kiszáradásra hajlamos, lúgos kémhatású mezőségi talaj.

A talajvédő hatás vizsgálata céljából az erdősávra merőlegesen mind hegy-, mind völgyirányban, a sáv szélétől 1, 5, 10, 20, 40, 60, 80 és 120 m-re az alapkőzetig terjedő szelvénygödröket ásattunk. A talajrétegek és talajminták helyszíni és laboratóriumi vizsgálata alapján *Járó Zoltán* tud. munkatárssal a következőket állapítottuk meg:

Az alapkőzetet alkotó lösz a típusosnál valamivel homokosabb, bár ezt ellensúlyozza a szokásosnál valamivel nagyobb agyagtartalom. A rajta kialakult mezőségi talaj általában az erózió miatt sekély termőréteggű, csak a mélyedésekben és az erdősáv védelmében éri el a közepes termőrétegséget.

A lúgos kémhatás oka a löszben jelenlevő nagy mennyiségű és finom eloszlású CaCO_3 . A humusztartalom a felső szántott rétegben 2—2,5%.

ÉRDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
Észak-Középhegységi Kísérleti Állomása

MÁTRAFÜRED

Ez még a legerodáltabb szelvényből sem hiányzik, ami az állandó trágyázásra mutat. A humusz százalékának jelentős emelkedése észlelhető, de az erdősáv által védett területen ahol átlagosan a felső talajréteg humusztartalma 3,0—3,5%, néhol megközelíti a 4%-ot is. A humusz vízgazdálkodást javító hatása jelentkezik a higroszkópos nedvesség %-ban. A szántott humuszos feltalaj 2,0—2,5%-os értéke fokozatosan csökken a humuszmennyiség csökkenésének arányában, míg eléri a humuszmentes lősz 1,2—1,6%-os értékét.

7. táblázat

A lejtő legerodáltabb, átlagosan erodált és a sáv hatására eróziótól mentesült talajszelvényeinek alapvizsgálati adatai

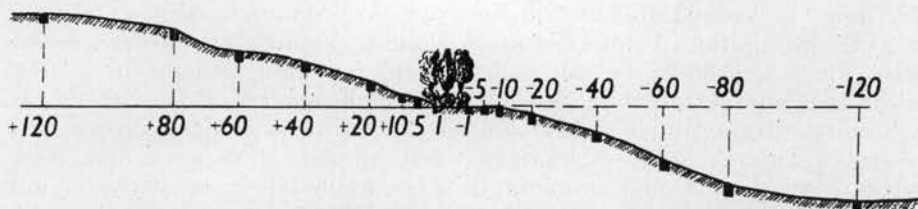
A szelvény száma	Talajmélység	pH		CaCO ₃ %	Humusz %	hy %	Kötöttség	Anyag %	Iszap %	Fin. homok %	Durva homok %	Kap. viz. em. 5h
		H ₂ O	KCl									
+20	0—10	8,2	7,3	22,04	2,32	2,34	35,5	7,52	32,85	56,11	3,52	25,5
	10—15	8,4	7,3	22,57	2,07	2,23	37,0	6,32	40,06	47,54	6,08	20,0
	15—36	8,4	7,3	35,52	—	1,51	39,0	5,92	29,05	63,27	1,76	29,0
	36—	8,5	7,4	31,82	—	1,33	34,3	8,00	36,18	52,86	2,96	34,5
—40	0—10	8,2	7,4	17,54	2,64	2,07	36,5	6,04	30,81	62,15	1,00	20,5
	10—22	8,5	7,4	17,94	1,73	2,52	38,0	6,72	30,54	62,13	0,61	14,0
	22—44	8,2	7,3	31,45	1,35	1,78	38,5	8,28	36,93	53,84	0,95	16,0
	44—	8,2	7,3	34,66	—	1,60	36,0	6,12	34,18	59,23	0,47	17,5
—5	0—10	8,2	7,2	10,74	3,80	2,66	38,5	8,52	33,99	54,77	2,72	24,5
	10—20	8,2	7,3	9,79	3,87	2,61	38,5	5,72	28,73	64,03	1,52	23,0
	20—42	8,3	7,4	12,63	3,40	2,61	41,0	6,48	32,69	57,39	3,44	19,0
	42—62	8,3	7,3	26,73	2,14	1,86	41,0	7,64	32,50	56,18	3,68	28,0
	62—92	8,3	7,4	32,67	—	1,48	37,5	7,56	32,07	54,61	5,76	22,5
	92—	8,4	7,4	32,25	—	1,18	35,0	9,24	32,65	53,31	4,80	32,0

A 7. táblázat három típusszelvény adatait tartalmazza. Ki kell emelni, hogy az 5. sz. szelvény CaCO₃ és humusztartalma az erdősáv felhalmozó hatását mutatja, mert csupán a felső 10 cm kisebb CaCO₃ és nagyobb humusztartalma ráhordásból is eredhet.

A 45. ábrán feltüntetett talajszelvények összehasonlító vizsgálatából — ennek az egyetlen fasorból csak nemrég kialakult keskeny erdősáv talajvédő és javító hatására nézve — néhány következtetést már is levonhatunk.

Ezek a megállapítások a következők:

1. A humuszos felső talajrétegek lemosása csökken, az erdősáv közelében pedig a humusz- és termőréteg felhalmozódása megy végbe.

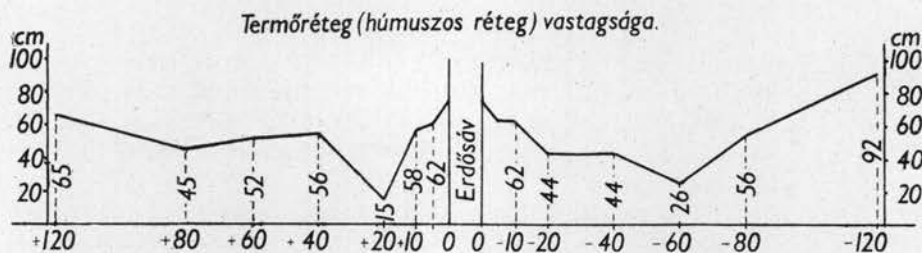


45. ábra. A vizsgált talajszelvények elhelyezése az erodált lejtőn

2. A talaj CaCO_3 tartalma — amely bizonyos határon túl azt gyors kiszáradásra hajlamossá teszi — az erdősáv hatására csökken.

3. A talaj vízgazdálkodását jellemző hy-összeg értékek a termőrétegek vastagodásával párhuzamosan az erdősáv hatására emelkednek.

Ezeket a megállapításainkat a 46. ábrában foglaltak igazolják.



46. ábra. A humusztartalmú termőréteg vastagsága a lejtő különböző helyein

Az 46. ábrán grafikonon szemléltetjük az erdősávtól hegy- és völgy-irányban a humuszt tartalmazó talajrétegek vastagságát. A lejtő tetején, az erdősávtól legtávolabb a + 120 sz. szelvényben ez a réteg 65 cm. Ez a szelvény még a dombtető enyhe lejtésű, erózióknak kevésbé kitett részén van. 40 m-rel alább — az erózió hatására — ez már 45 cm-re csökken. A + 60-as talajszelvény — amint azt a 46. ábrán láthatjuk — történetesen egy természetes talajmélyedésbe esett, ahol felhalmozódás keletkezett és ennek következtében itt és az alatta fekvő + 40 sz. szelvényben is — a + 80 sz. szelvényhez képest — valamivel vastagabb humusztartalmú réteg alakult ki. Annál kifejezőbben vékonyodik el a humusztartalmú réteg a + 20 sz. szelvényben, ahol — az erózió hatására — 15 cm-es minimumra csökken, és ez alatt már a nyers lösz anyakőzet fekszik. Az erdősáv humuszos talajfelhalmozó hatását a + 10 sz. szelvénytől a - 40. sz. szelvényig terjedő területen igen határozottan láthatjuk. A - 60. sz. szelvéynél az erős erózió következtében a humusztartalmú talajréteg ismét csekély értékre — 26 cm-re — zuhan le. A 80—120. sz. szelvényekben pedig — ahol a terep már teljesen ellaposodik — ismét a humuszfelhalmozódás jelentkezik.

Ez a szintirányú fásítás tehát, amely mintegy 40 éven át egyszerű ritka akácfasor volt és mint egészen keskeny erdősáv mindössze 10 éve fejt ki talajvédő hatást, mégis képes volt már ilyen rövid idő alatt egy

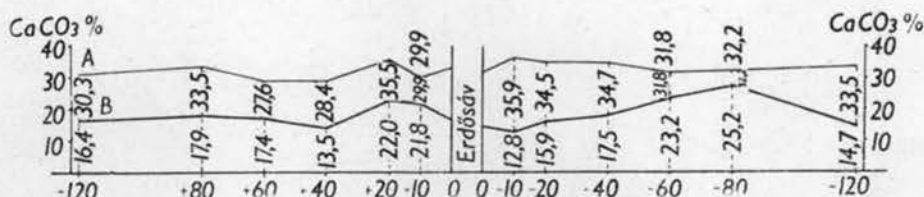
50—55 m széles területű termőképességét és vizgazdálkodását a humuszos termőréteg megőrzése és fokozása útján javítani.

Feltűnő, hogy a kísérleti parcella folytatásában, az út másik oldalán elterülő hasonló lejtésű, talajú és fekvésű mezőgazdasági táblában, azonos magasságban felvett ellenőrző adatok első látszatra nem adtak összehasonlításra alkalmas alapot. Ezen a helyen a humuszos réteg vastagsága hegy- illetve völgyirányban a következő:

+ 80 m + 60 m + 40 m + 20 m 0 — 20 m — 40 m — 60 m — 80 m

57 cm 57 cm 55 cm 32 cm 46 cm 78 cm 33 cm 19 cm 37 cm

Mint kiderült, korábban ennek a lejtőnek a közepén is volt egy akácfasor, amelynek humuszos talajfelhalmozó hatása érvényesült. Ennek tulajdonítom, hogy a völgy irányában haladva az erózió humuszos talajleemosása nem csökken lineárisan, hanem a 0 és a —20 sz. szelvényekben magasabb értékeket ér el, majd tovább hanyatlik. Ebben az évben — azonos fekvésű, talajú és lejtésű — másik olyan ellenőrző területet fogok kiválasztani, amelyen emberemlékezet óta fásor vagy erdősáv nem volt.



47. ábra. A CaCO₃-tartalom %-a felső szintben és az altalajban

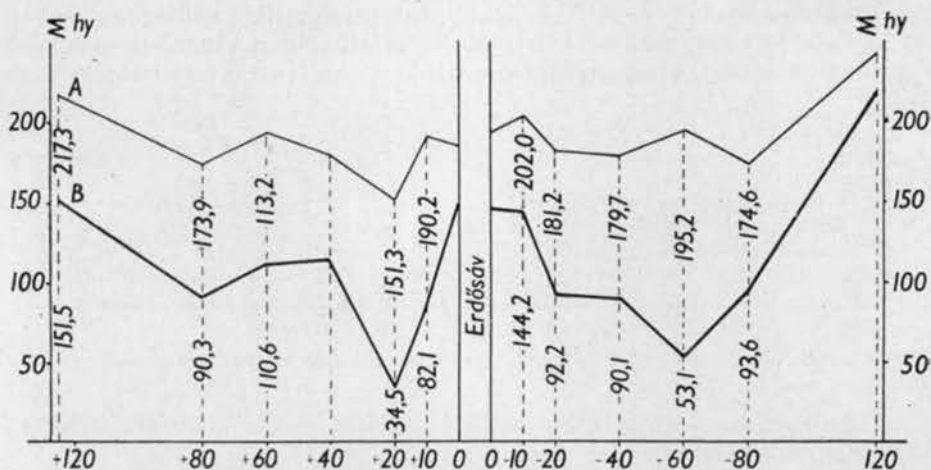
A szintirányú erdősáv talajvédő és javító hatása másrészt a CaCO₃-tartalom csökkentésében nyilvánul meg.

A 47. ábra grafikonja egyrészt a lösz alapkőzet, másrészt a 10 cm-es legfelső talajréteg CaCO₃ tartalmát mutatja %-okban. Ebből kiolvasható, hogy az alapkőzet átlagos CaCO₃ tartalma 30%-on felül van. A legfelső, művelt talajréteg mésztartalma a csapadék, a trágyázás és a humusz hatására 16—17%-ban alakult ki. Ezzel szemben ott, ahol az erózió erősebben érvényesülhetett, így a +20, +10, a —60 és —80 sz. szelvényekben, tehát ahol az évről évre ismétlődő mélyszántással az alapkőzetből is mindig hozzászántanak a talajhoz néhány milliméter vastag réteget, a CaCO₃-tartalom 22—25%-ra emelkedett. A csapadék kilúgozó hatását az erdősáv lombhullatása, az ennek korhadásából eredő és a felhalmozott humusz magában az erdősávban növeli (+1 és —1 sz. szelvények). A felső talajréteg mindössze 15,4, illetve 14,3% szén-savas meszet tartalmaz. A —5. sz. talajszelvény felső 10 cm-es rétegében ez 10,7%-ra, 10—20 cm-es rétegében pedig 9,8%-ra csökkent, ami egyben az egész lejtő talajának szén-savas mész-minimumát képezi. Erősen érvényesül ez a hatás még a —10. szelvényben is 12,8%-értékkal, majd innen kezdve fokozatosan emelkedik és csak a vízszintesben fekvő —120. sz. humuszfelhalmozódási rétegben esik vissza valamivel az átlag alá. Ha egy keskeny, még most besűrűsödő, elegenden akác-erdősáv rövid 10 év alatt már

ilyen talajjavító hatást ért el, kézenfekvő a következtetés, hogy ezt a hatást céltudatosan és szakszerűen telepített, kissé szélesebb és tömöttebb, például tölgytípusú elegyes erdősávokkal sokkal nagyobbra is fokozhatjuk. Ennek pedig a mezőgazdasági művelés alatt álló magas CaCO_3 -tartalmú sülevényes talajok vízgazdálkodása és termőképessége szempontjából komoly jelentősége van.

Vizsgáljuk meg végül, hogy alakulnak a talaj vízgazdálkodását jellemző Kuron-féle higroszkópos nedvesség (hy) értékei a szintirányú erdősáv hatása alatt.

A 48. ábra «A» grafikonjára az összes talajszelvények 0—1 m mélységig összegezett hy-értékeit, «B» grafikonjára pedig a termőrétet, azaz a mi esetünkben a humuszt tartalmazó azon felső talajrétegek hy-összegeit



48. ábra. A Kuron-féle hy-értékek összegeinek alakulása a termőrétben és 1 m mélységig

hordtam fel, amely rétegekben a mezőgazdasági növények gyökerei elhelyezkednek. A hy-összegek számítása *Járó* módszerével oly módon történik, hogy az egyes talajrétegek cm-ekben kifejezett vastagságát a talajréteg Kuron-féle hy % értékével megszorozva az így nyert értékeket — a kívánt mélységig — összegezzük (4).

Az erdősáv vízgazdálkodást javító hatását a grafikonok világosan megmutatják. Mert — eltekintve a talajmélyedésben fekvő +60 sz. felhalmozódási talajszelvényben és az alatta fekvő +40. sz. szelvényben mutatkozó hy-összeg növekedésétől — az erózió káros és az erdősáv jótékony hatása határozottan értékelhető. Így a termőrétegekben a lejtő tetején mért 151,5 értékhez képest a +20. sz. szelvényben a termőrétet hy-összege 34,5 értékű minimumára zuhan le. Ugyanez tapasztalható az erdősávától lefelé haladva a -20, -40 és -60 sz. szelvények hy-értékei esetében is. Ezek — az erdősáv közelében elért 148,4 és 144,2 hy-összegekkel szemben — 92,2-re, 90,1-re és 53,1-re csökkennek. Az alantabb fekvő

szelvények hy -értékeinek meredek emelkedése már a vízszintessé laposodó terep felhalmozási folyamatának következménye.

Összefoglalásként megállapíthatjuk tehát, hogy ez a keskeny és egészen fiatal szintirányú erdősáv viszonylag rövid idő alatt képes volt a gyors kiszáradásra hajlamos talaj vízgazdálkodását és termőképességét — az erózió lefékezése, a humuszos talaj felhalmozása és gyarapítása által — egy 50—60 m széles vízszintes pásztában lényeges mértékben megjavítani. Ha pedig ez így van, akkor valamivel szélesebb, megfelelő agrotechnikával előkészített talajra szakszerűen megválasztott fa- és cserjefajokból sűrűn telepített és jól ápolat védősávokkal — kissé hosszabb idő alatt — ennél jóval nagyobb eredményekre is számíthatunk. Ez pedig egyértelmű avval, hogy az erózió rombolásai elleni komplex talajvédelemben a szintirányú erdő- és cserjesávoknak igen komoly jelentőségük van. Ha céltudatos, szakszerű alkalmazásukat vízszintes talajműveléssel, esetleg oromoszántással és talajjavítással, valamint megfelelő szalagos, talajvédő vetésforgóval kapcsoljuk össze, nemcsak megállíthatjuk az eróziót, hanem a talaj fokozatos javulását és termőképességének folytonos növelését is elérhetjük.

A dombvidéki szintirányú erdő- és cserjesávok hatásvizsgálatával, helyes szerkezetük, összetételük, méreteik, telepítési és ápolási módjuk tudományos vizsgálatokon alapuló megállapításával tehát érdemes és szükséges tovább foglalkoznunk. Ezt a kutatómunkát — a fentiekben már említett más-más típusok összehasonlító telepítésén és értékelésén túlmenően — az itt ismertetett hereghalmi kísérleti erdősávban a következő vizsgálatokkal kívánom kiegészíteni:

1. Mélni és vizsgálni fogom az erózió mértékét, a lemosott talajrészek nagyságrendjét és összetételét egy — a lejtő egész hosszában végighaladó — lejtirányú ellenőrző sávban, ahol a talajlemosásnak erdősáv nem áll az útjában.

2. Összehasonlítóan mélni és vizsgálni fogom ugyanakkor a különböző intenzitású záporok, tartós esők és hóolvadások hatására lemosott hordalék mennyiségét, nagyságrendjét és összetételét az erdősávtól lefelé, attól 20, 40, 60, 80, 100 és 120 m-re elhelyezett hordalékfogókban. Ezeket a területsávokat egymástól sövényfonásokkal választjuk el. Az egész területen egységes mezőgazdasági növénytermesztést és ápolást biztosítunk. A záporok nagyságát és intenzitását regisztráló esőmérővel rögzítjük. Néhány évi megfigyelés és adatgyűjtés után a kísérleti és az ellenőrző területsávokban mért és megvizsgált hordaléknak a különböző erejű záporosókkal és hóolvadásokkal való összefüggéseiből meg lehet majd állapítani, hogy a szintirányú erdősáv milyen távolságig és mekkora mértékben képes az eróziót és annak káros következményeit mérsékelni.

3. Végül mélni és vizsgálni fogom, hogy a kísérleti erdősáv milyen mértékben fejt ki hóvisszatartó és víznyelő hatást és ez az erdősávtól mekkora távolságig terjed.

Érkezett: 1956. V. 4.

1. *Egerszegi Sándor*: Mezővédő erdősávok talajvédelmi szerepe a vízerózió leküzdésében. Időjárás, 1951. 1. 2. Talajvédelmi kutatások 1951. évi eredményei. Időjárás, 1952. 56. 7—8.
2. *Egerszegi S.*—*Fekete Z.*—*Göntz Á.*—*Mattyasovszky J.*: A hazai komplex talajvédelem kérdései. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve, 1954. Vol. XVIII. Tom. II. Fasc. 1.
3. *Fekete Zoltán*: Talajtan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1952.
4. *Fekete Zoltán*: Küzdelem a szántóföldeket sújtó talajerózió ellen. Agrártudomány, 1953.
5. *Járó Zoltán*: Az akác te mőhely igénye. Az Erdő, 1953. 4. sz.
6. *Kozmenko, A. Sz.*: Védekezés a talajerózió ellen. Moszkva, 1954.
7. *Mattyasovszky Jenő*: Északdunántúli talajok eróziós viszonyai. Agrokémia és Talajtan, 1953. Tom. 2. No. 4.
8. *Mattyasovszky Jenő*: A talajvédelem feladatai. Agrártudomány, 1954. Talajvédelmi kérdések. Agrártudomány, 1954. 1—2.
9. *Szobóljev, Sz. Sz.*: Küzdelem a talajerózió ellen a füves vetésforgó rendszer alapján. Pocsvoegyenie, 1949. 1. sz.
10. *Szusz, N. N.*: A talajerózió és a küzdelem ellene. Moszkva, 1948.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОЧВОЗАЩИТНОМУ ВЛИЯНИЮ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ЛЕСНОЙ ПОЛОСЫ В ХОЛМИСТОМ РАЙОНЕ

Автор излагает и цифровыми данными освещает величину разрушения почвы, вызываемого эрозией, а также и его вредные последствия. Устанавливает, что предотвращение этого тяжелого вреда и дальнейшая защита плодородия почвы возможны только при согласованной комплексной работе специалистов геологии, почвоведения, экономки, землеустройства, сельского хозяйства, организации производства, лесоводства и гидротехники. В области решения этого столь важного для народного хозяйства и срочного задания важная роль стоит перед венгерским лесоводственным исследованием. Автор подробно перечисляет эти задания, при чем подчеркивает, что в свойственных условиях Венгрии, где склоны более короткие и приходится бережливее хозяйствовать с сельскохозяйственными площадями, следует создать более узкие, при том эффективные лесные полосы, возможно в комбинации с валкованием и выкопкой рова.

Кроме сравнительных опытных насаждений разной ширины, густоты, состоящих из разных древесных и кустарниковых пород, посаженных разной агротехникой, автор искал также и горизонтальной лесной полосы в холмистом районе (рис. 52.) Эта лесная полоса образовалась из единственного ряда акации белой, посаженной горизонтально по середине пахотной земли со склоном 11—12%. Акация была вырубана два раза, а из отпрысков образовалась полоса шириной в 4 м, высотой в 8 м. Почва это образовавшаяся на лессовой материнской породе, местами сильно эродированная, карбонатная, склонная к быстрому высыханию черноземная почва. Состав и структура почвы охарактеризованы данными таблицы 7.

Влияние лесной полосы по защите и мелиорации почвы автор изучал подробным местным и лабораторным исследованием профилей, доходящих до основной породы. Профили выкопаны в перпендикулярном к лесной полосе направлении, на расстояниях в 1, 5, 10, 20, 40, 60 и 80 м, вниз и вверх по склону (рис. 53.). Автором установлены следующие:

Под влиянием лесной полосы:

- 1) сокращается вымывание верхнего почвенного слоя с гумусным содержанием, а вблизи лесной полосы скапливается перегной;
- 2) снижается содержание CaCO_3 , свыше известного предела вызывающее быстрое высыхание почвы;

3) увеличиваются величины суммы гигроскопичности по Курону, охарактеризующие водный режим почвы.

Эти установления автором подтверждаются данными графиков №№ 54, 55 и 56. Отмечает, что профиль № +60 случайно приходился на естественно плоскую часть рельефа. В результате этого на этом участке склона образовалось некоторое накопление. Это стало причиной того, что в профиле № +60 и расположенном под ним профиле № +40 показатели гумуса, СаСО и величины гигроскопичности образовались более благоприятно. Основание склона между профилями №№ —80 до —120 уже переходит в горизонтальное направление, поэтому эффект накопления тут уже сильнее показывается. Впрочем, эффективность лесной полосы по защите почвы и улучшению водного режима хорошо видна с графиков.

Если эта узкая и молодая лесная полоса за несколько лет смогла улучшить, повысить гумусное содержание, водный режим и плодородие склонной к быстрому высыханию черноземной почвы, на полсе шириной в 50—60 м, то — по мне ю автор — защитными полосами, посаженными по правильной агротехнике, при умелом выборе древесных и кустарниковых пород, более широкими и несколько густыми, за несколько более длительное время можно достигнуть еще больших результатов. Для достижения полной защищенности следует применять и прочие методы борьбы с эрозией (горизонтальная обработка почвы, ленточные севообороты и т. д.).

Исследовательскую работу по влиянию лесной полосы, при поставлении контрольной площадки, автор размечает распространить на количественное и качественное измерение и исследование вымытого эрозией наноса, на разных расстояниях от лесной полосы. Оценку данных измерений и исследований автор намечает производить в корреляции с проливными дождями разной интенсивности и таянием снега. Наконец, автор будет проводить измерения и исследования способности лесной полосы по снегозадержанию и поглощению воды.

INVESTIGATIONS ON THE SOIL-PROTECTING INFLUENCE OF A HORIZONTALLY ESTABLISHED SHELTERBELT

In the introduction of his paper the author discusses and demonstrates numerically the extent and damageous consequences of the soil deterioration caused by erosion. He reveals that the severe damages may be prevented and the bearing soils protected only by a suitably coordinated complex cooperation of geologists, pedologists and experts of national economy, country planning, agriculture, business organization, forestry and civil engineering. In the solution of this urgent problem, highly important for the people's economy, also Hungarian forest research will play a significant role, reviewed in detail by the author. It is stressed, that with regard to the peculiar conditions in Hungary — the slopes are relatively short and the bearing agricultural areas should be managed very economically — such types of shelterbelts consisting of trees and shrubs have to be developed (eventually combined with ditches and mounds) which are rather narrow but may exert a satisfactory influence. In order to make comparisons the author established experimental shelterbelts of different width and density. In these he planted several tree and shrub species applying various methods of agrotechnics (cultural practices). For the performance of his investigations he chose a horizontally running shelterbelt in a hilly region (Fig. 52). This windbreak lies nearly in the middle of an arable of a 10 to 11 per cent slope and was grown from 4-to 12-year old sprouts of a single row of false acacia (*Robinia pseudacacia L.*) planted horizontally and cut already twice. The stand is now 4 m broad and 8 m high. It grows on a chernozem-like lime-containing, in some places severely eroded soil evolved on loess primary rock and inclining to quick desiccation.

The data of its composition and structure are given in Table 7.

The soil-protecting and improving effect of this shelterbelt was thoroughly examined in the field and laboratory. The material necessary was obtained from profile pits dug up- and downhill at right angles to the line of the stand in distances

of 1, 5, 10, 20, 40, 60, 80 and 120 m and reaching down in depth to the primary rock (Fig. 53).

The figures thus gathered revealed the following effects of the shelterbelt:

1. The washing away of the humus-containing upper layers diminishes, the humus accumulation near to the stand increases.
2. The CaCO_3 -content of the soil — causing beyond certain limits its inclination to quick desiccation — decreases.
3. The hy-sum of *Kuron*, characteristic for the water regime of the soil, increases.

These findings are corroborated by the Figures 54, 55, and 56. But it should be noticed that the soil profile +60 was incidentally taken from a relatively low place of a natural depression. Therefore in this section of the slope a small accumulation can be found, which increased the humus- and CaCO_3 -quantities and raised the hy-values in the profiles +60 and +40 (the latter lying below the former). The lower part of the slope runs between the profiles —80 and —120 horizontally, therefore the effects of the accumulation are considerable also here.

The favourable influences of the shelterbelt manifesting themselves in the protection of the soil and improving its water regime may be clearly ascertained also from the Figures.

It is obvious, that during the few years of the investigations the examined young shelterbelt was able to augment the humus-content of the chernozem-like soil inclining to desiccation, as well as to improve its water regime and to increase its fertility in a strip 50 to 60 m broad. Therefore, in the opinion of the author it may be concluded with reason that if suitable agrotechnics are applied, the tree and shrub species to be planted properly chosen and the density and width of the shelterbelts increased, in a still longer period even considerably better results may be expected. To ensure total soil protection, however, also the other procedures of erosion control (horizontal cultivation, rotation in stripes, etc.) should be applied.

The aim of the author is to extend the investigations dealing with the influence of the shelterbelts and to compare the data obtained with those of a control plot. Besides, the quantity and quality of the detritus washed away will also be examined in various distances from the stand. Then the results should be correlated with the water masses coming from showers of different grades and melting snow. The research work will be completed with the measuring and examination of the snow-retaining and water-absorbing capacity of the shelterbelt.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BODENSCHUTZWIRKUNG EINES WAAGERECHT ANGELEGTEN WALDSTREIFENS

Verfasser erörtert einleitend und beleuchtet auch mit einem Zahlenmaterial das Ausmass und die schädlichen Folgen der durch Erosion verursachten Bodenverwüstung. Er weist darauf hin, dass die Verhütung der schweren Schäden und ein dauernder Schutz der fruchtbringenden Böden nur durch eine wohl koordinierte Komplexarbeit von Geologen, Bodenkundlern, sowie Fachleuten der Volkswirtschaft, Flächengestaltung, Landwirtschaft, Betriebsorganisation, Forstwesen und Kulturtechnik erreicht werden könnte. Bei der Lösung dieser für die Volkswirtschaft äusserst wichtigen und dringenden Aufgabe steht auch der ungarischen forstlichen Forschung eine bedeutende Rolle zu. Diese wird vom Verfasser eingehend geschildert. Hierbei wird hervorgehoben, dass mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse in Ungarn, wo die Hänge kürzer sind und mit den Ertragsflächen der Landwirtschaft strenger gespart werden muss, eher Typen schmaler aber doch wirkungsvoller Wald- und Strauchstreifen — allenfalls teilweise mit Gräben und Dämmen kombiniert — zu entwickeln sind. Verfasser hatte zwecks Vergleich versuchsweise Wald- und Strauchstreifen unterschiedlicher Breite und Dichte, bestehend aus verschiedenen Baum- und Straucharten mit diversen Methoden der Agrotechnik angelegt. Für die Durchführung der Untersuchungen wurde im Hügelland ein horizontal verlaufender Waldstreifen gewählt (Abb. 52.). Dieser befindet sich etwa in der Mitte eines Ackerfeldes

von 11 bis 12⁰/₀-iger Neigung und entstand aus den 4 bis 12 jährigen Ausschlägen einer einzigen, in horizontaler Richtung gepflanzten, bereits zweimal abgetriebenen Robinienreihe. Seine Breite beträgt 4 m, die Höhe 8 m und stockt auf einem auf Löss-Grundgestein entstandenen, stellenweise stark erodierten, kalkhaltigen, zur raschen Austrocknung neigenden tschernoem-ähnlichen Boden.

Die Angaben über seine Zusammensetzung und Struktur sind in Übersicht 7 angeführt.

Die bodenschützende und-verbessernde Wirkung dieses Waldstreifens wurde durch eingehende Feld- und Laboratoriumsuntersuchungen an jenem Material festgestellt, welches eine grössere Anzahl von Profilgruben lieferte. Diese sind senkrecht auf die Richtung des Waldstreifens, berg-, sowie hangwärts 1, 5, 10, 20, 40, 60, 80 und 120 m von diesem entfernt, mit bis zum Grundgestein reichender Tiefe ausgehoben worden (Abb. 53.)

Die so gewonnenen Angaben liessen erkennen, dass durch die Einwirkung des Waldstreifens:

1) die Abwaschung der humushaltigen oberen Schichten verringert und die Anhäufung von Humus in der Nähe des Waldstreifens gesteigert,

2) der CaCO₃-Gehalt des Bodens — welcher ausserhalb gewisser Grenzen seine Neigung zur raschen Austrocknung hervorruft — herabgesetzt, und

3) die für einen günstigen Wasserhaushalt des Bodens kennzeichnende *Kuron*-sche hy-Summe erhöht wird.

Diese Feststellungen erhalten auch durch die Abb. 54, 55 und 56 ihre Bekräftigung. Hierbei sei aber bemerkt, dass das Bodenprofil +60 zufälligerweise gerade auf einen tiefer gelegenen Punkt einer natürlichen Sänke fiel. Demzufolge entstand auf diesem Abschnitt des Hanges eine geringe Anhäufung. Dadurch werden bei +60 und im darunter liegenden Profil +40 grössere Humus- und CaCO₃-Mengen, sowie höhere hy-Werte bewirkt. Der untere Teil des Hanges verläuft zwischen den Profilen —80 und —120 schon horizontal, deshalb tritt der Einfluss der Anhäufung auch hier stark in Erscheinung. Übrigens sind die bodenschützenden und wasserhaushaltverbessernden Wirkungen des Waldstreifens den Abbildungen deutlich zu entnehmen.

Dieser schmale und junge Waldstreifen war also imstande binnen einiger Jahre den Humusgehalt des zur raschen Austrocknung neigenden tschernoem-ähnlichen Bodens zu erhöhen, seinen Wasserhaushalt zu verbessern und seine Fruchtbarkeit in einer Breite von etwa 50 bis 60 m zu steigern. Daraus kann — nach Ansicht der Verfassers — mit Recht geschlossen werden, dass bei Anwendung entsprechender Agrotechnik, fachgemässer Auswahl der anzubauenden Baum- und Straucharten, sowie bei Anlage von dichterem, bzw. etwas breiterem Waldstreifen und nach ein wenig längerer Zeit noch wesentlich bessere Erfolge zu verzeichnen sein werden. Zur Erreichung eines totalen Bodenschutzes müssen aber auch die übrigen Massnahmen der Erosionsverhütung (waagerechte Bodenbearbeitung, streifenweise Fruchtfolge, u. sw.) zur Anwendung gelangen.

Verfasser wünscht diese, auf die Wirkung des Waldstreifens gerichtete Untersuchungen — mit fortlaufenden Aufnahmen auf einer Kontrollfläche ergänzt — noch weiter auszudehnen und das abgetragene Geschiebe auf verschiedenen Entfernungen vom Waldstreifen dauernd einer mengen- und qualitätsmässigen Prüfung zu unterziehen. Die so gewonnenen Angaben sollen dann mit den Wassermengen der Platzregen verschiedener Stärke und der Schneeschmelzen in Korrelation gebracht ausgewertet werden. Zum Abschluss werden Messung und Untersuchung der Schneehalte- und Wasserabsorbierkapazität des Waldstreifens erfolgen.

JAVASLATOK AZ ERDEIFENYŐ-ERDŐTÍPUSOK KIALAKÍTÁSÁRA

WITT LAJOS

Az ország különböző vidékein kijelölt fenyőmagtermő állományok általában a tájak legértékesebb és egyben legjellegzetesebb fenyveseiből kerülnek ki, környezetük és főbb jellemvonásaik ismerete számunkra tehát értékes lehet, hogy a fenyőfafajokat helyesen alkalmazzuk és az állományokat célszerűen alakítsuk ki.

A négyszáznál jóval több magtermelésre kijelölt fenyves bejárása során — a munka sürgőssége miatt — hosszabb időt igénylő vizsgálatok nem voltak végezhetőek, de a gyűjtött adatok értékelésre érdemesek. A tanulmányok egyrészt támpontot adnak a fenyőfélékkel kapcsolatos erdőművelési problémák megoldásához, másrészt további kutatásra buzdítanak, főként a népgazdasági jelentőségével első helyen álló őshonos fenyőfafajunk, az erdeifenyő hazai tenyésztési viszonyainak alaposabb megismerése, illetve erdőtípusainak vizsgálata terén.

A következőkben ezzel a kérdéssel foglalkozom; először az erdeifenyő hazai tenyésztési és előfordulási viszonyait érintem, majd ismertetem a nyugat-magyarországi természetes erdőtípusokra vonatkozó kérdéseket, végül rendszerbe foglalom az ország különböző helyein található erdeifenyvesek típusait azokra a tapasztalati adatokra támaszkodva, amelyeket a magtermő állományok felülvizsgálata során szerezhettem.

Az erdeifenyő hazai őshonosságát, szélesebb körű alkalmazási lehetőségét és általában nagy népgazdasági jelentőségét tekintve, egyike a legbecsesebb állományalkotó fafajunknak. Az őshonosság ténye igazoltnak vehető a nyugati határszél közelében — különösen Őrségben — ezenkívül Dél-Zalában, a dél-somogyi Zselicségben, továbbá — szigetszerű előfordulásban reliktumfaj jelleggel — Fenyőfő és Bakonyszentlászló községek homokterületein.

Közismert, hogy pionír természetű fafaj, a talaj víz- és tápanyag-gazdálkodása iránt csekély igényeket támaszt és a talaj jó szellőzöttségét meghálálja. Alkalmazkodó képessége az összes fafajok között a legszembetűnőbb.

Ilyen tulajdonságok birtokában az erdeifenyőt a legkülönbözőbb termőhelyi viszonyok között megtaláljuk. Mind természetes, mind — helyes alkalmazása esetén — mesterséges előfordulása hazai viszonyaink között is háromféle formában észlelhető. Mint pionír fafaj erdőket alkot olyan talajokon, amelyeken az igényesebb fafajok számára még nem biztosíthatunk életlehetőséget. Megtaláljuk a szukcesszió következő fokozatában,

ahol többé-kevésbé állandó társulásokban az egyéb kísérő fajok között még vezető szerepet játszik, végül természetes úton teret hódít — vagy ésszerű munkával létesült erdőt alkot — az igényesebb fajokból álló erdők pusztulási stádiumában, ahol ismét pionír tulajdonsága juttatta előtérbe.

Pionír előfordulását bizonyítják azok az állományok, amelyek az Őrség erősen savanyú, kavicsos agyagtalaját hódítják meg, de pionír állományoknak tekinthetők az alföldi homokra telepített erdeifenyvesek is. A bakonyvidéki homokon levő idős erdeifenyveseket ugyan szintén mesterségesen telepítették, de őshonos származású csemetével. Ez a tény erdeifenyő telepítések esetén a vetőmag megfelelő származásának fontosságára hívja fel a figyelmet.

Fenyőfőn az ún. «Nagyaszó»-i homokterületen a felszabadulás előtti időben közel 20 éven át szemtanúja voltam azoknak az erőfeszítéseknek, amelyek a rendkívül száraz, kilúgozott feltalajú, egyébként meszes futóhomok beerdősítésére irányultak. A munkát bár gondosan, de ismeretlen, idegen származású magból nevelt csemetével végezték, többszöri ismétléssel és pótlásokkal, csaknem teljesen sikertelenül. Mióta azonban Fenyőfőn helyi termésű magot pergetnek és az abból nevelt csemetével erdősítenek, az eredmény szembetűnő. Ma a «Nagyaszó» mintegy 10 ha-os részén már 7 éves, teljesen záródott, kifogástalan növekedésű erdeifenyves díszlik és a terület egyéb részein szintén szépen beállított 3—5 éves erdeifenyő fiatalost találunk.

Kétségtelen, hogy a magszármazás kérdése különösen az erdeifenyő esetében rendkívül fontos, amit a szóban levő idős állományokkal kapcsolatos történelmi tanulságok is bizonyítanak. Hiteles adatok szerint ezeknek a fenyveseknek a telepítése 130 évvel ezelőtt helybeli őseredetű magfák alól szedett gomolyos csemetével mozgásban volt futóhomokon történt. Ezt megelőzően minden más kísérlet csődöt mondott.

A Duna—Tisza közötti homokterületek nagy részének termelési értéke nem kisebb az előbbieknél és ezért állíthatjuk, hogy a származásilag megfelelő erdeifenyőnek sokkal nagyobb szerepre lehet igénye az Alföldön az eddiginél, amit a kunpeszéri és öttömösi idős példányok, valamint a Szeged környékén található kifogástalan fejlődésű, a közép-korhoz közeli mesterséges állományok is bizonyítanak.

Ahol az erdeifenyővel egyéb fajok is elegyednek, ott már a talajviszonyok jobbakk. A társulás kezdeti stádiumában a cserjék behatolása átmenet a magasabbrendű elegyes állományok felé, amint ez Vasban, Zalában a jobb talajokon tapasztalható. A göcseji, zselicségi, valamint az ország egyéb homokos és középkötött vályogtalajain a szukcészio kezdeti stádiumában az alsó, később a főkoronaszintben főleg a tölgyek, továbbá a bükk és gyertyán elegyülése jellemző és addig, amíg a lombfák társulási erélye az erdeifenyőt háttérbe nem szorítja, kiváló fejlődésű, értékes elegyes állományokat alkot.

Az erdeifenyő előfordulásának harmadik formáját tekintve megállapítható, hogy a lepusztult erdők helyén ismét érvényesül a pionír, illetve regeneráló tulajdonsága. Igen szép példája látható ennek többek között a szilvásváradi ún. Kerekerdő nevű volt legelő-területen, ahol a letűnt



49. ábra. A fenyőfői száraz, külőgözött feltalajú homoktalajon helybeli származású csemetével telepített 8 éves erdeifenyves

(Foto Majer A.)

lomboserdő helyén, degradált rendzina talajon, a legeltetés beszüntetése után a szomszédos idős erdeifenyves maghullásából keletkezett olyan 15—30 éves erdeifenyves áll, amelyet értékes magtermő állománynak jelölünk ki.

Igen szembetűnő a Zselicségben az erdeifenyő ilyen irányú visszahódító szerepe, ahol az agyontaposott legelő területen csak némi kímélet, illetve a legeltetés megszűnése után azonnal megjelenik az erdeifenyő újulata a magzó fák közelségében, még a zárt gyeptakarón is. Ugyanez tapasztalható a Tornai-Karszt vidékén, de különösen Zalában, ahol a volt ún. paraszterdők nagyobb része a szántóföldi művelés, vagy a legeltetés megszűnése után a közeli fák maghullásából természetes úton így keletkezett.

Az erdeifenyő származásával összefüggő fenotípusok kérdését illetően meg kell jegyezni, hogy tapasztalatom szerint nálunk olyan szembe-tűnő, minden körülmények között jellemző külső bélyegeket nem lehet találni, amelyekből a származásra következtetni tudnánk.

A csúcsos és keskeny koronát szabadabb állásban és idősebb korban is megtartó ún. északi típushoz tartozó erdeifenyőt sehol nem találtam, mert az ilyen fák koronája idősebb korban nyugaton és az alföldi viszonyok között egyaránt többé-kevésbé ellaposodik és az ágak megvastagodnak. Zárt állományban és középkorban a koronaalak általában csúcsos, az ágak



50. ábra. Jellegzetes nyugat-magyarországi elegyes erdeifenyves. A kimagasló szintben vörösfenyő, alsó szintben főleg bükk (Foto Zsabokorszky J.)

Végeredményben megállapítható, hogy viszonyaink között az erdeifenyő általában mindenütt az északi (*Picea*) és a déli (*Pinus*) típusok közötti átmeneti formát mutatja és az ettől eltérő fenotípusok nem a származási jelleget, hanem a környezet hatását mutatják.

Ezek után áttérve a nyugat-magyarországi erdeifenyő erdőtípusok tárgyalására, bevezetőül az ezzel kapcsolatos — a jelen tanulmány kereteit túlhaladó — részletesebb vizsgálatok fontosságát szeretném kihangsúlyozni.

Az itt található erdeifenyvesek általában természetes erdőtípusoknak tekinthetők, mert ezekben — bár felújításuk többségben mesterséges beavatkozással történt — nem változott meg nagyobb mértékben az állományok összetétele és szerkezete, az eredeti növényzet nagyobb részben jelen van, illetve időközben visszatér és így az erdők a természeteshez közelálló formát mutatnak. A természetes erdőtípusok és az adott termőhelyi viszonyok kapcsolatának behatóbb ismerete igen értékes lehet számunkra bármelyik körzetben végzendő fenyőtelepítés során. Az az

vékonyak, csupán a feltisztulás mértékében mutatkozik jelentős eltérés a termőhely üdőbb, vagy szárazabb adottságai szerint.

Megfelelő állomány szerkezeti viszonyok között — ahol a koronafejlődés is végbemehet — a törzsvastagság és magasság arányos, idősebb korban azonban a korona már nem csúcsos, hanem inkább a gömbalakhoz közelálló formát mutat.

A 53. ábrán látható kiválóan szép zselicségi erdeifenyő példány — amelyet a lombfákkal elegyes állomány kitermelése után mint természeti emléket hagytak vissza — a legmegfelelőbb és egyben a legjellegzetesebb hazai fenotípusnak tekinthető.

51. ábra. Zselicségi (Töröcske) természetes 80 éves ezüsthársas-tölgyes-bükkös erdejenyves

(Foto Witt L.)



52. ábra. Zselicségi legeltetett őshonos erdejenyves, amely a legeltetés megszűnése után természetes úton újul

(Foto Witt L.)



53. ábra. 36 m magas és 70 cm mellm. átmérőjű 120 éves zselicségi erdeifenyő hagyásfa, lombelegyes erdő után. Hazai fenotípus

(Foto Haracsi—Roller)

erdőtípus, amelynek termőhelyi adottsága a telepítés körülményeihez legközelebb áll, tájékozással szolgálhat a várható siker, a kialakítandó állományszerkezet, illetve a megválasztandó kísérő fafajok tekintetében.

Az elmondottak jelentőségét éppen zalai tapasztalatokkal tudom alátámasztani.

A Lenti környékén szép számmal látható sýnylódó kocsányos tölgyeseket mintegy 60 évvel ezelőtt telepítették a letarolt erdeifenyő állományok helyére. Ezeknek nagyobb része ma rontott erdőnek minősíthető, de olyan példa is előfordul, hogy a mesterségesen odaerőszakolt tölgy ma már a természetes úton visszatért kiváló fejlődésű erdeifenyő alatt sýnylódik. A hiba akkor történt, amikor annak idején nem vették figyelem-

be egyrészt azt, hogy a termőhely, illetve a fejlődés állapota az erdeifenyőnek felel meg, de azt még kevésbé, hogy zalai viszonylatban a szukcesszió nem a tölgy, hanem a bükk irányába halad. Helyes eljárással az erdeifenyőt természetes, vagy mesterséges úton fel kellett volna újítani és később alátélepíteni az erdőtípusnak megfelelő kísérő fafajokkal, a jelen esetben főleg bükkal.

A vasi és zalai erdeifenyvesek négyféle állományszerkezeti típusban fordulnak elő.

A szélsőségesen savanyú, kavicsos-agyag alapközeten levő fakószürke talajokon az állományok elegyetlenek, legfeljebb a nyír és a rezgőnyár fordul elő egyes példányokkal a széleken, vagy ritkább állású részeken. A talajviszonyok kedvezőbb fokozataiban cserjeszintes, alsószintes és

főkoronaszintben elegyes erdeifenyvesek találhatóak. Ezekben a fő típuscsoportokon belül célszerűen elkülöníthetők a tulajdonképpeni erdőtípusok aszerint, hogy az egyes szintekben milyen jellegzetes kísérő fajok (vagy cserjék) lépnek fel, de meg kell határozni az ezekkel korrelációban levő moha és gyepszínti növényzetet is. Ezek szerint az említett alaptípusokra támaszkodva a jellemző kísérő faj és a faciest képző lágyszárú növényfaj megnevezésével már szűkebb értelemben vett erdőtípusok határozhatók meg (pl.: «alsószintes bükkös erdeifenyves *Oxalis acetosella* típusa.» vagy: «főkoronaszintben tölgyvel elegyes erdeifenyves *Melica uniflora* típusa» stb.). Ebben a meghatározásban az állományszerkezet (elegyetlen, cserjeszintes, alsószintes stb.) visszatükrözi a szukcesszió állapotát, a kísérő fajok mutatják annak irányát, a moha és gyepszínti növényzet pedig a talaj üdeségét és körülbelüli kémhatását jelzi.

Úgy vélem, hogy az erdeifenyvesek erdőtípusainak az elmondottak szerinti meghatározása egyszerű és a gyakorlat által is elfogadható.

A magtermő állományokban felvett adatok alapján az 8. táblázatban Vas és Zala megye területén 90 erdeifenyvest foglaltam össze. Csupán állományszerkezet és erdőtájak szerint végeztem a csoportosítást, feltüntetve az erdeifenyő és a kísérő fajok átlagos elegyarányát és átlagos termőhelyi osztályát, a fajok által elfoglalt területek szerint kialakított átlagos értékkel.

Bár a rendelkezésre álló adatok alapján az előbbi irányelvek szerint az erdőtípusok nem voltak elkülöníthetők, a táblázat adataiból mégis érdekes következtetések vonhatók le.

1. Eltekintve a szukcesszió kedvezőtlenebb állapotában levő elegyetlen és cserjeszintes állományoktól, a 39. és 45. erdőtájon belül (Őrség és Vas megyei dombvidék) a termőhelyi viszonyok szerint alsószintes és főkoronaszintes, a 38-as-ban (göcseji fenyőrégió) főleg alsószintes és a 37-es-ben (göcseji bükk-táj) főkoronaszintes fenyvesek fordulnak elő.

2. A kimutatás adatai általában visszatükrözik a tájakon belül érintett erdeifenyvesekre nézve a szukcesszió irányát és állapotát. Előbbire a kísérő fajokból, utóbbira a kialakult állományszerkezetből következtethetünk.

Az Őrségben a szukcesszió az atlanti jellegű bükk-társulás felé mutat és ez a helyzet a göcseji fenyőrégióban is. A göcseji bükk-tájban a bükköt már túlnyomóan a főkoronaszintben találjuk. A bükk társulási erélye tehát az Őrségből kiindulva a göcseji fenyőrégió át (ahol az erdeifenyő optimumát éri el) a göcseji bükk-táj felé erősödik. A Vas megyei dombvidéken már kontinentális hatás is mutatkozik, mert mind az alsószintes, mind a főkoronaszintes fenyőállományokban túlnyomóan a tölgyek kísérik az erdeifenyőt. Külön figyelmet érdemel a kísérő fajokra vonatkozó termőhelyi osztályok változása is, amely általában a társulási erély, illetve a szukcesszió fokának kifejezője.

Az erdeifenyő hazai természetes erdőtípusainak és termőhelyi viszonyainak behatóbb vizsgálata a további kutatómunka egyik fontos és új feladata. Ezt az előbbieken érintett erdőtájakon belül valamennyi jellemző erdeifenyőállományra nézve talajtani, növényökológiai, állományszerkezeti és klimatológiai szempontokra kiterjedően el kellene

Alsósztintben				Főkoronaszintben			
elegyes állományok (fafaj, elegyarány %, termőhelyi osztály)							
Órség (39. táj)							
Erdeifenyő	86%	I. o.	th. o.	Erdeifenyő	72%	I. o.	th. o.
Bükk	12%	II. 5	th. o.	Bükk	11%	I. 3	th. o.
Gyertyán	2%	V. o.	th. o.	Gyertyán	12%	I. 3	th. o.
Szór.v.		ksT, szG, Vf.		Kstölgy	4%	I. 5	th. o.
				Kttölgy	1%	I. 5	th. o.
				Szór.v.		szG, Csný, Lf, Vf.	

Vas megyei dombvidék (45. táj)

Erdeifenyő	81%	I. o.	th. o.	Erdeifenyő	77%	I. o.	th. o.
Kstölgy	5%	III. o.	th. o.	Kstölgy	11%	I. 1	th. o.
Kttölgy	3%	IV. o.	th. o.	Kttölgy	5%	I. 2	th. o.
Gyertyán	3%	IV. o.	th. o.	Gyertyán	2%	II. o.	th. o.
Lúcefnyő	8%	II. 5	th. o.	Bükk	2%	II. o.	th. o.
Szór.v.		szG, Vf.	mest.	Cser	3%	I. 3	th. o.
				Szór.v.		Lf, Vf, szG, kH, Csný.	

Göcseji fenyőrégió (38. táj)

Erdeifenyő	70%	I. o.	th. o.	Mindössze 2 ilyen magtermő állomány fordult elő, szintén főleg bükkal elegyedve
Bükk	20%	II. o.	th. o.	
Gyertyán	5%	III. o.	th. o.	
Kstölgy	3%	II. 5	th. o.	
Kttölgy	2%	III. o.	th. o.	
Szór.v.		szG, kH, Vf.		

Göcseji bükk-táj (37. táj)

Alsósztintes állományokban fő kísérő fafaj szintén a bükk	Erdeifenyő	85%	I. o.	th. o.
	Bükk	12%	I. o.	th. o.
	Kstölgy	1%	I. o.	th. o.
	Kttölgy	1%	I. o.	th. o.
	Gyertyán	1%	I. o.	th. o.
	Szór.v.		kH, Csný, hJ, kJ, mK.	

végezni, hogy az erdeifenyő szélesebb körű alkalmazásával kapcsolatos erdősítési, illetve erdőművelési terveinket biztosabb alapokra építhessük.

Végül az erdeifenyvesek egységes típusainak kialakításához szeretnék támpontot adni az ország területén szétszórtan előforduló állományok rendszerbe foglalásával, amelynek összeállításakor arra nem voltam tekintettel, hogy természetes vagy mesterséges erdőről van-e szó. Utóbbi esetben, bár a kísérő növényzet kevesebbet mond számunkra, de az ilyen középkoron túl levő állományokra is jellemzőek lehetnek az előforduló fa- és cserjefajok, amelyek akár mesterséges, akár természetes úton kerülnek az állományokba, ott életlehetőséget találnak, tehát kísérő fajoknak tekinthetők. Tájékoztatót adhat a moha- és gyepszinti növényzet is, amelynek egyes fajai vagy az eredeti növénytársulás visszatérő elemeiből valók, vagy új betelepülő fajokról van szó. Az aljnövényzet kialakulása — többé-kevésbé hasonló kezelési módot tételezve fel — a termőhelyi adottságoktól függ, amely főleg a vízellátottság, illetve a talaj vízgazdálkodásában nyilvánul meg.

Ezen az alapon és lengyel példa nyomán elindulva az erdeifenyő állományokat a száraz-, üde- és nedves fenyvesek fő csoportjaiba foglaltam össze és ezeken belül a főbb talajtípusok szerint végeztem el a csoportosítást, felsorolva az egyes csoportokat kísérő fa- és cserjefajokat, valamint az előforduló lágy szárú növények jellemzőbb fajait.

Természetesen ez az összeállítás csupán általános tájékozódásra alkalmas, de összehasonlításra ad lehetőséget a főbb tájak erdeifenyő erdőtípusai között. A táblázat tehát erdőtípus-csoportokat tartalmaz, amelyek keretében az aljnövényzet között némileg eltérő ökológiájú növényfajok is szerepelnek. Az erdőtípusok további részletekig menő elkülönítése olyan alapon történhet, ahogyan ezt a természetesnek tekinthető állományok tárgyalása során javasoltam.

A kialakított erdőtípus-csoportok gazdasági értékelésére feltüntettem a helyszíni felvételek alapján megállapított és a vágásérettségi korra vonatkoztatott átlagos faállomány magasságokat, illetve az ezeknek megfelelő termőhelyi osztályokat.

A természetes és mesterséges erdeifenyvesek együtt szerepelnek, így az egyes csoportok kezelési típusoknak tekinthetők, amelyekre a táblázatban feltüntettem a javasolható célszerűbb állományszerkezetet és fajösszetételt is.

A természetes erdeifenyveseink viszonyainak behatóbb megismerésével és az erdőtípusok egységes formában történő meghatározásával biztosabb alapokról elindulva végezhetnénk e legfontosabb őshonos fenyő-fafajunk szélesebb körű felkarolását.

Érkezett: 1956. IV. 30.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕСО ТИПОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Нахождение сосны обыкновенной наблюдается в тройном виде. Как пионерская древесная порода, сосна обыкновенная произрастает в крайне плохих почвенных условиях, создавая чистые насаждения, находясь в более приятной степени сукцессии, где в менее или более постоянных сообществах среди других сопутствующих пород играет преобладающую роль; наконец, находится в месте гибели более требовательных древесных пород, где первое место обеспечивается ей пионерским свойством.

Из данных исследованных в комитатах Ваш и Зала семеноносных насаждений можно сделать достойные вниманию заключения о сукцессионном состоянии насаждений сосны обыкновенной, близких к естественным древостоям, или о направлении сукцессии. О первом можно заключать из создавшейся структуры насаждений, о втором из нахождения сопутствующих древесных пород. На крайне кислых, оподзоленных почвах сосна обыкновенная встречается в чистом виде затем пройдя через ступень подлеска, сукцессия ведет к сообществу лиственных пород.

Таблица 8 о насаждениях сосны обыкновенной, смешанных в нижнем и главном ярусах с лиственными породами, показывает, как в отдельных лесных районах западной части страны складывалось нахождение лиственных пород по соотношению смеси и по классам бонитета. В областях «Эршег» и «Гечей» сукцессия идет по направлению сообщества буконика атлантического характера. В области «Гечей» бук встречается уже в главном ярусе; в противоположность этому, в холмистом районе комитата, господствующее сообщество дубов показывает на условия местообитаний с более континентальным характером. Заслуживают внимания также и изменения классов бонитета, относящиеся к сопутствующим породам. Эти изменения выражают энергию сообщества или степень сукцессии.

Культурные сообщества сосны обыкновенной могут быть охарактеризованы на основании древесных и кустарниковых пород, находящихся возможность произрастать в искусственных насаждениях и на основании сопутствующей травянистой растительности. Можно различать типы, которые вместе с естественными лесными типами могут быть группированы по основным категориям местообитаний. Таблица 9. дает сводку исследованных в разных районах страны лесных насаждений, рассматриваемых в пределах главных групп сухих, свежих и влажных сосняков. Далее таблица приводит возрасты рубок, среднюю высоту насаждений и подходящие классы бонитета, наконец, наиболее подходящий в данных условиях состав и структуру насаждений, рекомендуемые в пределах отдельных групп лесных типов.

Относительно фенотипов, характеризующих происхождение сосны обыкновенной, бросающиеся в глаза внешние признаки в Венгрии не имеются. Сосна обыкновенная вообще показывает переходную форму между северными (*Picea*) и южными (*Picea*) типами. Расхождения по типу кроны обусловлены не происхождением, а влиянием внешней среды.

SUGGESTIONS FOR ESTABLISHING SCOTS PINE FOREST TYPES

The Scots pine appears in three forms. As a pioneer species it finds possibilities of life even under extremely unfavourable conditions and forms pure stands on such sites. In an advanced stage of the succession it appears in more or less constant associations and plays a dominant role among the adjoined species. Finally we may see it in forests composed of pretentious species but being on the brink of ruin; under such circumstances its pioneer properties come again to full display.

From the data gathered in the seed-bearing Scots pine stands of the counties Vas and Zala, as to the state of development and structure of the natural Scots pine forests and the trend of their succession noteworthy conclusions may be drawn. The stage of succession is shown by the structure of the stands, its trend by the appearance

of the adjoined species. On acidic, continuously podsolizing soils the Scots pine forms pure stands, then the succession develops through the shrubby stage to the associations with broad-leaves trees.

Table 8 characterizes the Scots pine stands mixed with broad-leaved species in their upper and lower crown storey and demonstrates how the mixtures of the species and their distribution on the sites come into being. In the so-called «Örség» land and in the Scots pine region of Göcsej the succession develops toward beech associations of atlantic features. In the beech region of Göcsej the beech presses forward into the upper crown layer, while in the hilly land of County Vas the dominant association of the oaks indicate rather continental site conditions.

The change of site classes of the adjoined species is also a remarkable phenomenon, showing the association intensity and succession stage of the stands.

The cultivated associations of the Scots pine may be characterized also by the tree and shrub species (as well as the herbs accompanying them) which survive in the artificially established stands. In such artificial forests we may also delimit certain types and these may be grouped — together with those which can be looked upon as natural types — into the main site categories.

Table 9 comprises — according to this viewpoint — the examined Scots pine stands to be found in different parts Hungary and belonging to the 3 main groups of the dry, fresh and humid Scots pine forests. This Table contains suggestions as to the ascertaining of the cutting age of the different types, records the average height of the stands, the sites and gives also information on the problem, which is the most suitable composition and structure of the stands under the prevailing conditions.

In Hungary the Scots pine has no conspicuous external features by which phenotypes could be differentiated and the various provenances characterized. The trees generally show a medium habit between the northern (*Picea-*) and the southern (*Pinus-*) type. Deviations of the crown shape from these are due to the site and not to the provenance.

VORSCHLÄGE ZUR GESTALTUNG VON KIEFERN- WALDTYPEN

Die Kiefer tritt in drei Erscheinungsformen auf. Als Pionierholzart fasst sie auch unter extrem ungünstigen Verhältnissen Fuss, und bildet auf solchen Standorten Reinbestände. Dann finden wir sie in einer günstigeren Stufe der Sukzession vor, wo sie in mehr-minder ständigen Vergesellschaftungen neben den Begleitholzarten noch eine dominierende Rolle einnimmt. Letzten Endes erscheint sie in den anspruchsvolleren Arten zusammengesetzten, aber bereits dem Verfall entgegengehenden Wäldern, in welchen sie wieder durch ihre bahnbrechenden Eigenschaften zur Geltung gelangt.

Aus den Angaben, welche in den fruchtenden Kiefernbeständen der Komitate Vas und Zala gewonnen wurden, lassen sich für den Entwicklungsstand der in ihrem Aufbau nahezu naturgemässen Kiefernbestände, bzw. für ihre Sukzessionsrichtung beachtenswerte Schlüsse ziehen. Die Stufe der Sukzession kann aus der Struktur der Bestände, ihre Richtung aus dem Vorkommen der Begleithölzer beurteilt werden. Auf extrem sauren, einer fortschreitenden Podsolierung anheimgefallenen Böden wächst die Kiefer in Reinbeständen heran, dann führt die Sukzession durch die strauchschichtige Stufe zur Vergesellschaftung mit Laubbäumen.

Übersicht 8 ist eine Kennzeichnung der in ihrer Haupt- und Unterkronenschicht mit Laubholzarten vermischten Kiefernbestände und gibt darüber Aufschluss, wie das Mischverhältnis und die standortsklassenmässige Gliederung der einzelnen Holzarten in einigen Waldgebieten Westungarns zustandekommt. Im sog. Örség-Gebiet und in der Kiefernregion von Göcsej nimmt die Sukzession auf die Buchengesellschaft atlantischer Prägung Richtung. In der Buchenregion von Göcsej finden wir die Buche bereits in der Hauptkronenschicht vor, wogegen im Hügellande des Komitates Vas die dominierende Vergesellschaftung der Eichen auf mehr kontinentale

Standortsverhältnisse hindeutet. Beachtungswert ist auch die Änderung der Standortsklassen bei den Begleitholzarten; diese Erscheinung zeigt die Assoziationsintensität, sowie die Sukzessionsstufe an.

Die Kulturvergesellschaftungen der Kiefer können auch auf Grund jener Baum- und Straucharten, sowie der in ihrer Begleitung erscheinenden Krautgewächse charakterisiert werden, welche in den künstlich angelegten Beständen Lebensmöglichkeiten finden. Man kann in den Kunstwäldern ebenfalls Typen ausscheiden und diese dann mit jenen, welche als natürliche Waldtypen gelten, gemeinsam nach den Hauptkategorien der Standorte gruppieren. Übersicht 9 fasst unter solchen Blickpunkten die zu den 3 Hauptgruppen der trockenen, frischen und nassen Kiefernwälder gehörenden und in verschiedenen Teilen Ungarns untersuchten Kiefernbestände zusammen. Diese Tabelle enthält Vorschläge für die Festlegung des Hiebsreifealters in den verschiedenen Typengruppen, führt die durchschnittliche Höhe der Bestände, die entsprechenden Standortsklassen an und gibt auch darüber Aufschluss, welche Bestandeszusammensetzung und -struktur unter den gegebenen Verhältnissen am zweckmässigsten erscheint.

In Ungarn hat die Kiefer keine auffallenden, äusseren Merkmale, auf Grund derer einzelne Phenotypen unterschieden und die Herkünfte gekennzeichnet werden könnten. Die Bäume weisen im allgemeinen eine Übergangsform zwischen dem nördlichen (*Picea*-) und südlichen (*Pinus*-) Typ auf. Abweichungen der Kronenform von diesen sind nicht von der Herkunft, sondern vom Standort bedingt.

Felelős szerkesztő: Witt Lajos.

Franklin nyomda. Budapest, VIII., Szentkirályi u. 28. — Felelős v.: Vértes Ferenc.

NYÁRMAG CSÍRÁZÁSFIZIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

MARJAI ZOLTÁN

1955-ben élénk vita kezdődött a nyármag vetéstechnikájának kérdésében. Alkalmazzunk-e magtakarót, vagy sem? A vitát elsősorban az elméleti tájékozatlanság, vagyis a nyármag csírázásfiziológiájának kellően fel nem tárttsága okozta. Vizsgálataimmal ennek elosztására törekedtem, bár a csírázásfiziológia ismerete önmagában nem oldja meg a sikeres csemetenevelés problémáját, a vita végső fokon a csemetekertben fog eldőlni.

A fény hatása a nyármag csírázására

A fény hatását a különböző nyárfajok magjának csírázására már többen vizsgálták, a vélemények azonban nem megegyezők. Pl. Róth (11) a következőket írja: «A magvak ki tudnak csírázni teljes sötétségben is, de egyes fajoknál csak igen nagy késéssel. Közvetlen besugárzás mindig káros, némely esetben nagyon rövid idő alatt — különösen éppen csírázaskor — megöli a magot (nyár, fűz).» Később Kinzel vizsgálataira hivatkozva közli, hogy a *Populus pyramidalis* 100%-os csírázását világosságban 12 óra, sötétségben pedig 48 óra alatt érte el. Borset (2) szerint a fényviszonyok a rezgőnyármag csírázására láthatólag nincsenek befolyással.

Az ellentmondó véleményekből a szürkenyármagra nézve nem vonhattam le következtetést, ezért azonos egyéb adottságok között szórt fényben és teljes sötétségben 300—300 maggal, üvegharang alatt szűrőpapíron csíráztatást végeztem. A szűrőpapír Linhardt-edényre helyezett-üveglapon feküdt. Sötétben ugyanilyen felszereléssel történt a csíráztatás, de bakteorológiai termosztátban. A csírák 4 napos korukig voltak sötétben, utána világosságra kerültek.

Az adatokat relatív értékekben közlöm — kivétel a csírázóképeség — hogy az összehasonlítást biztosabb alapokra helyezzem. A minőségi osztályokat a csírázóképeséghez viszonyítottam.

Vizsgálati adatok	fényben	sötétben
a) csírázóképeség	81	77%
b) csírázási erély	76	77%
c) állóképesség	80	78%
d) elfekvés	5	5%
e) megbetegedés	10	12%

Amint láthatjuk, eltérés alig mutatkozik, a néhány %-os differencia nem meggyőző, ezért a számszerűsége nem támaszkodhatunk.

Nem sokkal többet mondanak egyéb megfigyeléseim sem: sötétben a sziklevelek tojássárgák, a hypokotyl fehér, míg világosság esetén üde-zöld. Sötétben a hypokotyl-tengely valamivel hosszabb. Az 5. napon szórt fénybe helyezett, sötétben nőtt csírák 1—2 nap múlva majdnem minden tekintetben egyenértékűek a fényben csírázottakkal. Sötétben azonban a csírázás láthatóan meglágyabbodik, mert míg a fényben fejlődött csírák a 7. napon mind ledobták a maghéjat, a sötétben csírázottaknak mintegy fele még nem és színük is halványabb volt.

Vizsgálataimmal egyidejűleg *Sziklai* (12) egyes *Populus* és *Salix* fajok hypokotyl-hosszának növekedési különbségeit mérte sötétben és fényben. Megfigyelései azt mutatják, hogy sötétben a növekedés sokkal nagyobb, mint világosságban.

1956-ban újabb elgondolások figyelembevételével folytattam kísérleteimet.

A kísérletek elsődleges célja az volt, hogy különböző körülmények között megvizsgáljam a rögzítőszörkoszorú képződését és a csírák felállását.

A csíráztatás Petri-csészékben történt. Minden Petri-csészébe 200 db mag került. A magot rászórtam a víz felszínére és az «1» sorozatban fenékre süllyesztettem őket. A víz minden Petri-csészében 1,5 cm magasan állt. A csészék fenékeire szűrőpapír került. A csírák ebben jobban meg tudtak kapaszkodni, mint az üveglap fenekén és így a rögzítőszörkoszorú kifejlődését a felálló csírák számának változásából is megítélhettem.

A kísérlet két sorozatból állt:

«1»: Csírázóképeség, csírázási erély és felállás megfigyelése fényben és sötétben víz alatti csírázáskor.

«2»: Leülepedés és felállás megfigyelése fényben és sötétben vízzíni csírázáskor.

Mind a vízzíni, mind a víz alatti, valamint a fényben és sötétben végzett csíráztatást még annyiban is variáltam, hogy mindegyiket kétféle vízben végeztem folyó- (Duna) és csapvízben.

Az elsötétítés többrétegű fehér papírral történt, kevés szórt fény bejutásával. A fénynek kitett csírázások szórt és időszaki közvetlen, de üvegen áthaladó fényt kaptak.

A megfigyelést 7 napig folytattam, itt azonban csak a 4. napig feljegyzett adatokat közlöm, mert a csírák később enyhe rothadásnak indultak, ami zavarja a kiértékelést.

A kísérleti anyag *Populus tremula* x *tremuloides* mag volt. Ellenőrző vizsgálata termosztátban 4×100 maggal a következőket eredményezte: 24 órás csírázási erély 32%, csírázóképeség 56%, állóképesség 51%, elfekvés 5%.

A víz alatti és a vízzíni csíráztatásban a fényviszonyok okozta különbségek szembetűnőbbek. Az etiolált sötétben nőtt csírák hypokotylja kétféle háromszoros nagyságot ér el a fényben csírázottakéhoz képest. A sziklevelek azonban fejletlenek. A gyököcske növekedésében nincs lényeges eltérés.

Vizsg jele	Csíráztatás módja	Álló	Összes	Álló	Összes	Álló	Összes	Álló	Összes
		Csírák száma az							
		1. napon		2. napon		3. napon		4. napon	
1.	Folyóvíz, fény	0	38	59	89	61	102	61	114
2.	Folyóvíz, sötét	0	48	62	95	74	105	70	106
3.	Csapvíz, fény	0	34	19	77	57	105	85	120
4.	Csapvíz, sötét	0	42	48	99	78	106	92	116

Vizsg jele	Csíráztatás módja	Leülepedett		Leülepedett		Leülepedett		Leülepedett	
		álló	összes	álló	összes	álló	összes	álló	összes
		Csírák száma az							
		1. napon		2. napon		3. napon		4. napon	
5.	Folyóvíz, fény	0	1	4	22	5	52	19	56
6.	Folyóvíz, sötét	0	1	5	21	10	32	20	37
7.	Csapvíz, fény	0	2	7	41	11	80	50	98
8.	Csapvíz, sötét	0	2	4	21	20	51	39	58

Víz alatt, sötétben a csírázóképeség kissé csökken, a csírázási erély a 2. napig a sötétben nagyobb, mint a fényben, a 3. napon kiegyenlítődik, később pedig a fényben növekszik.

A vízszíni csíráztatáskor a kicsírázott magvak leülepedése a fényben gyorsabb.

A felállásra, illetőleg a rögzítőszórkoszorú képződésére a 4. napig, mind a vízszíni, mind a víz alatti csíráztatás esetén, a sötétség volt kedvező.

A hypokotyl-hossz mindkét csíráztatási mód alkalmazásakor sötétben 2—3-szoros, a sziklevek viszont halványabbak.

A két csíráztatás összehasonlításakor szembevetendő volt, hogy a víz színén csírázott és leülepedett csírák sziklevele sokkal sötétebb zöld, mint a víz alatt csírázottaké és a színén csírázottaké hypokotylja piros az anthocyanától, a víz színén csírázottaké pedig alig színeződött el.

Szkupcsenko (13) fejlődési szempontból nagy jelentőséget tulajdonít a fénynek. A Turanga szekeió magjaival végzett anatómiai vizsgálatai szerint a mag csírája csak két sziklevelel és egy sziklevel alatti szártagból áll. Csírágyök és rügy nincs. Ezek kifejlődéséhez fényre van szükség „... ha a Turanga csíracsemeték nem kapnak kellő fényt, vagy sötétben vannak, az ilyen egyedeken csak azok a szervek növekednek, amelyek a

mag csirájából alakulnak: a hypokotyl, a sziklevelek és a szőrszálak. Az ilyen növények nem fejlődnek, mivel gyököcskék nem nőnek és a sziklevelek tövén rügy sem képződik».

Szkupcsenko megállapításaiban a gyököcskének a fényhiányban mozdulatlansága, illetve a gyököcske kifejlését szolgáló merisztémaszövet nem osztódása ellenőrzésre szorul, ugyanis teljesen zárt bakteriológiai termosztátban víz alatt végzett csiráztatáskor már a 3. napon a legtöbb csirán 0,5—1,0 mm hosszú gyököcske megjelenését figyeltem meg. Az bizonyos, hogy ez a gyököcske tovább nem növekszik, mégha szórt fénybe kerül is és a rügyecske sem bontakozik ki.

Valószínű, hogy már sekély vízréteg, vagy a csupán szórt fény elég ahhoz, hogy a csiranövény mind növekedésében, mind pedig fejlődésében igen erősen hátráltatott legyen. A 26 napig víz alatt tartott és csak a délutáni órákban közvetlen besugárzást élvező csirák, miután elérték magcsiraszerveik teljes kifejlődését és gyököcskéjük az 1—2 mm-t, tovább sem nem növekedtek, sem pedig rügyet nem hoztak létre. A 10 napig víz alatt tartott és a 23. napig félig vízben álló, az előbbivel azonos körülmények közt levő csirák csak a 20. nap körül kezdték rügyeiket kifejleszteni, ez azonban később is lassan haladt előre.

Azt a tényt, hogy kellő fény hiányában a nyáresíracsemeték nőnek, de nem fejlődnek, *Szkupcsenko* a szakaszos fejlődéssel kapcsolatban levőnek feltételezi.

A fény jelentőségét végeredményben a következőkben foglalhatjuk össze:

a) a sötétség a csirázási erélyre változó hatással van, a csirázóképességet némileg csökkenti;

b) a magesíra meglevő szervei (sziklevel, hypokotyl, rögzítőszőr-koszorú) növekedésére a sötétség kedvező;

c) a magesíra amint kifejlődött (15—20 C°-on kb. 4 nap alatt), a csiranövény kialakításához fokozott mértékben kíván fényt.

A vizsgálatok nem terjednek ki a közvetlen sugárzásu májusi napfény hatásának vizsgálatára. Ez a kérdés még tisztázandó.

A rögzítőszőr-koszorú szerepe a szakaszos fejlődésben

A kérdést a vizsgálati anyag és irodalmi adatok ellentmondásai bonyolulttá teszik, ezért teljes részletességgel tárgyalom és ismertetem a vizsgálatok történetét is.

Az alább közöltek egy részéről előadás formájában beszámoltam a Magyar Tudományos Akadémián 1955. dec. 13-án a csemetenevelés kérdéseiben tartott vitauülésén.

A nyármag csirázásakor a hypokotyltengely a mag insertioja helyén keletkezett nyíláson kezd kinőni. Rövidesen megjelenése után a végén egy vékony szőrökből álló koszorú kifejlődése figyelhető meg. Ez az ún. rögzítőszőr-koszorú. A továbbiakban a hypokotyltengely végével lefelé

fordul és a rögzítőszőrkoszorú segítségével megkapaszkodva felegyenesedik. Minthogy gyököcske még nincs, a vízfelvétel is a rögzítőszőrökre hárul.

Ezeket látjuk, ha a csiráztatást szűrőpapíron, vagy homok felszínén végezzük. A levonható következtetés szerint a mag takarása gátolja a csíra felállását, vastagabb takaró pedig a csirázást lehetetlenné teszi (*Kopecky*) (7).

Ezzel szemben gyakorlati alkalmazásban a takarással végrehajtott vetés jó eredményt hozott (*Fuisz*) (3).

A látható ellentmondás indított arra, hogy a rögzítőszőrkoszorú szerepével behatóbban foglalkozzam. A rögzítőszőrkoszorú teszi lehetővé az említett talpraállást, nyilvánvaló tehát, hogy szerepének megismerésétől várható az ellentmondás tisztázása.

Először is a felállást, mint mechanikai funkciót kellett szemügyre venni. Előfeltétel-e a rögzítőszőrkoszorú létezése ahhoz, hogy a csíra felállhasson, illetve szükséges-e egyáltalán a felállás, avagy életképes a csíra akkor is, ha csak kiegyenesedik?

A probléma megoldásában — az akkori ismereteknek megfelelően — feltételeztem, hogy a nyármagcsemete természetes körülmények között a talaj felszínén csirázik. Ezt a kísérletek során kapott adatok sem cáfolták meg és így az említett előadás anyagát is ebben a szemléletben állítottam össze.

A nyármagnak nincs endospermiuma, amelyből a csíra hosszabb ideig táplálkozhatna, hanem csupán a sziklevelekben felhalmozott tápanyagra van utalva és az is kevés, tehát mindenképpen igyekeznie kell, hogy az asszimiláció mielőbb megindulhasson. Másrészt az egész csíra, de különösen a radícula, olyan kicsi és érzékeny, hogy rövid ideig tartó vízhiányt sem tud elviselni.

A tapadó és sátorszerű rögzítőszőrkoszorú átsegíti a csírat azon a kritikus ponton, amikor a radícula megjelenik. Mire ugyanis ez kibújik, körülötte egy fátlyat talál, ami azonkívül, hogy a légnedvességet megőrzi, a csíra rögzítésével még azt is lehetővé teszi, hogy a gyököcske a talajba hatolhasson.

Amikor a gyökér a felszínről a talajrétegek felé igyekszik, vertikális erőt fejt ki. Erre azonban csak akkor van lehetősége, ha valamihez támaszkodni tud, vagy pedig a mag, illetve a csíra súlya által képviselt nehézségi erő rendelkezésére áll. A nyármag a szabadban hamar elpusztul, nem várhatja meg azt, hogy lombtakaró kerüljön rá, ami támasztékot adna. A csíra fekvő helyzetében pedig nem elég nehéz, így mindenképpen kénytelen talpra állni, hogy gyökerét a talajba növeszthesse.

Természetes viszonyok között tehát a rögzítőszőrkoszorú segítségével a csíra nem tud felállni és gyökerét a talajba hajtani. Ez a tevékenysége pedig létfeltétel, mert a vizet is csak ott találja meg.

Ha mesterséges magcsemete nevelésre kerül a sor és a vetést takarjuk, akkor ezzel a hiányzó támasztékot megadjuk. Ezért tehát a csírának nincs szüksége arra, hogy rögzítőszőrkoszorúra álljon. A vékony rétegű takaró a hypokotyl kiegyenesedését nem gátolja, mert hajlékony természeténél fogva ki tudja kerülni a talajrögöket.

Végeredményben természetes viszonyok között a rögzítőszőrkoszorú létezése előfeltétel a csíra felállásához és ezen keresztül életben maradásához, mesterséges viszonyok között azonban — vagyis ha takarást alkalmazunk — nincs szükség a felállásra és ennek következtében a rögzítőszőrkoszorúra, mint mozgási szervre sem.

A felállás mechanikai vonatkozásán kívül a rögzítőszőrkoszorúnak a vízfelvételben betöltött szerepét is ismernünk kell.

Gombocz (6) «A *Populus* nem monographiája» c. munkájában a következőket olvashatjuk: «A magvak csírázása Borzi szerint következőképp megy végbe. A coma lehullása után insertioja helyén egy nyílás keletkezik, amelyen keresztül a hypokotyl kinő. Ez utóbbi átveszi a gyököcske szerepét és elsöben is ez erősíti a növényt a talajhoz; a tengely epidermus sejtjei ugyanis rövid kinövéseket hajtanak; e kinövések a levegőn megkeményedő nyálkát választanak el és közöttük lép fel a gyökér tenyésző kúpja».

Megfigyelés céljából víz felszínén szobahőmérsékleten, sórt és időszaki közvetlen fényben végeztem csíráztatásokat. A csírázás hamarosan megindult, de mikroszkópon vizsgálva kitűnt, hogy rögzítőszőrkoszorú egyáltalán nem fejlődött, hanem csak epidermis kinövés, ami szemölcyszerű dudorok formájában jelentkezett. A hypokotyl és radícula ettől függetlenül szabályosan nőtt és ha az ilyen csírákat homokba pikiroztuk, rendszeren éltek tovább, mintha ott keltek és rögzítőszőrkoszorújuk lett volna.

Ezek az adatok arra engedtek következtetni, hogy a rögzítőszőrkoszorú nem élő sejtekből áll, hanem élettelen képlet, nyálkatermék, amely a levegőn megkeményedik, vízben pedig már képződésekor feloldódik, s mint nyálkatermék természetesen vízfelvételt sem végezhet.

Egyes kísérletekben, ahol a rögzítőszőrkoszorú és radícula elpusztult, a csírák a párás levegőjű üvegharang alatt még 8—10 nap múlva is éltek, ami teljes felületen való vízfellevő képességüket bizonyítja.

Ha figyelembe vesszük, hogy takarás esetén a rögzítőszőrkoszorú mechanikai szerepe feleslegessé válik, azonkívül azt, hogy élettelen képlet, tehát ezen keresztül a vízfelvétel kizárt, akkor a rögzítőszőrkoszorút teljesen figyelmen kívül hagyható képletnek tarthatjuk. Ebben az esetben elveszti azt a jelentőségét, amit a takarás nélküli természetes vetődésekben játszik.

Ilyenformán a nyármag csírázásfiziológiája olyan magvetési módot kíván, amely a természetes viszonyoktól eltér. Ebből az következik, hogy ez a természetes vetényülésben létrejövő, más növényeknél ismeretlen segédképlet, külső körülmények kényszerítő hatása alatt jött létre.

Ilyen értelemben adtam elő az akadémiai vitaülésen a nyármag csírázási vizsgálatokkal kapcsolatos megállapításaimat.

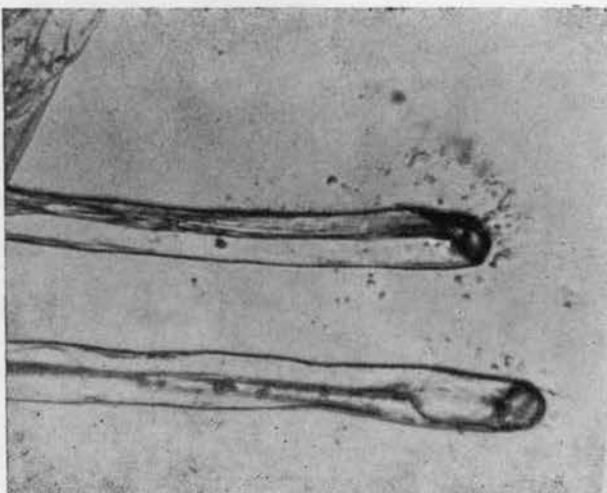
Az egész előadás gerince a magtakarást és az ezzel kapcsolatos elméleti kérdéseket tárgyalta és levont következtetésem is a helyes vetéstechnikára vonatkoztak.

Győrffy B. és *Kopecky* az előadás kinyomatása előtt javasolták, hogy magam is győződjem meg arról — ne csak *Gombocz* közlésére hivatkozom —, hogy rögzítőszőrök élők vagy élettelenek-e, mert a vízben előforduló szórtelen csírák nem kellő bizonyítékai annak, hogy a szőr nyálka lenne.

A vizsgálatokat *Populus tremula* x *tremuloides* hibrid maggal ez év tavaszán elvégeztem és ezzel, valamint az újabban beszerzett irodalom segítségével olyan ismeretek birtokába jutottam, amelyek a korábban említett előfeltételezésemet cáfolják és új szemléletet adnak.

Mikroszkóppal

450–900-szoros nagyítással végzett megfigyelések szerint a hypokotyltengely végén 3–4 sorban szőrkoszorú helyezkedik el. A szőrök változó



54. ábra. 8 napos rögzítőszőrök vízben csírázott *Populus tremula* x *tremuloides* hypokotylján. 1000-szeres nagyítás (Foto Baumann T.)

hosszúságúak: a maximum 0,8–1,0 mm; többé-kevésbé egymásba kuszálódtak; hengeres testükben változatos alakú, hosszúkás sárgás-zöld foltok láthatók; külső végükön olajoszöld, fénylő folt különül el. A szőröket közbenső elválasztó falak nem tagolják.

Hasonló képet mutatott a nyárcsira radiculáján kifejlődött, azonkívül az *Ailanthus* és *Gleditsia* gyököcskéjén található gyökérszőr is.

A rögzítőszőrkoszorú tehát nem nyálkatermék, hanem gyökérszőrök-höz hasonló egysejtű, megnyúlt rögzítőszőrökből áll.

Szкупсенко a Turanga-szekció magjaival végzett kutatásai ismeretében ezzel egyező megfigyelésről számol be: «A mikroszkóp alatt végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a csíra végén a szőrszálak a szokásos gyökérszőrökkel analógok. Mindegyikük az erősen megnyúlt sejtből áll». Funkciójukat illetően megállapítja a rögzítést és a gyökér kifejlődéséig a vízfelvételt is ezeknek tulajdonítja.

A rögzítőszőr kifejlődése és fejlődésének körülményei még nem eléggé ismertek.

A szűrőpapíron aránylag egyenletes és egyöntetű a növekedés. Vízalatti csírázáskor azonban időbeli eltérések tapasztalhatók. Míg rendes körülmények között a rögzítőszőrkoszorú az első, addig itt egyes csírákon csak a radícula kibújása után jelenik meg, másokon — egész szériában — egyáltalán nem fejlődik, vagy csak dudorok formájában jelentkezik, mint pl. az elmúlt évben a *Populus canescens* csíráin. Az idén viszont ugyan ezen fajon rögzítőszőr fejlődött, tehát nem gondolhatunk arra, hogy egyik faj a vízben fejleszt rögzítőszőröt, a másik pedig nem. Előfordult, hogy a víz alatt szőrtelenül maradt csíra kiemelve és szűrőpapírra téve később szőröket növesztett.

Mindenestre annyi megállapítható, hogy a *Populus tremula* x *tremuloides* esetében vízalatti csirázaskor az idővel arányosan csökken a szőrtelen csirák száma. Ezek friss csapvízben sokáig életben maradnak, még 3 hét múlva sem bomlanak el, folyóvízben azonban már a 6. napon rothadás jelei mutatkoznak.

A 8—10 napos rögzítőszőrökben a sárgás foltok lényegesen kisebbek és fonal alakban húzódnak végig a sejten a fénylő olajzöld foltig ez feltételezhetően a sejtmag, amely viszont láthatóan megnövekszik.

A rögzítőszőröknek fontos tulajdonságuk rendkívül erős tapadóképességük. Ha vízben végezzük a csiráztatást és zavartalanul figyeljük, azt látjuk, hogy a hypokotyltengely geotropos lehajlása után a rögzítőszőrök az üveg fenekére úgy rátapadnak, hogy a csíra kiegyenesedhet és csipesszel elhajlítva sem dől el, hanem rugalmasan visszaugrik eredeti állásába.

Rendes gyökérszőrök vízínövényeken nem fejlődnek (5), mert nyilvánvalóan nincs rá szükségük. Hogy a nyárcsira mégis fejleszt, az arra enged következtetni, hogy elsősorban nem a vízfelvétel, hanem a rögzítés a feladata és a nyárcsírának a rögzítődés életfeltétele.

A rögzítőszőrök nem mutatnak geotropizmust, ami szintén a gyökérszőrökével megegyező tulajdonság.

«A hypokotyl tojásdad alakú végén sajátosan megnyúlt sejtek helyezkednek el... Ezek a sejtek ott vannak, ahol a kibújó hypokotyl végén nagytóval sötétsárga gyűrű látható. Ezek a megnyúlt sejtek a mag csirázása után kifejlődve a «szőrszálakat» alkotják. Tehát a hypokotyl tojásdad végén a megnyúlt sejtek csíraszálakként viselkednek» — írja *Szkupcsenko* (13).

A rögzítőszőr morfológiája hasonló ahhoz a gyökérszörhöz, amelyet *Fehér* és *Mágoocsy-Dietz*, továbbá *Esau* (4) leír. Abban is megegyezik a gyökérszőrrel, hogy nem mutat geotropizmust. Eredetét azonban nem a gyökérből, hanem a hypokotylból veszi (13). Így helyes *Szkupcsenko* «csíraszál» elnevezése, bár nem fejezi ki azt a tevékenységet és megjelenési formát, a rögzítést és a koszorúszerű csoportos megjelenést, ami jellemző rá. Ezért helyesen a rögzítőszőr, illetve rögzítőszőrkoszorú elnevezés.

A vizsgálatok és az újabban megszerzett szovjet tanulmány tisztázták a rögzítőszőrkoszorú hovatarozását; a rögzítőszőrök élő sejtek. A múlt évi megfigyelésekkel ellentétben az idei, vízben végzett csiráztatások ritkán eredményeztek rögzítőszőr nélküli csirákat, sőt a vízben a rögzítőszőrök hosszú életűnek bizonyultak és különösen feltűnt az erős rögzítő-képesség.

Mindezek az adatok a nyármag csirázása természetes ökológiai körülményeit illetően sokkal szilárdabb alapokon álló feltételezést tesznek lehetővé, mint ami az említett előadás tartamán uralkodott. Ott feltételeztem, hogy a nyármag szárazföldi csirázásra van berendezkedve és ennek megfelelően alakítja ki szerveit is (pl. rögzítőszőrkoszorú). Az újabb adatok arra engednek következtetni, hogy a nyármag és csíra vízi életre van berendezkedve, ez a feltételezés indított arra, hogy kísérleteimet víz alatt és víz színén is végezzem.

A gyakorlati szakemberek és saját megfigyeléseim (Tiszadob, 1952)

szerint természetes nyármagcsemete újulat ott keletkezik, ahol bőségesen áll rendelkezésre víz és ez a víz a lejtős parton visszavonulóban van. A víz lehet folyó, árokban, zárványokban, vagy szántóföld, csemetekert rögei között megrekedt és elszivárgó, de feltétel, hogy bőségesen és apadásban legyen.

Feltevésem szerint a nyár evolúciója útján kialakult ivaros szaporodásnak utolsó fázisa, amikor a tokok felpattanása után a nyármag pelyhestől kihullik. A mag egy része még a levegőben megszabadul a pehelytől, más része pelyhestől hull a víz színére. A víz színén csírázni kezd. A pehely nélküli mag kedvezőbb helyzetbe kerül, mert a pelyhes egy része csírázás közben nehezen bontakozik ki a vízben esapzottá és kuszálttá vált pehelyszőrök közül.

A csírázásnak indult mag lesüllyed a víz fenekére és ott rögzítőszőrkoszorúja segítségével megkapaszkodik a talajban. Erre azért van szüksége, mert a csíra térfogatsúlya alig nehezebb a víznél, ami azt jelenti, hogy félig-meddig lebeg és már enyhe hullámzaskor ide-oda hanyódik, s nem tud gyökeret verni. A lerögződött csírák gyökeret eresztenek. További fejlődésük a vízállástól függ. Ha egészen sekély — 4—5 mm-es — felettük a víz, akkor abból kinőnek, még mielőtt leapadt volna. Mélyebb, 4—5 cm-es vízben csíra-állapotban megvárják az apadást és utána fejlődnek tovább.

Ezt a feltételezést már több adat igazolja.

Korábbi vizsgálataim bebizonyították, hogy a pehely nem szigetelő célokat szolgál (8). Kézenfekvő, hogy szállítóeszközként foghatjuk fel, amely a vízfelületek fölé jutást könnyíti meg. A sziklevélsejtek főleg zsíranyaggal teltek (3), ami térfogatsúlyát könnyűvé teszi. Héján mikroszkopikus szőröcskék vannak, amelyek légbuborékokat kötnek meg. Egyáltalában a nyármag mérete olyan csekély, hogy a víz felületi feszültsége erősen érvényesülhet. Mindezek a tulajdonságok lehetővé teszik, hogy a mag a felszínen maradjon, ne süllyedjen azonnal a fenékre és a szél segítségével a partok felé vitorlázzon. Kísérleteim során a legkritikább esetben tapasztaltam, hogy a nyármag önsúlyától lesüllyedt volna, sőt még erőszakkal is nehéz volt leülepíteni.

Víz színén végzett csíráztatáskor megfigyeltem a leülepedés és rögzítőszőrkoszorúra állás ütemét és azt találtam, hogy a leülepedés az 1—3. napig, a talpraállás pedig a 3. nap után a legintenzívebb (lásd a 11. táblázatot). Ez azt jelenti, hogy a csíra előbb leülepedik, mintsem rögzítőszőrkoszorúját kifejlesztené. A fordított eset kedvezőtlen lenne, mert kifejlesztett rögzítőszőrkoszorúval a csírák nehezen ülepednek le. Ha valamilyen okból kifolyólag, pl. pehely közé keveredés miatt, a csíra tovább marad a víz színén és rögzítőszőrkoszorúját kifejleszti, többé nem tud lesüllyedni még akkor sem, ha a pehelyből kiszabadult.

A sajátságos szerv, a rögzítőszőrkoszorú létezése sem cáfolja ezt a feltevést. A könnyű csíra a víz mozgásának áldozatául esne és nem tudná gyökerét a talajba hajtani, ha nem lenne a rögzítőszőrkoszorú, amelynek segítségével vándorló vízi útját befejezhetné és helyhez kötné magát. A hamarosan kibújó gyököcske azonban így minden nehézség nélkül belenőhet a talajba.

A rögzítőszőrkoszorú még abból a szempontból is hasznos, hogy a csíra gyököcskéjét védi a külső hatásoktól. A gyököcskék kezdeti növekedésével ugyanis — a hipotézis szerint — egybe kell esnie a víz levonulásának. A rögzítőszőrkoszorú ilyenkor mintegy lefátyolozza az érzékeny és védtelen gyököcskét, amely enélkül a közvetlen napsütésnek könnyen áldozatul esne.

A fényhatásról szóló fejezet is valószínűsíti a feltevést. A vízi csírázás maximális csírázóképeséget és csírázási erélyt biztosít (lásd a 10. táblázatot). A vékony vízréteg is némi fényszűrést kell okozzon, mert amíg a víz színén erős, addig a víz alatt igen gyenge az anthocian-képződés. Ha pedig a víz fényszűrést eredményez, a fényhiány pedig gyorsabb növekedést, akkor lehetővé válik a csírák gyors felszínre jutása. A víz sötétítése kedvez a rögzítőszőrkoszorú kifejlődésének. Még nem vizsgáltam a közvetlen májusi napfény hatását, ami az úszó magot érheti és csírázására hatással lehetne.

A csíranövény kifejlődéséhez már teljes fényélvezet szükséges. Feltételezésem szerint erre a fejlődésre úgy nyílik lehetőség, hogy a víz lepad és a csíra szabadra kerül.

A természetes újulát nem egyetlen sorban, vagyis a maghullás idejében volt vízpart mellett vonul, hanem egy bizonyos sávban. A legmagasabb részen kelt csírák már az első napokban a víz fölé emelkedhetnek. Az alsóbb szinteken levők — minthogy kellő fény hiányában nem fejlődnek — csíra állapotban várják meg a víz elvonulását. Az elvonulásnak gyorsnak kell lennie, mert szabad vízben nagy a rothadás esélye. A három hétig állott csapvizben tartott csírák még akkor is jórészt egészségesek voltak és fejlődésük stagnált, amikor a víz moszatokkal népesedett be, később tüzelve pedig nagy százalékban életben maradtak. A szabad víz 2 évi tapasztalatom szerint már a 6. napon rothadás veszélyével fenyeget [lásd 10. táblázat és (8)].

A víz elvonulásával a csíra továbbfejlődésének útja megnyílik és az ehhez szükséges napfény minden akadály nélkül hozzáférhet a csírákhoz.

A felsorolt adatok alátámasztják feltevésemet, ami nem más, mint a nyármagesemete fejlődésének első szakasza. Amikor ugyanis a természetes magesemeteújulát ökológiai körülményeit és ezek hatásait vizsgáljuk, lényegében a csírázás szakaszos fejlődési állomásait keressük.

A rögzítőszőrkoszorú szerepének tisztázása közben elkerülhetetlenül bontakozott ki a nyármagesemete fejlődésének első stádiuma. Még néhány részletkérdés tisztázásra szorul, alapelveiben azonban már a következőképpen körvonalazható:

a) a nyármagesemete fejlődése első szakasza a magesíra szerveinek (sziklevél, hypokotyl és rögzítőszőrkoszorú) teljes és a gyököcske kezdeti kifejlődéséig tart (kb. 4 nap);

b) életmódja vízi;

c) sajátossága rögzítőszőrkoszorú fejlesztés.

A második szakaszt, a csíranövény stádiumot, még kevésbé ismerjük. Annyi bizonyos, hogy fokozott fényigény jellemzi, még a víz árnyalását sem viseli el.

A magtakarás és a takaró vastagsága

A rögzítőkoszorúról szóló fejezet első felében a csírázásfiziológia elemzése alapján az a magvetési mód látszott a legcélszerűbbnek, ahol a nyár-csira messzemenő segítséget kap abban a szakaszban, amelyben a rögzítőkoszorút hozza létre. Ehhez a magtakarásos módszer bizonyult a legkedvezőbbnek.

Az újabb ismeretek — a vízi életmód következtében — elvileg más módszert jelölnek meg, ez pedig a szivárgó öntözéses eljárás.

Ez a mag és csira optimális vízellátását biztosítja, mert a talajfelszín még rövid időre sem száradhat ki. A rögzítődés sem ütközik akadályba és a későbbi fejlődéshez a fényviszonyok is igen kedvezőek.

A szivárgó öntözés alkalmazásának azonban elengedhetetlen feltétele a tökéletesen sík talajfelszín. Több hektáros csemetekertben ez úgyszólván kivitelezhetetlen (1). Nagy nehézségbe ütközik az egyenletes vízelosztás is. Ha az árok és ágyásrendszer nincs jól kiképezve, egyes részek kiáznak, mások pedig kiszáradhatnak. A szivárgó öntözéses rendszer csökkenti az egységnyi területen nevelhető csemeteszámot — az árkok területelvonásával — és kizárja a gépi ápolás lehetőségét. Öntözésre időnként még akkor is szükség van, amikor már kapálás is folyik, márpedig a gépi kapálás tönkreteszi az árokrendszert és erre többet nemigen gondolhatunk. Homokos csemetekertekben elszivárog a víz.

A vízellátás gazdasági okokból csak felülről jövő lehet, és ez azt jelenti, hogy el kell térnünk attól a módtól, amely a csírázásfiziológia útmutatása szerint a leghelyesebb lenne. A változtatáskor is szem előtt kell tartani azonban azt, hogy megalkuvásunk a legkisebb legyen.

Legfőbb követelmény a rögzítődés, az elegendő és állandó vízellátás, a csíranövény-szakaszba történő átmenetkor a teljes fényélvezet, továbbá a külső tényezők elleni védelem. Ezeket a feltételeket elvileg a magtakaró biztosítja.

Bár a takaró gátolja a rögzítőszőrkoszorút elsődleges feladata ellátásában, a felállásban, nem követünk el hibát, mert a takaró már a rögzítőszőrkök nélkül is elegendő ahhoz, hogy a csira támaszkodni tudjon és gyökerét a talajba növeszthesse. A hypokotyl pedig hajlékony és a szemesék közül kitalál.

A takaró az állandó és elegendő vizet higroszkóposságával fedezheti. Éppen ezért nedvszívónak, laza és könnyű szerkezetűnek kell lennie.

A fejlődéskori fényigény vékony takarót kíván, amelyen néhány nap alatt átnőhet a csira, de egyébként is hátrányos a vastag réteg, mert súlynövekedéssel jár.

A takarónak a külső hatásokkal szemben meg kell védenie a csírat. Ilyen tényezők pl. az eddig ismeretlen hatású közvetlen besugárzás, a zápor és öntözővíz tasztító ereje, a kimosás. A kiszáradás, hirtelen hőmérséklet változás ellen már bizonyos fokig a víztartóképeség véd.

Amint látható, a takarónak sok igényt kell kielégíteni és a takarásos módszerben döntő jelentőségű az anyagi minőség és a rétegvastagság.

Fuisz, aki a takarásos módszer gyakorlati kezdeményezője, a tiszadobi csemetekertben rostált erdei humuszt alkalmazott. A humusz laza

és könnyű szerkezete közel áll az elvileg meghatározott takaró tulajdonságaihoz, ezért valószínűleg ez lesz a megfelelő anyag.

Az anyagi minőség és minimális rétegvastagság fontossága már néhány tájékozódó kísérletből is kitűnt. Ezek azt mutatták, hogy a csírázási erély növekszik, ha a mag több oldalról vehet fel vizet, vagyis nemcsak a talajfelszínről, mint a takarás nélküli vetésben. A homok nem alkalmas takarónak, mert akadályozza a csírázást, márpedig valószínűleg tömörségével és a mélységgel arányosan növekedő mechanikai ellenállásával.

A magtakarás gyakorlati alkalmazása kísérleteket kíván. Bármilyen helyesek legyenek is a csírázásfiziológiai elvek alapján elgondolt vetési eljárások, még közbeléphetnek olyan tényezők, amelyekkel eddig nem számolhattunk. Az is lehetséges, hogy az elvonatkoztatva vizsgált tényezők kölcsönhatásukban eredményeznek olyan eredőt, amely a módszert alkalmatlannak mutatja.

Úgy tűnik, mintha felesleges lenne a csírázási vizsgálatok újabb eredményeinek ismertetése, mert gyakorlati szempontból ugyanott vagyunk, mint korábban. Elvileg azonban nem mindegy, mert igaz, hogy végeredményként a rögzítőszőrkoszorú szerepét most is kiejtjük és a takarásos módszer látszik a legmegfelelőbbnek, de az nem mindegy, hogy milyen okok játszottak közre a módszer ismételt kijelölésekor.

Az erdőművelés, melybe a csemetenevelés is tartozik, két elvi szempontot egyesít: a biológiai és a gazdasági. A takarásos módszer választásakor is e kettősség uralkodik: a gazdasági érdekek figyelembevétele megrövidíti a biológiai elvek érvényesülését. Korábban azonos volt e két szempont, itt pedig nem, és ez a különbség indokolja a részletes tárgyalást.

Összefoglalás

A tanulmány elsősorban a fénynek a nyármag csírázására kifejtett hatásával és a rögzítőszőrök szerepével foglalkozik. Ezeket a tényezőket kell leginkább figyelembe venni, amikor a nyárcsira stádiumos fejlődését tanulmányozzuk. A stádiumos fejlődés határozza meg ugyanis a nyármagvetés biológiai elveit.

A vizsgálatok részben *Populus canescens*, részben *P. tremula* x *tremuloides* maggal, szűrőpapíron, továbbá vízalatti és vízszíni csíráztatásokkal történtek.

A fény jelentősége a következőkben foglalható össze:

a) a sötétség a csírázási erélyre változó hatással van, a csírázóképeséget pedig némileg csökkenti;

b) a magcsíra meglévő szervei (sziklevelek, hypokotyl és rögzítőszőrök) a sötétben gyorsabban nőnek;

c) a magcsíraszervek növekedése után a csíranövény kifejlődéséhez fokozott fény mennyiségre van szükség.

A rögzítőszőrök a gyökérszőrökhöz sok tekintetben hasonló megnyúlt egysejtű szőrök. Legfontosabb tulajdonságuk az, hogy igen erősen tapadnak vízben és szárazföldön egyaránt.

A vizsgálati adatok és irodalom alapján feltételezhető, hogy a nyármag és magcsíra vízi életre rendezkedett be. Ennek a kérdésnek tisztázására — az említettekén kívül — egyéb kutatások is történtek és így alakultak ki a nyárcsira szakaszos fejlődésének körvonalai.

A fejlődés első szakaszának vázlata:

a) magcsíra szerveinek teljes és a gyököcske kezdeti kifejlődéséig tart;

b) az életmód (vízi);

c) sajátossága: rögzítőszőrök fejlesztése.

A második szakaszról egyelőre csupán annyi ismeretes, hogy igen erős a fényigény.

A nyármag csírázásfiziológiája — a fentiek szerint — a szivárgó öntözés csemetenevelés mellett szól. Mivel azonban ez a módszer technikai szempontból nagyüzemi viszonyok között igen nehézkes, az a vetési mód javasolható, amelyben a mag enyhe takarást kap. Az elvi állásfoglalás igazolására csemetekerti kísérlet szükséges.

Érkezett: 1956. V. 5.

Irodalom

1. Bakay L.: Nyármagcsemetenevelés. Az erdő, 1954 aug. 267—270. old.
2. Borset, O.: Ospefroets spireevne. (The Germination Power of Aspen Seeds.) Meddelelser, Nr. 44. XIII. k. 1. sz. 1954. 1—44. old.
3. Erdőgazdaság 1955. évi számai. (Bakay, Csaja, Fuisz, Koltay)
4. Esau, K.: Plant Anatomy. John Willey, New-York és Chapman, London, 1954.
5. Fehér D. és Mágocsy-Dietz S.: Erdészeti növénytan. I. köt. Sopron, 1929.
6. Gombocz E.: A Populus-nem monographiája. Bp. 1908. Mat. és Term. Tud. Közl. XXX. k. 1. sz.
7. Kopecky F.: A nyármagvak csírázáséletteni vizsgálata. Erdészeti Kutatások, 1954. 1. sz. 6—17. old.
8. Marjai Z.: Nyármagtárolási kísérletek. Erd. Kut. 1955. 4. sz. 111—126. old.
9. Marjai Z.: A nyármag begyűjtése, kezelése és tárolása. Előadás a Magyar Tudományos Akadémián, 1955. dec. 13.
10. Maksimov, N. A.: Növényélettan. Tankönyvkiadó, Bp. 1951.
11. Roth Gy.: Erdőműveléstan II. köt. Sopron, 1935.
12. Sziklai O.: Nyár- és fűzmag csírázási kérdései. Előadás az Erdőmérnöki Főiskola Tud. Ülésszakán, 1955. X. 7.
13. Szkupcsenko, B. K.: Morfológicseszkoe i anatomiccseszkoe sztroenie szemjan i molodüh rasztenij Turangovüh topolej. Izvesztija Akademii Nauk Kazahszkoj Sz. Sz. R. No. 132. Alma-Ata, 1954. 28—34. old.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФИЗИОЛОГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ТОПОЛЯ

Автор в первую очередь занимается влиянием света на прорастание семян тополя и ролью «фиксировочных волосков». При исследовании стадийного развития ростка тополя эти факторы должны быть в наибольшей мере приняты во внимание. Именно стадийное развитие определяет биологические принципы посева семян тополя.

Исследования проводились отчасти семенами *Populus canescens*, отчасти

P. tremula x tremuloides, а семена прорастивались на фильтровальной бумаге, под водой и на поверхности воды.

Значение света сводится к следующим:

а) темнота по разному влияет на энергию прорастания, несколько снижает всхожесть;

б) существующие органы ростка (семядоли, гипокотиль и «фиксировочные волоски») в темноте растут быстрее;

в) после роста органов ростка, для развития ростка требуется повышенное количество света.

«Фиксировочные волоски», в согласии со *Скупченко* и в противоположность с *Борзи* (приведенным *Гомбоц-ом*), являются удлинившимися одноклеточными волосками, во многих отношениях сходны с кроневыми волосками. Наиболее важное свойство «фиксировочных волосков» заключается в том, что сильно пролипают одинаково в воде и на суше.

На основании данных исследований и литературы можно предполагать, что семя тополя и росток приспособлены к водной жизни. Для уточнения вопроса, кроме уже упомянутых, проводились дальнейшие опыты и таким образом нарисовались черты стадийного развития.

Схема первой стадии развития:

а) длится до полного развития органов (семядолей, гипокотыля и «фиксировочных волосков») и начального развития корешка (около 4 дня);

б) водный способ жизни;

в) особенность стадии: развитие «фиксировочных волосков».

О второй стадии пока только известно, что имеет высокую требовательность к свету.

Физиология прорастания семян тополя — на основании выше сказанных — гогорит за выращивание сеянцев тополя со сточным орошением. Ввиду того, что этот метод трудно применяем в условиях крупного производства, автор рекомендует применять более устойчивый метод, при котором семенам дается легкое покрытие. Наконец, автор для подтверждения принципа, считает необходимым проведение опытов в питомниках.

GERMINATION - PHYSIOLOGICAL INVESTIGATIONS ON POPLAR SEEDS

The author discusses first the influence of light on the germination of the poplar seeds and the role of the so-called «pubescence coronet». These factors should be considered principally, when poplar seeds are examined from the viewpoint of the different stages of development, because proper information on this matter is the biological basis of sowing.

The investigations were carried on on seed samples of *Populus canescens* Sm. and *P. tremula x tremuloides*, which were made to germinate partly on filter-paper and partly under as well as on the surface of water.

Concerning the importance of light the following informations were obtained:

a) The existing organs of the germinating seed (cotyledons, hypocotyl and pubescence coronet) grow faster in the darkness.

b) Darkness has a variable influence on germination energy and decreases the germination capacity to a certain degree.

c) When the development of the above mentioned organs is finished, the young seedling demands a greater quantity of light.

The pubescence coronet comprises a lot of elongated downs in many respects similar to the root hairs and consisting each of one cell only; this is — in opposition to *Borzi* (quoted by *Gombocz*) — also the opinion of *Skupchenko*. The most important property of these downs manifests itself in their extraordinary clinging capacity by which they may fix themselves to the ground in the water as well as on a dry surface.

On the basis of the investigations and the data of forest literature it may be

supposed, that water is the most important vital condition of the poplar seeds and seedlings. Besides the authors mentioned above also others have dealt with this problem and the findings thus obtained outlined the phases of the development of poplar seeds.

The first stage of development takes about four days. During this period the organs of germinating seeds (cotyledones, hypocotyl, pubescence coronet) evolve entirely and the growth of the radicle begins. The life of the young seedling is water bound and chiefly characterized by the development of the pubescence coronet.

According to the results obtained the germination physiology of the poplar seeds asks for a plant raising with furrow irrigation. This method is technically difficult to apply in large-scale production, as substitute solution a very light covering of the seeds is suggested by the author. To corroborate the questions of principle, however, careful investigations should be carried out in the nursery.

KEIMUNGSPHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN PAPPELSAMEN

Verfasser behandelt vor allem die Einwirkung des Lichtes auf die Keimung des Pappelsamens und die Rolle des sog. Härchenkranzes. Wird nämlich die stadiale Entwicklung des Pappelsamens, welche die biologischen Grundlagen der Aussaat bestimmt, untersucht, so sind besonders die angeführten Faktoren in Betracht zu ziehen.

Zu den Untersuchungen wurden Samenproben von *Populus canescens* Sm. und *P. tremula* × *tremuloides* herangezogen und diese teils auf Filtrierpapier, teils aber unter Wasser, bzw. auf der Oberfläche des Wassers zur Keimung angesetzt.

Über die Bedeutung des Lichtes konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden.

a) Die Dunkelheit übt auf die Keimenergie eine wechselhafte Wirkung aus und mindert in gewissem Masse die Keimfähigkeit.

b) Die vorhandenen Organe des Keimlings (Kotyledonen, Hypokotyl und Härchenkranz) wachsen im Finstern schneller.

c) Nachdem die Entwicklung der Keimlingsorgane abgeschlossen ist, benötigt die Pflanze eine grössere Lichtmenge.

Der Härchenkranz besteht aus gedehnten, einzelligen, in vieler Hinsicht den Wurzelhaaren ähnlichen Gebilden; das ist — im Gegensatz zu *Borzi* (zitiert von *Gombocz*) — auch die Auffassung von *Skuptschenko*. Ihre wichtigste Eigenschaft ist, dass sie sowohl im Wasser als auch auf trockenem Boden ein sehr starkes Haftvermögen bekunden.

Auf Grund der Untersuchungen und den Angaben des Fachschrifttums kann es angenommen werden, dass für den Pappelsamen und seinen Keimling das Wasser die wichtigste Lebensbedingung ist. Zur Klärung dieser Frage wurden ausser den genannten Autoren auch von anderen Forschern Untersuchungen angestellt und diese gaben einen Umriss über die stadiale Entwicklung des Pappelsamenkeimlings.

Der erste Abschnitt der Entwicklung dauert etwa 4 Tage. Während dieser Zeitspanne entwickeln sich die Keimlingsorgane (Kotyledonen, Hypokotyl, Härchenkranz) vollkommen und die Wurzelbildung nimmt ihren Anfang. Die Lebensweise des Keimlings ist wassergebunden und besonders durch die Entwicklung des Härchenkranzes gekennzeichnet.

Über die zweite Etappe ist derzeit nur soviel bekannt, dass der Lichtbedarf des Keimlings gewaltig ansteigt.

Die Keimungsphysiologie des Pappelsamens verlangt — wie aus den Erläuterungen hervorgeht — eine Pflanzenzucht mit Furchenberieselung. Da aber diese Methode im Grossbetrieb technisch schwer durchführbar ist, wird als Ersatzlösung eine sehr leichte Bedeckung des Samens empfohlen. Zur Rechtfertigung der grundsätzlichen Fragen sind jedoch sorgfältige Pflanzgartenversuche nötig.

A PAJORKÁRELHÁRÍTÁS MÓDSZEREI ERDŐSÍTÉSEKBE

APT ÖDÖN

Örömmel halljuk több erdőművelőtől és csemeteketkezelőtől, hogy csemeteketjeikben a pajorkár nem okoz már gondot. Végre ezt is megértük! Nagy szó ez, ha meggondoljuk, hogy csaknem 200 éves problémára tehattünk pontot, hála a vegyipar rohamos fejlődésének és erdész-gárdánk ügyszeretetének. A csemetekerti pajorkárelhárítás kérdése tehát nyugvó pontra jutott, további teendők csak a módszerek tökéletesítése terén lesznek. Az erdősítésekre nézve nem mondhatjuk még el ugyanezt, de minden alapunk megvan a bizakodásra. Az eddigi kísérleteink általában jó eredményt mutatnak, az eredménytelenséget legtöbb esetben elégtelen HCH adagolásra, vagy meg nem felelő kiszórási módszerre vezethettük vissza. 1955. évre sokkal nagyobb méretű kísérleteket terveztünk, mint amit tényleg el is tudtunk végezni. A kitűzöttek egy részét különböző okok miatt nem tudtuk értékelni, az értékelések részben 1956 tavaszára tolódtak át. Sok helyen abból adódott a hiba, hogy a kísérleti területek ápolása során nem hagyták benn az elszáradt csemetétet, hanem kifejezett kérésünk ellenére kikapálták őket. A hiányzó csemeték miatt nehéz becsülni a hiány %-ot, és teljesen lehetetlen volt az elszáradás okát megállapítani. Itt külön köszönetet mondok a kapuvári erdészet, a soproni Tanulmányi Erdőgazdaság, a tolnamegyei, a vértesi és az észak-somogyi erdőgazdaság vezetőségének, főmérnökeinek, erdőművelőinek és erdészeinek a kísérleti területek útmutatása szerinti gondozásáért. Nagy részük van abban, hogy ezen a téren 1955. évben is lényegesen előbbre haladtunk.

Az erdősítésekben a pajorkárelhárítás fogas kérdés. Főleg a költségesége teszi azzá. A bogárszedetés munkaigényes és drága, a közvetett pajorlétszám-csökkentés ilyen módon nem gazdaságos. Mellőzendő azért is, mert bizonytalan, még a legtökéletesebb megszervezés és elvégzés esetében is csak hosszabb idő, esetleg évtizedek múlva jelentkezhet az eredmény. Nem azon múlik a szedetetés sikere, hogy mennyi bogarat szedünk össze, hanem azon, hogy mennyi maradt és mennyi rakhatta le a petéit. Németországi és dániai adatok 60—70%-os egyes esetekben 80%-os szedetési eredményeket is közöltek, de hát ki merné ezt határozottan állítani? És mi az a 80%-os eredmény egy erősen cserebogaras vidéken? Ne gondoljuk, hogy a 80%-os szedetési eredmény egyúttal 80%-os pajorlétszámcsökkentést eredményez.

Ha a terep arra alkalmas és a tömeges rajzó helyeket alaposan fel-

kutatjuk, akkor a vegyszeres cserebogárirtással sokkal jobb eredményt érhetünk el. Az 1954. évi sopronhorpácsi kísérleteink megmutatták, hogy a HCH készítmények segítségével, különösen az Agrolaj emulzióval, közel 100%-os irtást lehet végezni a rajzási gócekban, erdőszéleken és keskeny erdősavokban. A mérgezett területek szomszédságában erdősítéskor, a próbagödrökben m²-kint 0—4 db pajort találtunk, ugyanakkor a távolabbi, nem mérgezett részeken 30, sőt 40 db pajort is ástunk próbagödrönként.

Nincs még elég adatunk a bogár- és a pajorirtás eredményeinek és költségeinek, vagyis gazdaságosságának, értékeléséhez. Nem kísérletek, hanem üzemi méretekben végzett bogárirtó-hadjáratok költségeit kellene elemeznünk, ilyenek pedig nálunk még nincsenek.

Inkább az mutatja a pajorok elleni küzdelem — tehát a közvetlen csemetevédelem — célszerűbbségét, hogy ez mindenütt, bármilyen kicsi, vagy nagy területen gazdaságosan végezhető, a bogárirtás pedig minél nagyobb, összefüggő területek esetében lehet csak gazdaságos. Minél nagyobb a terület, a területegységre annál kisebb kerülethányad esik. Pl. egy ha-os négyzet kerülete 400 fm, a 25 ha-osé 2000 fm. Tehát az előbbinél 400, az utóbbinál 80 fm kerület esik egy ha-ra. Minél keskenyebb és hosszabb a terület, annál inkább romlik ez az arány. A példából azt látjuk, hogy egy 25 ha-os terület körülpermetezése annyiba kerül, mint öt különálló 1 ha-osé.

A káros mellékhatásokat, mint pl. a hasznos rovarok elpusztítása, most nem tárgyaljuk bővebben. Nem szabad eltúlozni ezeket, különösen akkor, ha az erdő területéhez képest a mérgezett rész csekély. A HCH hatása 2 hét alatt elmúlik, a rovarok, köztük a hasznosak is, a mérgezett részre hamarosan újból betelepleszenek. A méhek védelme nehezebb probléma, csak ideiglenes átköltöztetéssel véljük megoldhatónak. Külföldön foglalkoznak HCH rezisztens méhek kitenyésztésével. Egyelőre nagyon a kezdet kezdetén tartanak vele. Szerény véleményünk szerint mégha sikerrel járna is, ez aligha jelentene megoldást, mert mire a HCH ellenálló méheket az egész világon elterjesztenék, hol lesz már akkor a HCH? A kártékony rovarok időközben kialakuló ellenálló törzsei miatt — úgy lehet — már sokkal előbb másik méregre kell majd áttérni. A vegyszeres imágóirtás használhatósága tehát meglehetősen korlátozott, meg kell gondolni, hogy mikor és hol alkalmazzuk.

A legtöbb eredménnyel biztató eljárás közvetlen a pajorok ellen irányuló valamilyen módszer lehet. A mechanikai módok, mint a szedetés — jelző-növényekkel vagy anélkül — itt nem létjogosultak, már a nagy terület és a munkai igényesség miatt sem. Csemetekertekben is csak kivételes esetekben volt eredményük.

A HCH-s talajkezelés a csemetekertekben jó eredményt mutatott, ezzel a módszerrel kísérletezünk tehát az erdősítésekben is. A szer kémiai, fizikai és rovarölő tulajdonságát a csemetekerti kísérletek során alaposan megismertük már, ez pedig lényeges időmegtakarítást és előnyt jelentett.

A csemetekerti pajorkár vegyszeres elhárításának kidolgozása során szerzett tapasztalatok alapján az erdősítések védelmét ugyancsak a HCH segítségével véljük megoldhatónak. Az irodalomban számos olyan szak-

közleményt ismerünk, amelyek módszereket, vegyi készítményeket és adagolásokat ismertetnek. Nekünk azonban a hazai gyártmányú szereinkhez, az azok adta lehetőségekhez kell igazodnunk és végig kell járnunk a magunk útját, mielőtt kimondhatnánk, hogy üzemi viszonyok között milyen összetételű szereink milyen célszerű és gazdaságos módszer szerint használhatók. A gyakorlat kívánalmai szerint új készítmények gyártását kell kérnünk, ha a kísérleteink során úgy látjuk, hogy bizonyos esetekben a meglevők nem felelnek meg. Ki kell próbálnunk a nagyobb mennyiségben rendelkezésre álló és kellő hatóanyagtartalommal rendelkező gyártási melléktermékeket is, hogy semmi ne menjen veszendőbe, amit valami módon fel lehetne használni.

A HCH — teljes nevén hexaklórciklohexán (hexaklorán, benzolhexaklorid, BHC) — szerves klórvegyület, amelyet a benzol klórozása útján állítanak elő. Nálunk a Hungária Vegyiművek gyártja. A technikai HCH több izomér vegyület és magasabb klórozású melléktermékek keveréke. A HCH izomérek közül csak a gamma izomérenk van rovarölő tulajdonsága, ezért a káros rovarok elleni küzdelemben mindig a gammatartalom veendő alapul, amikor az adagolás nagyságát tervezzük.

Mielőtt a módszerek részletezésére térünk, megemlítjük, hogy a csemetéinket nemcsak a pajorok kiirtása útján védhetjük meg a károsítástól, hanem rágáscsökkentést előidéző módszerekkel is. Az irtás módszere a teljes talajfertőtlenítés, a rágáscsökkentése a részleges talajkezelés, mint a pásztás és a gödörmérgezés, a gyökérkezelés meg az utólagos beöntözéses eljárás. A rágáscsökkentést a HCH riasztó hatására alapítjuk, de számításba vesszük azt is, hogy azokat a pajorokat, amelyek a mérgezett részekbe hatolnak, vagy a kezelt gyökérzetet megközelítik, el is pusztítjuk. Az utóbbi módszer tehát a csemeték egyenkénti védelmére irányul és a lényegesen kisebb vegyszerszükséglete következtében sokkal gazdaságosabb, mint a teljes talajkezelés.

A használt vegyszerek különböző HCH készítmények és az egyes védekezési eljárások tárgyalásakor meg fogjuk mondani, hogy mikor melyikük használandó. Most röviden ismertetjük őket.

«Agritox» porozószer, 10% HCH, kb. 1% HCH gamma izomér tartalommal.

«Agritox» permetezőszer, 20%, kb. 2% HCH gamma izomér tartalommal.

«Agrolaj» emulzió törzsoldat, 2% HCH gamma izomér tartalommal.

Megemlítjük még az ezután forgalomba kerülő tisztított HCH gamma alapú porozószer; tervezett összetételéig eljőre nem ismerjük. Mi a laboratóriumunkban 2% gamma tartalmú szer készítését kísérleteinkhez. Az ezzel szerzett tapasztalatok a gyártandó készítményre is érvényesek lesznek.

Mielőtt a talajkezelés tervezetét elkészítenők, tájékozódni kell az erdősíntendő terület pajorviszonyai felől. A próbagödöröket augusztusban ásassuk, mert ekkor legfeljebb két ásonyom mélységig kell lemenni. Későbbben, hűvös időjárás esetén, a pajorok sokszor már szeptemberben is mélyebbre húzódnak. Ilyenkor sok földet kell megmozgatnunk, ha megbízható adatokat akarunk beszerezni. A próbagödöröket napos, gyér

növényzettel borított részeken jelöljük ki, ha lehet, idősebb lombfák közelében. A tapasztalat azt mutatja, hogy a próbaadások adatai inkább kisebb értéket adnak a ténylegesnél, ezért ajánlatos 20%-kal többet számításba venni. A védekezési eljárás megokolt, ha m²-enként legalább 5 db L₁, vagy 2 db L₂, vagy 1 db L₃ pajort állapítottunk meg. A közönséges, meg az erdei cserebogár pajorjának a korát hozzávetőleg a nagyságáról is megállapíthatjuk, de sokkal pontosabb eredményt szolgáltat a fej szélessége.

Átlagméretek: az L₁ (egyéves pajor) fej szélessége 2,6 mm,
az L₂ (kétéves pajor) fej szélessége 4,3 mm,
az L₃ (hároméves pajor) fej szélessége 6,6 mm.

A kallócserebogár pajor fejméreteire nincs még adatunk. A kisebb cserebogár fajok pajorjai, különösen homokos vidéken, szintén súlyos károkat okozhatnak. Megkülönböztetésükre jó gyakorlati módszer: fektessük a pajort sima talajra vagy a tenyerünkre, a kisebb fajok — a sárga májusi, júniusi, zöld cserebogár stb. — pajorjai hamarosan mászni kezdenek előre, az erdei, a közönséges és a kallócserebogáré helyben marad, kapálódik, de nem halad előre.

A pajorviszonyok megállapítása után a tervezett erdősítési módszertől függően válasszuk meg a vegyi kezelés módszerét.

A) Erdősítendő területek teljes talajmérgezése

Úgy járunk el, mint a csemetekertekben. Az Agritox porozószer (vagy a permetezőszer poralakban) lehetőleg egyenletesen, műtrágya módjára kiszórjuk és még aznap beszántjuk a talajba. A vegyszer ne kerüljön 20 cm-nél mélyebbre. Túl sekélyen a mélyebben tartózkodó pajorok kárt tehetnek a gyökérzetben. Mélyszántás esetén célszerű a fogasolatlan szántásra kiszórni és utána befogasolni.

Vegyszeradagolás:

L₁ pajor ellen, tehát a rajzási év tavaszán, vagy az előző év őszen, 10%-os Agritox porozószerből 200 kg/ha; vagy 20%-os permetezőszerből 100 kg/ha.

L₂ pajor ellen, a rajzási év őszen, vagy következő tavasszal Agritox porozószerből 300 kg/ha;

Agritox permetezőszerből 150 kg/ha.

Idősebb pajorok ellen ez a módszer semmiképpen sem indokolt, mert túlságosan költséges. Ekkor ugyanis

10%-os porozószerből 600 kg,

20%-os permetezőszerből 300 kg volna a vegyzerszükséglet és ezenkívül az eredmény kétséges is.

Legcélszerűbb tehát a talajfertőtlenítést a rajzás évében vagy előző őszzel végezni.

A teljes talajmérgezés kétségkívül eredményes, de nagyon költséges. A két vagy három törzses vidéken mindig a tömegesen jelenlevő pajorok korához kell mérni az adagolást. Túl nagy adagolás esetében arra is kell



Balra: 55. ábra. 1953 tavaszán agritoxozott gödrökbe végzett jenyőtelepítés. A pajorlétszám átlaga 16 db L_3/m^2 . Az erdősítés 1956 tavaszán 85%-os (Kapuvári erdészet)

Jobbra: 56. ábra. 1953 tavaszi erdősítés, amelyet a pajorok tönkretettek (Bikácsi erdészet)

(Foto Apt Ö.)

gondolnunk, hogy a vegyszer elpusztítja az edaphont és a HCH hatás-tartóssága folytán a talajélet évekre visszaeshet. A HCH hatás-tartóssága több évre terjed, hosszabb, mint eleinte gondoltuk. A vitnyédi erdei- és feketefenyő erdősítésben az első HCH-s talajfertőtlenítő kísérletünket nagyon erős rajzási évben, 1951 tavaszán végeztük, 1000 m^2 -en 30 kg és 1000 m^2 -en 25 kg ismeretlen hatóanyag-tartalmú Agritoxot szántottunk be. A pajorlétszám a közvetlen szomszédos területen 1951. év őszén 52—96 db L_1 volt m^2 -enként. Ez a két erdei- és feketefenyővel beültetett kísérleti parcella 1955. őszén is teljesen pajorkármentes volt. Pótlásra nem volt időközben szükség. A szomszédos részt azóta kétszer pótolták, másodsor is erdősítették és a megmaradás ma legfeljebb 40%. Számításba vesszük azt is, hogy 1954-ben ismét rajzó év volt. Úgy látszik, hogy az 1951. évi talajkezelésből még elég méreg maradt ahhoz a talajban, hogy a petékből kikelő nagyon érzékeny apró pajorokat elpusztítsa. Bevándorlást sem észleltünk a szomszéd területről, mert a kezelt terület szélső sorai is teljesen kármentesek, pedig bevándorlás esetén legalább a szélső sorokban mutatkozott volna pajorkár.

B A részleges talajmérgező — riasztó — eljárások

a) Pásztás talajmérgezés

Úgy történik, hogy szántáskor a vető-, vagy a csemetesorok helyén a barázda fenekét beporozzuk és cöveksorokkal megjelöljük. A mérgezett pásztába ültetjük a csemetét, vagy vetjük a magot.

A vegyszeradagolás bármilyen korú pajorok ellen a következő:

Agritox porozószerből 1,5 kg/100 fm 150 kg/ha;
Agritox permetezőszerből 0,75 kg/100 fm 75 kg/ha;

Makkvetések esetében ez a legjobb módszer.

b) Ültetőlyukak mérgezése

Ékásós (butlárvas, ültetőfűrő, adacsi ásó) ültetés esetében a hasítékba vagy lyukba a vegyszert legcélszerűbben háti porozóval fúvathatjuk be. Kizárólag tisztított HCH gamma tartalmú szert szabad használni, mert az Agritox közvetlen érintkezése ártalmas a gyökérzetre.

Adagolás csemeténként 1 g készítmény, tehát kb. 10 kg/ha.

A háti porozó jól működjön, üzembiztos legyen. Az adagolását előzőleg alaposan ki kell próbálni és be kell gyakorolni.

c) Ültetőgödörök porozása

Ez a módszer valószínűleg a következő d) pont alatt tárgyalandó gyökéroporozással kombinálva, a csemeteültetés védelmének legbiztosabb módszerévé fog válni és amellet gazdaságos is. Fontos az ültetőgödör falának és fenekének minél egyenletesebb beporozása. A gödörporozást sokféle eszközzel lehet elvégezni. Tág tere nyílik itt az egyéni leleményességnek. Mi is többféle eszközzel kísérleteztünk, például a *May Lajos*-féle fűjtatós porozóval, amelyet külön erre a célra szerkesztettek. Adagolása elég egyenletes, de nehezen szabályozható, a mai kezdetleges alakjában nem üzembiztos. Az «Orkán» hátiporozógép gyakran eltömődik, ilyenkor a csőben felszaporodott pormennyiséget, sokszor a szükséges mennyiség többszörösét is, egyszerre fújja ki. Ezek a gépek nem egyformán használhatók, akadnak köztük jók is. Ki kell próbálni valamennyit és amelyik jól működik, azt előnyösen használhatjuk. Próbaként 100 fűjtatást végzünk, előtte és utána pontosan megmérjük a gépet és megállapítjuk az adagolást egy fűjtatásra. A géppel ugyanaz a munkás dolgozzon állandóan, aki már kiismerte egyéni sajátosságait; ezáltal az üzembiztonságot és az egyenletességet lényegesen fokozhatjuk. Ha géppel porozunk, lehetőleg Agritox porozószerrel dolgozzunk, mert a permetezőszert poralakban ragadósabb, jobban összetömődik. A fűjtatós gyökérkezelés porvesztése szeles időben tetemes lehet.

Barthos Tibor (Zamárdi) gyűrűs adagoló pálcája nagyon jól bevált. Házilag is könnyen elkészíthetjük, kb. 1 cm átmérőjű sima pálcára gumicsőből kivágott karikákat húzunk, a pálea alsó végét kihegyezzük. Annyi karikát kell ráhúzni, amennyit egy bemerítésre a tervezett mennyiséget felveszi. Minden egyes pálcát ki kell próbálni. A magas és keskeny tűzoltóvedret Agritoxszal megtöltjük, a pálcát beleszúrjuk, felső végével egyet körözünk, utána függőlegesen kiemeljük, újságpapírra lerázzuk. Ezt százszor megismételjük, majd lemérjük a kiemelt pormennyiséget és megállapítjuk az átlagot. A mennyiséget gyűrűk feltevése vagy levétele útján változtathatjuk. Kiinduláskor karikánként 1 g-ot veszünk számításba és ha 10–12 mm vastag pálcát használunk, kb. ennyi is lesz. A gumikarikák szorosan fekdjenek. Az alsót jóval szélesebbre vegyük, mert munka közben az Agritox tömődik a gödörben és a karikák összecsiszhatnak. Lehet szeggel rögzített fémkarikákat is használni, az elv ugyanaz.

A gödörkezelés úgy történik, hogy a pálcát egy gyors mozdulattal körülvesszük a gödörben, úgyhogy a falán is érintsük. A gyűrűkről a por ráhullik a gödör falára, egy része a gödör fenekére. Ennek az egyszerű eszköznek előnye a gyakorlatilag megfelelő átlagos adagolás, a gyorsaság.

az egyszerűség és az üzembiztonság. Rövid gyakorlás után nagyon jó munkát lehet végezni vele. Szeles időben sem olyan sok a porvesztése, mint a fújtatós adagolásé, amikor a gödörben örvénylő levegő a finoman fújtatott por nagy részét elviszi, mielőtt leülledhetne. Szeles napokon figyeljük meg a veszteséget és inkább bővebben adagoljunk, mert ezáltal fokozzuk a kezelés hatásbiztonságát, viszont ha a szükséges mennyiségnek csak a töredéke jut az ültetőgödörbe, akkor a



57. ábra. «Orkán» hátiporozóval végzett Agritoxos gödörporozás (Tatai erdőszet)

(Foto Apt Ö.)

költségünk megvolt, de védelmet nem biztosítottunk a esetetéknek. A veszteséget csökkenthetjük, ha a vödröt közvetlen a gödör mellé állítjuk. Meg kell szoknia a munkásnak, hogy minél közelebből dolgozzék.

Lehet átyuggatott bádogdoboz segítségével is gödört porozni, de tapasztalatunk szerint a porozás nem elég egyenletes és az adagolás szemérmérték szerint történik. Ugyanez mondható a megnedvesített vesszőseprűre is. Amikor nagyon nedves, akkor túladagol, később meg keveset. Azonkívül víz is kell hozzá és sok a veszteség, mert a seprőről állandóan sok por leperreg. Teáskanállal, kis falapáttal szintén lehet adagolni, de nem célszerű, mert így nehéz a port elszéleszteni a gödörben. Egy púpozott teáskanál kb. 5 g Agritoxnak felel meg.

A gödörporozás előnye a teljes talajfertőtlenítéshez képest az, hogy bármilyen korú pajor ellen lényegesen kevesebb vegyszerrel tartós védelmet biztosít. Számítsuk pl. a teljes talajfertőtlenítés vegyzerszükségletét: L_1 pajor ellen 200 kg/ha, az L_2 ellen 300 kg/ha. 10 000 db (1 ha) gödör porozásához 5–6 g/gödör esetében 50–60 kg Agritox szükséges bármilyen korú pajorok ellen. Természetesen itt is számításba kell vennünk, hogy az Agritox permetezőszerből fele akkora mennyiség szükséges. Nagyobb mennyiséget egyenletesebben tudunk elszéleszteni a gödörben, ezért célszerűbb a porozószer használata.

Néhány adatot közlünk az 1955. évi gödörporozási kísérleteinkből.

1. Vértési erdőgazdaság, majki kísérleti terület. Gödörporozás *Barthos*-féle adagoló pálcával. Agritox porozószer, HCH gamma izomér tartalom 1,1%. Fafaj: 2 éves erdeifenyő és celtisz. Talaj: erősen homokos (12. táblázat).

58. ábra. Gödörporozás
kanállal (Röjtökmuzsaji
erdészet)

(Foto Apt Ö.)



59. ábra. Gödörpermetezés HCH emulzióval
(Tatai erdészet)

(Foto Apt Ö.)

12. táblázat

Agritox adag g/gödör	Elültetett erdei fenyő csem. db	Megmaradás db	Nov. végén %
8	780	510	65
Kontroll	120	43	39
6	492	285	58
Kontroll	250	73	29
4	600	359	60
Kontroll	119	40	32
2	220	92	42
Kontroll	123	21	14

A celtisz-kísérletet nem lehetett értékelni, mert a lomb már lehullott és nem tudtuk megállapítani az elszáradt levelek számát. Ez a munka most tavaszra maradt, ugyanakkor tudjuk elvégezni az elszáradt fenyő-csemeték egyenkénti gyökérvizsgálatát is. 2 gr-al kezeltük és kontrollja feltűnően rossz, mert ezen a területen egy tölgy rajzófa áll.

2. Észak-somogyi erdőgazdaság, somogyfajszai kísérleti terület. Gödörporozás a *Barthos-féle* pálcával. Agritox porozószer, HCH gamma tartalom 0,98%. Fafaj: erdeifenyő 2 é. isk. Talaj: jó termőképességű, laza homok (13. táblázat).

13. táblázat

Agritox adag g/gödör	Elültetett erdei fenyő csem. db	Megmaradás db	Nov. végén %
8	1000 db	756 db	75,6%
6	1000 db	722 db	72,2%
4	1000 db	624 db	63,4%
2	1000 db	566 db	56,6%
Kontroll	1500 db	835 db	55,6%

3. Böhönyei erdészet, «Dávod» erdőrészt. Gödörporozás *Barthos-féle* pálcával. Agritox porozószer, HCH gamma tart. 1,03%. Talaj: igen laza homok (14. táblázat).

4. Soproni Tanulmányi eg. Röjtökmujsaji erdészet, «Csapodi cser» erdőben. Gödörporozás, kanállal adagolva, kb. 4–6 g/gödör. Agritoxporozószer. Fafaj: erdeifenyő. Talaj: erősen kötött, kavicsos, sekély. Kavicspadal. Kb. 2500 m² kezelt terület. A becsült megmaradás 90%, a kezeletlen szomszédos részeken 40–50%. A számszerű értékelés 1956 tavaszra marad. A kísérlet eredménye annyira szembetűnő volt, hogy az erdőgazdaság az 1955 őszi erdősítéseit gödörporozással végezte.

Már ebből a kevés adatból is levonhatjuk azt a következtetést, hogy az adagolást nem célszerű 5 g alá vennünk. A védőhatás tényleges mértékét

14. táblázat

Agritox adag g/gödör	Elültetett erdei fenyő csem. db	Megmaradás db	Nov. végén %
8	1000 db-ból	803 db	80,3%
6	1000 db-ból	736 db	73,6%
4	1000 db-ból	488 db	48,8%
2	1000 db-ból	497 db	49,7%
Kontroll	1000 db-ból	450 db	45,0%

a második és az utána következő még néhány évi megmaradási %-ot erősen terheli az egyéb okokból bekövetkezett elszáradás is (hibás ültetés, a csemete minősége, időjárás stb.).

d) A közvetlen gyökérkezelés

Nagyon jó módszer, de egyelőre nincs olyan hazai gyártmányú HCH készítményünk, amelyiket erre a célra felhasználhatnánk. Az Agritox porozószer és a permetezőszer nem használható a közvetlen gyökérporozásra, mert perzseli a gyökérzetet, késlelteti a megeredést, a rügyfakadást, sőt elég nagy százalékban elszáradást is okozhat. A megeredt, de későn — sok esetben csak a nyár végén — keletkezett hajtásoknak nincs idejük megfásodni és könnyen elfagyhatnak.

Számos kísérletet végeztünk Agritoxos gyökérporozással, fenyő- és lombfacsémekkel egyaránt. A Vértesi Állami Erdőgazdaság majki erdő-sítésében 2 éves fekete- és erdefenyőcsemetekkel az alábbi eredményeket kaptuk:

- I. Nedvesített gyökér Agritox porozószerbe bemártva, lerázatlanul ültetve;
 - megmaradás 1955 november hóban 59%, elszáradás 41%;
 - porfelvétel csemeténként 1,8 g.
 - Kezeletlen kontrollterület:
 - megmaradás 33%, elszáradás 67%.
 - A kezelt területen az életben maradt csemetek szép zöldek, egy-részüik az év folyamán ki sem fakadt, de a csemete él. Az elszáradt csemetek egy részét megvizsgáltuk, pajorrágot gyökért nem talál-tunk.
 - A kontrollterületen az elszáradt csemetek legnagyobb része pajor-rágot. A pontos értékelést 1956 tavaszán tudjuk elvégezni.
- II. Nedvesített gyökér Agritox porozószerbe mártva és lerázva: porfel-vétel csemeténként 1,1 g;
 - megmaradás 1955 novemberben 65%, elszáradás 35%.
 - A kontrollterületen:
 - megmaradás 31%, elszáradás 69%.
- III. Természetesen nedves gyökér, 5 rész homok, 2 rész Agritox porozó-szer keverékébe mártva, lerázatlanul elültetve;
 - megmaradás 66%, elszáradás 34%.
 - A kontrollterületen megmaradás 37%, elszáradás 63%. A II. és III

sz. területekre ugyanazok az általános megállapításaink érvényesek.

A kezelt gyökérzetű csemeték megmaradása a kontrollhoz képest 26—29%-kal több; ez elég gyenge eredmény. Az értékelés legfontosabb része azonban tavaszra maradt, mert a föld fagyos volt, a száraz csemetétet nem tudtuk kihúzni. Azonkívül a lombcsemeték megmaradási %-át csak a lombfakadás után tudjuk pontosan megállapítani. Meg kell vizsgálnunk részletesen, hogy az elszáradt csemeték közül mennyi a rágott gyökerű.

A gamma tartalmú tisztított gyökérporozószerrel végzett kísérleteinket még nem lehet értékelni, de annyit már megállapíthatunk, hogy száradó vagy sínylődő csemeték nincsenek köztük. Az nem kétséges, hogy a HCH-val kezelt gyökeret a pajor nem rághatja meg, vagy ha hozzáér, hamarosan elpusztul, tehát gyökérlerágásról vagy lekérgezésről szó sem lehet. A külföldi irodalom a «Silvexan» nevű tisztított HCH gamma alapanyagú szert ajánlja közvetlen gyökérkezelés céljára. Mint előljáróban már megemlítettem, nálunk a Hungária Vegyiművek tervezi ilyen készítmény gyártását, reméljük, hogy még ebben az évben forgalomba hozza.

Ha a tervezett szer hatóanyag és különösen tisztaság tekintetében kifogástalan lesz, akkor segítségével az erdősítéseink pajorkárelhárítását megoldhatjuk. Addig is, amíg az ígért készítmény piacra nem kerül, saját előállítású tisztított készítménnyel kísérletezünk, mert az a célunk, hogy az 1956 őszi erdősítési időnyre ne csak végezzünk a vizsgálatokkal, de hasznosíthassuk is a tapasztalatokat.

A gyökérkezelési eljárás nagyon egyszerű, az ültető munkás maga végezheti. Munkatöbbletet jelent, tehát a bérmegállapításkor bizonyos %-ot számításba kell venni. A munkás egy kis lapos oldalú dobozban magával viszi a vegyszert, és ültetés előtt egyenként áthúzza a poron a csemete gyökerét, egyszer oda, egyszer vissza, gondosan beporozva egészen a föld feletti részig, utána anélkül, hogy a kezéből letenné, lerázatlanul elülteti.

Méréseink szerint a csemeték gyökere az alábbi pormennyiséget veszi fel csemeténként (a kísérleteket «Silvexan»-nal végeztük).

Óriásnyár 1 éves gyökeres dugvány	0,78 g
Akác, gyenge, 1 éves csemete	0,17 g
Erdei- és feketefenyő, jól iskolázott csemete	0,15 g
Feketefenyő, magágyi 1 éves csemete	0,035 g



60. ábra. Tisztított HCH gamma szerrel porozzák a csemeték gyökerét és agritözözött gödrökbe ültetik (Röjtökmuzsaji erdészet)

(Foto Apt Ö.)

A csemetéket egyenként kell kezelni, mert kötegben nem tudunk olyan gondos, egyenletes munkát végezni és a köteg szétszedésekor a vegyszer nagy része lehullik, veszendőbe megy. A gyökérzetet nem kell bevезni, mert természetes nedves állapotban is elég vegyszer tapad rá.

Richter szerint a gyökérporozás leginkább a hajlékony gyökerű fenyőcsemeték kezelésére alkalmas, a merevebb gyökerű lombcsemeték kezelésére kevésbé. Mi ezt nem észleltük, legfeljebb annyiban, hogy nagyobb csemeték gyökérporozásakor nagyobb pordobozra van szükség, még célszerűbb ilyenkor közönséges bősájú vedret használni. Ugyan ő a gyökérporozást leginkább gyenge pajortámadás esetére ajánlja, mert egy-két db L_3 pajor/ m^2 -enként a kezeletlen csemetékben érzékeny károkat okozhat, viszont az előírás szerű gyökérporozás teljes védelmet nyújt és nem költséges eljárás. Ki kell még próbálnunk kevésbé pajorveszélyes helyeken a közvetlen gyökérkezelést az idősebb pajorok ellen és főleg a hatástartóság megállapítása miatt. Felvetődik elméletileg az a lehetőség, hogy a tisztított HCH gamma gyorsabban párolog, bomlik, tehát rövidebb hatású, mint a technikai HCH, ahol a gammát a többi HCH izomér kb. kilencszeres mennyisége mintegy beburkolja, párolgását, bomlását lassítja. Kísérleteink arra mutatnak, hogy legjobb lesz a gyökérporozást a gödörporozással együtt alkalmazni. A csemeték gyökérzete szerint ha-onként 10—20 kg vegyszertöbblet kifizetődik, mert a védelem biztonságát emeli.

C) Beültetett területeken az utólagos pajorkárelhárítás módszerei

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy ezek sokkal nehezkesebb, munkaigényesebb és költségesebb eljárások, mint az előzetes védekezéséi. Végezhetjük poralakú készítménnyel, vagy HCH-tartalmú folyadékkal. Látszat szerint az utólagos kezelés eredménye nem olyan jó, de ez azért van, mert többnyire elkésünk vele. Amikor a kár jelentkezik, vagy olyan mértékűvé válik, hogy feltűnik, akkor már sok a rágott gyökerű csemete és ezeket nem tudjuk megmenteni. Az utólagos elszáradást tekintetbe kell vennünk a pajorveszélyes fiatalosaink kezelésekor és nem szabad az eljárás sikertelenségére következtetnünk belőle. Az utólagos eljárás mindig tetemes különkiadást jelent.

a) Poralakú készítménnyel végzett «utólagos száraz» eljárás

Vegyszere az Agritox porozószer. Minden egyes csemetét külön kell kezelni. Csemeténként a tő mellé szűrt 3—4 lyukba 4—5 g Agritox porozószer hintünk és továbbhaladva a lyukakat sarokkal betömjük. Inkább fiatal pajorok ellen ajánlható, költséges módszer, mert az idős pajorok kevesebbet vándorolnak, kevésbé érzékenyek, és ha a vegyszerrel közvetlenül nem érintkeznek, akkor tönkretelhetik a csemetét.

Szerszükséglet kb. 50 kg Agritox porozószer/ha (10 000 csemete).

b) Beöntözéses módszer

A csemeték töve mellé 2 lyukat szűrva — suhángok mellett 4 lyukba beleöntjük a folyadékot. Biztosabb, mint az előbbi módszer, hatása gyors,

a rágás a kezelés után azonnal megszűnik és éppen olyan tartós hatású, mint bármelyik más HCH eljárás. Fontos, hogy a kezeléskor a gyökérzet a HCH-tartalmú folyadékkal alaposan átmedvesedjék, mert az egyszer már lerakódott HCH — külföldi irodalmi adatok szerint — későbbi nedvesség hatására nem szállítódik tovább. Erre nézve még alapos vizsgálatokat kell végeznünk, mert a HCH, ha rosszul is, de mégiscsak oldódik a vízben és a pajor az 1/10 000 töménységű gammától valószínűleg elpusztul, vagy legalább is elvándorol. Számolni kell azonban bizonyos adszorpciós jelenségekkel is, amelyek humuszos talajban jelentékeny mennyiségű gammát hatástalanítanak. A gyakorlat szempontjából az azonnali átmedvesítésen van a hangsúly. Ez pedig tetemes vízmennyiséget, csemetéknél nagyság szerint 100—200 ml-t jelent. Egy ha-ra (10 000 csemete) 10—20 hl víz kell. Agritox permetezőszerezrel kapcsolatban nem sikerült a vízmennyiséget lényegesen csökkenteni. Az Agrolaj emulzióval kapcsolatos ezirányú kísérleteink nagyon biztatóak. Egyelőre 1%-os öntözőfolyadékot ajánlhatunk. 100 l vízbe 1 kg Agritox permetezőszert keverünk. Célszerű a port előzőleg vödörben kevés vízzel sűrű péppé keverni és utána keverőkádba téve a vizet állandó keverés közben rátölteni. Széthordás közben, sőt kiöntözés alatt is, a kannákban is kevergetni kell a folyadékot, mert ha ülepedik, akkor az adagolás nem lesz egyenletes.

1955 nyarán kérésünkre a Hungária Vegyiművek 600 kg 2%-os HCH gamma tartalmú Agrolaj emulzió törzsoldatot állított elő kísérleti célokra. Agrolajjal már 1954 tavasz óta kísérletezünk, ezt a szert sokkal tökéletesebbnek találtuk, mint az Agritox permetezőszert. Mind lombpermetezésre, mind talajkezelésre egyformán jól használható. Kezelése kényelmes, elkészítés után 24 órán belül kevergetni nem kell, mert sem nem ülepedik, sem ki nem csapódik. Az emulziót lehetőleg az elkészítés napján használjuk fel. A legtartósabb emulziót úgy készíthetjük, hogy az Agrolajat ugyanannyi mennyiségű vízzel vödörben alaposan összekeverjük, majd a keverőkádba átöntve, az előírt mennyiségű vízzel feltöltjük. Tehát nem az Agrolajat öntjük a vízbe. Az emulzió készítéséhez lágy vizet használjunk, ha nem válik azonnal tejszerűvé, akkor apránként, kevergetés közben 1—2 csomag «Trisó»-t oldjunk fel benne hektoliterenként. Agrolaj készletünket télen át fagymentes helyen tároljuk.

Ha a helyi viszonyok lehetővé teszik, az erdősítések utólagos kezelését emulziós, esetleg Agritox permetezőszerez beöntözéssel végezzük, mert bár költségesebb, mint a száraz módszer, de sokkal gyorsabb és biztosabb hatású.

Az erdősítéseink pajorkárelhárítása közel áll már a megoldáshoz. A módszerek is megvannak, csak bizonyos kérdéseket kell még tisztáznunk. Majd amikor az 1956-ban végzett üzemi kísérletek eredményeit értékeljük, ezekre is megkapjuk a választ. Már eddig is szép eredményeink voltak és az eredmények láttán többfelé üzemi méretű gödörporozásra tértek át.

Lehet, hogy sokan optimistának tartanak, mégis hangoztatom azt a meggyőződésemet, hogy egy-két év múlva az erdősítésekben sem okoz majd nagyobb gondot a pajorkár, éppen úgy, mint ma a csemetekertekben. Az évszázados probléma a szemünk láttára zsugorodik pénz-

kérdéssé, és ha az üzemi kartársaink hathatósan támogatnak bennünket, akkor az 1956. évvégi beszámolóinkban részletesen elemezhetjük majd az egyes módszerek eredményeit, sőt munkaigényességét és költségeit is, 1957-ben pedig általános támadást indíthatunk a pajorok ellen.

Érkezett: 1956. I. 7.

Irodalom

1. *Bombosch, S.*: Kann die Bekämpfung des Maikäfers mit chemischen Mitteln eine Engerlingsplage beseitigen? IX. Congr. Ent. Amsterdam, 1951. VIII.
2. *Ivanenko, V. F.*: Csemetegyökerek hexaklorános kezelésének gépesítése. Leszn. Hozj. Moszkva, 1952. 7. sz.
3. *Novak, K. és társai*: Milyen hatással van az erdőszélek HCH-s beporozása a rovarbiocönózisra. Zool. a entom. listy. Brno, 1953.
4. *Richter, G.*: Die Engerlingsbekämpfung mit Hexamitteln in der Forstwirtschaft. Institut für Forstwissenschaften Eberswalde, Morkblatt 18. 1955.
5. *Sljahanov—Daragan*: Erdeifenyő ültetés hexaklorán alkalmazásával. Leszn. Hozj. Moszkva, 1952. 1. sz.
6. *Schwertfeger, F.*: Die Anwendung von Hexamitteln zur Engerlingsbekämpfung. Forstarchiv, 1950. Heft 4/6.
7. *Viszockaja, P. F.*: Hogyan befolyásolják az erdő légviszonyai az erdőparcellák földről működő készülékek útján történő beporozásának minőségét. Szelhozigiz. Moszkva, 1952. 4-ik füzet, 45—55. oldal.

МЕТОДЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛИЧИНКАМИ МАЙСКОГО ЖУКА В ЛЕСОПОСАДКАХ

Научно-Исследовательским Институтом Лесного Хозяйства с ряда лет проводятся опыты в целях предупреждения повреждений, со стоимостью во много мил ионов и вызываемых личинками майского жука. В противоположность сокращению численности личинок путем истребления имаго, более эффективным методом считается непосредственное уничтожение личинок с помощью химпрепаратов. Опыты проводились при применении препаратов ГХЦГ отечественного выпуска, а в небольшой части «Сильбексан»-ом германского происхождения. При изложении отдельных методов автор приводит наименование применяемого химсредства, сообщает рациональную дозировку и короткое описание сущности метода. Опыты, проведенные автором для обеззараживания почвы, закончились с хорошими результатами; однако ввиду больших расходов, связанных с осуществлением метода, автор считает его обоснованным только в исключительных случаях. Существенно более экономным являются методы частичного отравления почвы, т. к. гораздо меньше расходуется химсредств, но при тщательном проведении, эти методы весьма эффективны. Среди профилактических методов борьбы автором наиболее эффективным считается опыливание ямки препаратом, содержащим технический ГХЦГ, в комбинации с опыливанием корней средством, содержащим очищенный основной материал гамма ГХЦГ. В условиях Венгрии, ввиду большой численности местами личинок майского жука (30—120 личинок разного возраста на 1 кв. м), обоснованным считается комбинированный метод. Профилактические меры борьбы гораздо дешевле, чем дополнительная обработка саженцев. На случай дополнительной обработки автор рекомендует опрыскивание эмульсией. Этот метод, из-за расхода относительно большого количества воды, дорогостоящий, но настолько он более эффективный и быстродействующий.

METHODS OF COCKCHAFFER GRUB CONTROL IN PLANTATIONS

For many years the Hungarian Institute of Forest Sciences (ERTI) has made every effort to clear the question, which is the most suitable method to prevent damages caused by the may-bug larvae destroying values of many million Forints. In contradiction to suggestions to diminish the number of the grubs by controlling the beetles, the application of chemicals directly against the larvae appears rather advantageous. The experiments were carried on mainly with Hungarian HCH-products and — to a smaller extent — with the German «Silvexan».

The examined methods as well as the chemicals to be used and their most suitable dosage are discussed in detail.

The experiments on a full disinfection on the soil gave good result. But due to the high expenses this procedure is reasonable in exceptional cases only. Methods of partial treatment are by far more economical, because they require a smaller quantity of poison and may be — if performed precisely — nevertheless entirely satisfactory. From the preventive measures the dusting of pits with a technical HCH-product was most successful if in the course of this procedure also purified chemicals of the Gamma-HCH basic material for root dusting were used. This combined method is justified by the enormously high number of grubs (30 to 120 pieces of all ages per m²) observed here and there in Hungary.

A preliminary treatment is much cheaper than a post-poisoning of the root range of the plants. But if an after-treatment is necessary, an irrigation with emulsion should be practiced. This method requires large quantities of water and is, therefore, expensive, but it takes less time and is more effective than dusting.

METHODEN DER ENGERLINGSBEKÄMPFUNG IN DEN KULTUREN

Das ungarische Forstwissenschaftliche Institut (ERTI) bemüht sich seit Jahren durch Versuche die Frage zu klären, welches Verfahren zur Verhütung der Millionenwerte vernichtenden Engerlingsschäden am geeignetsten ist. Gegenüber einer Minderung der Engerlingszahl durch Bekämpfung der Käfer wird die Anwendung von Chemikalien unmittelbar gegen den Engerling als vorteilhafter gewertet. Die Versuche wurden meist mit ungarischen HCH-Präparaten und zum kleineren Teil mit dem deutschen Fabrikat «Silvexan» durchgeführt.

Die geprüften Methoden, sowie die bei diesen anzuwendenden Mittel und deren zweckmässigste Dosierung werden eingehend besprochen.

Die Versuche zur Vollerseuchung des Bodens zeitigten sehr gute Erfolge, doch ist dieses Verfahren wegen seiner Kostspieligkeit nur in Ausnahmefällen tragbar. Die Teilbehandlungsmethoden sind viel wirtschaftlicher, da sie eine geringere Menge an Giftstoff erfordern und — genau durchgeführt — dennoch vollauf befriedigen. Von den Vorbeugungsmassnahmen erwies sich die Pflanzlochbestäubung mit einem technischen HCH-Präparat am erfolgreichsten, wenn bei diesem Vorgehen auch gereinigte Mittel des Gamma-HCH-Grundstoffes für Wurzelbestäubung verwendet wurden. Dieses kombinierte Verfahren ist durch die in Ungarn stellenweise beobachtete äusserst hohe Engerlingszahl (30 bis 120 Stück Engerlinge aller Entwicklungsstufen je m²) begründet.

Eine Vorbehandlung ist viel billiger als ein nachträgliches Begiften des Wurzelraumes der Pflanzen. Sollte aber doch nachträglich vorgegangen werden müssen, dann ist eine Begiessung mit einer Emulsion am zweckmässigsten. Dieses Verfahren erfordert zwar viel Wasser und ist deshalb kostspielig, doch nimmt es weniger Zeit in Anspruch und ist wirkungsvoller.

AZ ERDEIFENYŐ ÁLLOMÁNYOK TERMÉSZETES FELÚJÍTÁSA A GÖCSEJI FENYŐRÉGIÓBAN

PÁLL ENDRE
a Keszthelyi Állami Erdőgazdaság főmérnöke

A «Több, jobb, olcsóbb fát» jelszóval dolgoznak erdőgazdaságaink az erdőgazdálkodás fejlesztése és a szocializmus építése érdekében. Ahhoz, hogy kitűzött célunkat elérhessük, meg kell ragadnunk minden lehetőséget, minden újat, jobbat fel kell karolnunk, hogy a gazdálkodás termelékenységét növeljük és az önköltséget csökkentjük.

Az erdőgazdálkodás legmunkaigényesebb ágazata az erdőművelés és ezen belül az erdősítés. Az erdősítendő területek nagyságát és a költségeket a természetes felújítás nagyobb arányú alkalmazásával tudjuk csökkenteni. Fel kell kutatnunk, meg kell kísérelnünk minden lehetőséget, hogy a természetes felújítás módjait feltárjuk, az egyes erdőtípusokra vonatkozó eljárásokat kidolgozzuk és ezeket a gyakorlatban minél szélesebb körben alkalmazzuk.

Fenti elgondolásokból kiindulva kezdtem el 1950-ben kísérleteimet az erdeifenyő állományok egyes típusainak természetes felújítása terén. Az eljárások és az eddigi eredmények ismertetésével szeretném egyrészt az eljárások helyességét igazolni, másrészt a felújítás széleskörű bevezetését ajánlani, mert bebizonyíthatóan nemcsak tökéletesebb fiatalost kapunk, hanem lényegesen csökkenthetjük az önköltséget, nem is beszélve a természetes felújítás egyéb lényeges előnyéről.

Az erdeifenyő magyarországi előfordulásai közül különös figyelmet érdemel a Zala megye délnyugati részén elterülő göcseji dombvidéken levő erdeifenyő erdőtömb. A göcseji fenyőrégió mint külön erdőművelési táj szerepel Babos Imre «Magyarország táji erdőművelésének alapjai» című könyvében. A táj határvonalát, éghajlati jellemzőit, talajleírását fenti munkában megtalálhatjuk és így azoknak ismétlése felesleges.

A gyakorlati erdőművelő azonban az erdőállományok vizsgálata során olyan különbségeket vesz észre, amelyek nem engedik meg az egész tájra vonatkoztatott egyöntetű kezelési utasítások kidolgozását. A tájon belül tehát olyan kisebb, azonos jellegű egységek, erdőtípusok kialakítása szükséges, amelyek könnyen felismerhetők és rájuk a kísérletek, illetve az ezek következményeként kidolgozott eljárások könnyen alkalmazhatók.

A göcseji erdeifenyő tájban négy erdőtípust különböztethetünk meg (15. táblázat).

A sorrend a természetes fejlődés irányát követi, tehát fejlődési fokozatokat jelent, amely szerint a legalsó fokon a cserjeszintes, míg a meglévő erdőtípusok közül a legfelső fejlettségi fokon a bükkös erdeifenyves áll.

15. táblázat

Sorrend	Elnevezés	Felsőszint elegyaránya %	Második szint elegyaránya %	Cserjeszint	Gyepszint jellemző fajtái	Talajtakaró	Talaj
I.	Cserjeszintes erdőfenyves	Ef. 100.	Gyér középszint Gy. 50 T. 50	Teljes cserjeszint. Jellemzői: boróka, mogyoró, kutyabenge, vörösgyűrűsöm, fagyal	<i>Calluna vulgaris</i> , <i>Pirola rotundifolia</i> , <i>Epipactis helleborine</i> , <i>Cenista ovoata</i>	Vékony tű- és lombalom, erősen mohos, füves foltokkal	Erősen víztartó homokos, kavicsos foltokkal tarkítva, mészszegény agyag. Savanyú homok
II.	Lombfaszintes erdőfenyves	Ef. 100.	Teljes középső szint Gy. 60 B. 30 T. 10	Részleges cserjeszint. Jellemzői: mogyoró, fagyal, vörösgyűrűsöm	<i>Pirola rotundifolia</i> , <i>Lycopodium clavatum</i> , <i>Daphne mesereum</i>	Tű- és lombalom, mohás foltokkal	Víztartó homokos foltokkal tarkított mészszegény agyag, savanyú homok
III.	Vegyes lombos erdőfenyves	Ef. 60. Gy. 20. B. 10. KsT 10.	Nincs	Néhány fagyal, vörösgyűrűsöm, foltokban Gy. újulat	<i>Sanicula europaea</i> , <i>Carex silvatica</i> , <i>Hieracium silvaticum</i> , <i>Viola silvestris</i>	Dús tű- és lombalom, kiesi mohafoltokkal	Szelíd humusz. Középkötött homok és kavicsmentes mészszegény agyag
IV.	Bükkös erdőfenyves	Ef. 60. B. 30. Egyéb 10.	Nincs	Nincs. Foltokban B, Gy. újulat	<i>Asperula odorata</i> , <i>Galium rotundifolium</i> , <i>Oxalis acetosella</i>	Vastag tű- és lombalom, gyér növényzettel	Szelíd humusz. Középkötött homok és kavicsmentes agyag

Ha ennek alapján a jövő útját nézzük, arra kell törekednünk, hogy az erdőtípusok felújításakor fenti skála irányát kövessük, vagyis a létrejövő erdőtípusokban a bükkös erdeifenyves életközösségi állapot felé haladjunk. Hozzá kell fűznöm ehhez azt, hogy ez nem azt jelenti, hogy a bükkös erdeifenyves típus, mint elérendő egység, egy állandó életközösség, mert az erdőtípusok állandó változásban, átalakulásban vannak, tehát a bükkös erdeifenyves erdőtípusnál is vannak jobbat és többet produkáló erdőtípusok, így az ilyen erdőállományok további fejlesztése nem kizárt.

Négy erdőtípus megállapításával elértük azt, hogy a zalai erdeifenyvesek erdőművelési eljárásait ezen típusok adottságaihoz szabhatjuk. Az erdeifenyő állományok mesterséges telepítési, ápolási, tisztítási és gyéritési feladatai nagyjából tisztázottak. Teljesen megoldatlan volt azonban az erdeifenyő állományok természetes felújítása, amely éppen fontosságánál fogva a legsürgősebb megoldásra várt.

A négy erdőtípus természetes felújítása nem történhet egyforma módszerekkel. A gyakorlati kivitelezést az dönti el, hogy csak az erdeifenyő természetes újulatát akarom-e megkapni, vagy az egyben szereplő lombfák újulatára is szükségem van-e? Ezért két különálló eljárás szükséges, amelyek közül az egyik a vertikálisan elegyedett erdeifenyvesek, a másik a horizontálisan elegyes állományok természetes felújítását oldja meg. Az előbbi eljárást, mivel természetes úton csak erdeifenyő újulatot eredményez és a lomelegyet mesterséges erdősítésekkel kell biztosítani, az *elegyetlen erdeifenyvesek felújító módszerének* nevezem, míg a második eljárás, amely a lombfajokat is természetesen újítja és mesterségesen csak a területen gyéren előforduló, vagy kismértékben található fajok elegyítése történik, az *elegyes erdeifenyvesek felújító módszere* elnevezést kapta.

I. Elegyetlen erdeifenyvesek felújítása

Ezzel a módszerrel újítjuk fel a cserje- és lombfaszintes erdeifenyves erdőtípusba tartozó erdőrészeket. Mivel kitűzött célunk az, hogy ezeket az állományokat tökéletesítsük és mivel az alsó koronaszintekben levő cserjék és lombfák újulatot nem adnak, a megkívánt fafajú és elegyarányú lombfákat mesterséges alátelepítéssel kell biztosítani. Az elérendő elegyarány: erdeifenyő 60%, bükk 20%, gyertyán 20%, számos cseresznye, kocsányos és kocsánytalan tölgy, szelídgesztenye. Az állomány értékét vörösfenyő elegyítéssel növelhetjük, amelyet a természetes felújítás befejezésével a pótlandó foltokban elegyítünk be. A természetes felújítás soha sem ad 100%-os eredményt, mert az anyaállomány kitermelésével járó károk, továbbá a terület egyes kisebb részeinek adottságai (kitettség, talaj stb.) a természetes felújítást akadályozzák, illetve a már meglévő újulatban károkat okoznak. Ez nem rontja az eljárás helyességét. Minden természetes felújítási eljárás befejezését tehát egy mesterséges pótlás jelenti, amely elvégzi az utolsó simításokat és módot ad új fajok telepítésére.

A lombfaelegyet biztosító mesterséges alátelepítést a felújítandó erdőrész véghasználatát megelőzően 8—10 évvel kell elvégezni. A terület



61. ábra. Cserjeszintes erdeifenyves (Méhes erdőrészt)

(Foto Páll M.)

30%-án 10×10 -től 20×20 méteres foltokban a helyi adottságok pontos ismeretében megállapítjuk a foltok elhelyezkedésének megoszlását, a meglévő cserje- vagy lombfaszintet 50%-ban kiritkítjuk és bükkmakkal vagy bükkesegettel 50×50 cm-es hálózatban alátelepítjük. A bükkfoltok pótlását a következő évben végezzük el. A megmaradt lombfa- vagy cserjeszintet ezután 2 évenként olyan mértékben ritkítjuk, ahogy a bükkfoltok fejlődésük következtében záródnak.

Ezután 5–6 év múlva — vagyis a véghasználati időpont előtt 3–4 évvel — következik a tölgyek és szelídgesztenye alátelepítése. A tölgyek szerepe elsősorban szegélyeken lép előtérbe, ahol a dombos, szaggatott terep miatt az erdőállományok völgyfenéken levő lábazata és a gerinceken levő felső szegélye amúgy is nehezen újítható fel természetes úton. A lábazatokban kocsányos, a gerinceken kocsánytalan tölgytelével telepítünk alá, és pásztaiba szelídgesztenye-magot, vagy kisebb foltokban csemetét ültetünk, illetve vetünk. Az alátelepítés előkészítése, hálózata és ápolása hasonló a bükk alátelepítéséhez. A gyertyán mesterséges alátelepítése felesleges, mert újulata minden erdőrésztben előfordul, és az új állományban a szükséges arányát természetes úton vagy mag, vagy sarj származással biztosítani tudjuk. A tölgy alátelepítés a felújítandó terület 10%-ára terjed ki. Az alátelepített részek ápolásával és a lombkoronaszint fokozatos ritkításával elérjük azt, hogy a csak árnyékban nevelhető bükk a végvágás idejére teljes záródású legyen és a teljes világossághoz fokozatosan hozzászoktatott foltokat alkosson. A tölgy és szelídgesztenye



62. ábra. Természetes felújításhoz megbontott lombfászfűrészes erdőfenyves (Sárdipusztai erdőrész)

(Foto Páll M.)

kezdeti jó fejlődését az árnyaló állomány védelme biztosítja és a megbontás következtében feltörő gyomosodás sem tud a záródott foltok felett elhatalmasodni.

A mesterséges alátelepítések után következik a tulajdonképpeni természetes felújítás, amelynek az a célja, hogy a területnek azokon a részein, ahol alátelepítés nem történt, az elegendően erdőfenyő állomány újulatot adjon.

A véghasználat előtti év őszén kell ezt a műveletet megkezdeni, mégpedig úgy, hogy a területen található összes cserjét és lombfát kitermeljük. A cserjéket lehetőleg gyökfővel kell eltávolítani. Ezután a visszamaradó, tulajdonképpen teljes záródású, erdőfenyő állomány megbontása következik. A megbontás mértéke mindig a magtermés arányában történik. Ahhoz tehát, hogy a szükséges újulatot megkaphassuk, ismerünk kell a magtermés nagyságát. Ennek alapján szabályozzuk a visszamaradó, egyben magot szóró anyaállomány törzsszámát és a területre hulló magmennyiséget. Az anyaállomány sűrűségének megválasztásakor azonban nemcsak a szükséges magmennyiség megtermelése a döntő, hanem az is, hogy ne sok faanyagot legyünk kénytelenek az újulat megtelepedése után kitermelni, mert tapasztalati tény, hogy a sikeres fenyőfelújítás nagy részét tönkretelhetjük a kitermelés és faanyagszállítás munkálataival még akkor is, ha arra a legalkalmasabb időjárást választjuk.



63. rész. Erdeifenyő 2 éves természetes újulata (Sárdipusztai erdőrészt)

(Foto Schneider J.)

További követelmény az, hogy az újulatot a megbontást követő tavaszon feltétlenül biztosítsuk, mert ha az első tavasz nem jár teljes sikerrel, akkor a következő tavaszra a talaj leromlása és a gyomosodás olyan fokot ér el, hogy a talajra hullott magmennyiségnek igen kis százaléka tud csemetévé fejlődni. Ennek bizonyítására növénytársulási felvételeket készítettünk a már természetes felújítás alatt álló 1, 2, 3 és 4 éves megbontott erdőrészekben. Ezek a felvételek nemcsak azért tanulságosak, mert a gyomosodás mértékét bizonyítják, hanem azért is, mert megmutatják az egyes gyomfajok települési sorrendjét.

A felvételek átlagos összevont adatait a 16. táblázat mutatja.

A természetes felújításban a nagymértékű és gyors gyomosodás ellen olyan gyors és radikális eljárásra van szükség, amelyben a fenyőcsemetének előbb kell megjelennie, mint a gyomnak és települési sűrűségének 5 éven belül teljes záródást kell eredményeznie.

Ami a felújítandó terület nagyságát illeti, lehetőleg nagyobb kiterjedésű, szabad légmozgású, de ha mód van rá, állománnyal körülvett területen dolgozzunk. Ha az erdőrészt valamelyik széle — tekintet nélkül az égtájakra — fiatalos, vagy mezőgazdasági művelés alatt álló területekkel szomszédos, akkor szegély visszahagyásával pótoljuk a szomszédos állomány védelmét. Ez a szegély 15—20 m (egy famagasságnyi) széles legyen, amelyben a 70%-os sűrűséget kell biztosítanunk. Ha ezt a fenyőállomány nem tudja megadni, akkor lombfák visszahagyásával érjük el a megkívánt sűrűséget.

16. táblázat

Sor szám	A növény neve	A megbontás után			
		1. év	2. év	3. év	4. év
1.	<i>Pinus silvestris</i>	+	+	+	+
2.	<i>Fragaria vesca</i>	+	+—1	1	2—3
3.	<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	+	+
4.	<i>Lathyrus vernus</i>	+			
5.	<i>Sanicula europea</i>	+	+	+	+
6.	<i>Asperula odorata</i>	+			
7.	<i>Galium verum</i>	+	+	+	+
8.	<i>Ajuga reptans</i>	+	+—1	1	2
9.	<i>Melitis melisophylleum</i>	+			
10.	<i>Viola silvestris</i>	+	+	1	+
11.	<i>Mycelis muralis</i>	+	+	+	+
12.	<i>Hieracium silvaticum</i>	+			
13.	<i>Caprinus betulus</i>	+	+	+	1
14.	<i>Convallaria majalis</i>	+			
15.	<i>Poa nemoralis</i>	+	+	1	1
16.	<i>Fagus silvatica</i>	+	+	+	+
17.	<i>Corydalis cava</i>	+	+	+	1
18.	<i>Carex silvatica</i>	+		1	1
19.	<i>Fragaria moschata</i>		+	+	+
20.	<i>Potentilla erecta</i>		+	+	
21.	<i>Potentilla recta</i>		+	+	
22.	<i>Epilobium montanum</i>		+	+	+
23.	<i>Plantago media</i>		+	+	
24.	<i>Veronica officinalis</i>		+	+	+
25.	<i>Campanula patula</i>		+	+	+
26.	<i>Senecio jacobaea</i>		+	+	
27.	<i>Taraxacum officinale</i>		+	+	
28.	<i>Leontodon hispidus</i>		+	+	
29.	<i>Hypericum perforatum</i>		+	+	+
30.	<i>Stellaria holostea</i>		+	+	+
31.	<i>Lychnis flos-cuculi</i>		+	+	+
32.	<i>Cerastium caespitosum</i>		+	+	
33.	<i>Lysimachia punctata</i>		+	+	
34.	<i>Rumex acetosella</i>		+	+—1	+
35.	<i>Quercus petraea</i>		+	+	+
36.	<i>Populus tremula</i>		+	+	+
37.	<i>Salix caprea</i>		+	+	1
38.	<i>Juncus effusus</i>		+—1	+—1	+
39.	<i>Luzula albida</i>		+	+	
40.	<i>Luzula pilosa</i>		+—1	1	
41.	<i>Carex pilosa</i>		+—1	+—1	+—1
42.	<i>Melica uniflora</i>		+	+	

16. táblázat folytatása

Sor szám	A növény neve	A megbontás után			
		1. év	2. év	3. év	4. év
43.	<i>Molinia coerulea</i>		+	+	+
44.	<i>Holcus lanatus</i>		+	+	+—1
45.	<i>Agrostis tenuis</i>		+	1	1—2
46.	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		+	+	
47.	<i>Equisetum arvense</i>			1	+
48.	<i>Pteridium aquilinum</i>			1	+
49.	<i>Trifolium pratense</i>			+	+
50.	<i>Trifolium strepens</i>			+	+
51.	<i>Polygala comosa</i>			+	+
52.	<i>Vicia hirsuta</i>			+	+
53.	<i>Chamaenerion angustifolium</i>			+	+
54.	<i>Knautia drymeia</i>			+	+
55.	<i>Symphytum tuberosum</i>			+	+
56.	<i>Euphorbia cyparissias</i>			+	+
57.	<i>Veronica serpyllifolia</i>			+	+
58.	<i>Plantago lanceolata</i>			+	+
59.	<i>Campanula rotundifolia</i>			1	+
60.	<i>Cirsium arvense</i>			1	+
61.	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>			+	+
62.	<i>Achillea millefolium</i>			+	+
63.	<i>Hieracium Lachenallii</i>			+	+
64.	<i>Crepis praemorsa</i>			+	+
65.	<i>Bromus ramosus</i>			1	+
66.	<i>Dactylis glomerata</i>			+	+
67.	<i>Bromus mollis</i>			+	+
68.	<i>Calamagrostis epigeios</i>			1	2
69.	<i>Phleum phleoides</i>			+—1	+
70.	<i>Rubus caesius</i>			+	+
71.	<i>Geranium Robertianum</i>				+
72.	<i>Scrophularia nodosa</i>				+
73.	<i>Viola cyanea</i>				+
74.	<i>Solidago virga aurea</i>				+
75.	<i>Solidago serotina</i>				+—1
76.	<i>Moenchia mantica</i>				+
77.	<i>Betula pendula</i>				+

A fenyőállomány száralási mértékét az elmondottak alapján a fákon levő és tavasszal lehulló magmennyiség szabályozza.

Ahhoz, hogy az újulat kívánt sűrűségét megkapjuk, az szükséges, hogy négyzetméterenként legalább 5 db csemete települjön. Ez a magmennyiség — háromszoros biztonsággal véve — 15 szem. A lefolytatott kísérletek azt bizonyítják, hogy a talajra lehullott magmennyiségből 40—70%-ban lesz csemete. A méréseket a földön elhelyezett 4 m² nagyságú



64. ábra. Erdeifenyő 4 éves természetes újulata (Sárdipusza erdőréz)

(Foto Schneider J.)

magfelfogó*ládákkal végeztem. A kapott magszámot összehasonlítottam a ládák közvetlen szomszédságában kijelölt próbaterületeken kikelt magcsemeteszámmal, ami a fenti meglehetősen eltérő eredményt adta. Ezért veszem alapul a háromszoros szorzókulesot, amelynek kedvezőtlen körülmények között is eredményt kell biztosítania.

1 m²-re tehát 15 szem mag szükséges. Ha ennél kisebb a magtermés, akkor a felújítás csak részben sikerülhet és kivitelezése nem célszerű. A törzsszám megállapításához az alábbi adatok szolgálnak:

1 kg erdeifenyő mag = 120 000 szem;

1 ha területre kell 150 000 szem, azaz 1,25 kg mag;

1 kg mag előállításához 1 q toboz szükséges;

1,25 kg mag kiszórásához 1,25 q toboz szükséges.

A magtermés nagyságát vagy átlagos próbatörzsek döntésével, vagy megfelelő gyakorlat esetén szembecsléssel megbecsüljük.

A magtermelés nagyságát 4 fokozat szerint a 17. táblázatban feltüntetett osztályozás szerint határozzuk meg.

A 17. táblázatban közölt terméseredményeknek megfelelő törzsszámot a 18. táblázat mutatja.

Ha ha-onként 100 db törzsnél többet hagyunk vissza, a magtermés elégtelenségén kívül az is akadályozza a természetes felújítás sikerét, hogy a visszamaradt állomány kitermelésével és a faanyag elszállításával az

17. táblázat

A magtermés minősítése	Egy törzs toboztermése legalább	Megjegyzés
Jó	2,5 kg	4,0 kg-nál nagyobb termés — rekordtermés — felújítás-hoz jó
Közepes	1,6 kg	1,6—2,5 kg-ig közepes termés a felújításra jó
Gyenge.....	1,0 kg	1,0—1,6 kg-ig gyenge termés a felújítás még biztosítható
Rossz	1,0 kg-nál kevesebb	1,0 kg-nál kisebb termés esetén a felújítás nem biztosítható

18. táblázat

A magtermés minősítése	1 ha felújításhoz szükséges törzsszám	1 törzs által felújítandó terület	Törzsek egymástól való távolsága
Jó.....	50 db	200 m ²	25 m
Közepes	75 db	130 m ²	20 m
Gyenge	100 db	100 m ²	16 m
Rossz.....	—	—	—

esetleges újulatban olyan károkat okozhatunk, amelyek az egész felújítás sikerét bizonytalanná tehetik.

Az elmondottak szerint tehát előzetesen meg tudjuk állapítani azt a törzsszámot, amelyet ha-onként vissza kell hagynunk, hogy a magtermés arányának megfelelően a természetes újulatot biztosítsuk. A törzsszám ismeretében bejárjuk az egész felújítandó területet, és ott lehetőleg egyenletes szórtságban, egyenletes törzstávolságokban kijelöljük a visszahagyandó anyatörzseket. Ennek során természetesen figyelmet fordítunk arra is, hogy lehetőleg a legjobb egyedi tulajdonságokkal rendelkező fatörzseket hagyjuk vissza. A villás, csavarodott növéű, görbe, nem ágtiszta, beteg, ferde koronájú és tobozt nem termő fatörzseket nem jelöljük ki. A kiválasztott legszebb növéű faegyedeket mézgyűrűvel megjelöljük. Ez a jól és messziről látható jelölés fontos azért, hogy a fakitermelő munkások minden irányból láthassák a meghagyandó törzseket és a kitermelésre előírt törzsek döntését úgy irányíthatják, hogy ezek kárt ne szenvedjenek. A faállomány kitermelését és a faanyag kiszállítását úgy szervezzük meg, hogy az legkésőbb a hó olvadásával befejeződjék.

Ezek után következik a felújítási mód egyik legfontosabb munkálata: a talajelőkészítés. Célja az erdőréssz talajfelszínét a mag befogadására alkalmas állapotba hozni. Ezt úgy érjük el, ha a talajfelszínen levő félig korhadt alomtakarót és egyéb hulladékot eltávolítjuk és az érett humusz réteget hozzuk a felszínre. Ezért a felújítandó erdőréssz egész területén vasgereblyével összehúzzuk a felső nyers réteget és a szintvonalak mentén 2—3 m-es sortávolságban bakhátakban tároljuk. Irtókapát is használunk, amellyel a nem kívánatos fajok csemetéit és az esetleg visszamaradt cserjegyökföket távolítjuk el. Ezzel az eljárással párhuzamosan kísérleti területeken kipróbáltuk 60 cm-es pászta sarabolással történő (sortávolság 1,2 m) teljes előkészítését is, de az eredmény a fent leírt eljárással volt a legjobb és költségei a legkisebbek.

A bakhát kiképzése nemcsak abból a szempontból előnyös, hogy a területet szinte pásztarendszerbe osztja, hanem azért is, mert megakadályozza a nagyobb talajleomosódást, ami a nyári záporok következtében bakhátak nélkül feltétlenül bekövetkezne. A talajelőkészítésnek a fenyőmag hullása előtt be kell fejeződnie.

Az előkészített erdőréssz természetes felújítását a továbbiakban a visszahagyott anyafák végzik el. A megtelepült újulat augusztus végén egyszeri ápolást kap. Az ápolás kaszával történik oly módon, hogy a csemeték felett lekaszáljuk a megjelenő lágyszárú gyomokat és felverődő gyökérsarjakat. A visszamaradó szárcsonkok jó szolgálatot tesznek a csemetéknek, mert a lemosás, hónyomás és egyéb káros körülmények ellen védik őket.

Hátra van még a magszóró anyafák kitermelése. Ezt a munkát lehetőleg az újulat megjelenését követő télen végezzük el. Az állomány további fenntartása nem célszerű. A település lehetősége a második évben már nagymértékben fellépő gyomosodás miatt nem nagy, ugyanakkor az a kártétel, ami a kitermelés és kiszállítás műveleteivel az újulatban okozunk, annál nagyobb, minél idősebb a megtelepült csemete. A kitermelést télen hóban végeztessük el, mégpedig oly módon, hogy a vágásterületen csak a döntés és gallyazás történjék, a további feldolgozás a vágás szélén létesített munkapadokon. A szálfák kiközelítésében kizárólag lófogatókat használhatunk; a közelítéshez rönkközelítő szánkót alkalmazunk.

II. Elegyes erdeifenyvesek felújítása

Ezzel a módszerrel újítjuk fel a vegyes lombos és bükkös erdeifenyves erdőtípusokat. Ezekben a horizontálisan elegyedett erdőállományokban a lombfajoktól is kaphatunk újulatot. A lombfaelegyet tehát nem mesterséges alátelepítéssel, hanem természetes felújítással biztosítjuk. Célunk az Ef. 60%, B. 30%, egyéb 10% elegyarány elérése.

A természetes felújítást a felújítandó erdőréssz véghasználati időpontját megelőző 15—20 évvel kezdjük, bár lényegében a felújítás alapját már a szakszerű és okszerű gyéritésekkel le kell rakni. Első feladatként az erdőréssz oly értelmű szálalását kell elvégeznünk, amikor a koronaszintet csak a legkisebb mértékben bontjuk meg, eltávolítjuk a beteg, száradó, tovább-



65. ábra. Természetes felújításkor megbontott vegyeslombos erdeiifenyves (Sárdipusztai erdőréssz)

(Foto Schneider J.)

tenyésztésre nem alkalmas fejlődésű, vagy fafajú, vagyis a nem kívánatos egyedeket, úgyhogy a megmaradóak koronáit szabadabb állásba hozva, őket magtermésre alkalmassá tesszük. Különös figyelmet kell itt fordítanunk a bükk törzsek kimelésére és felszabadítására, valamint a sokszor túlsúlyban levő gyertyán visszaszorítására.

■ Ezután következik 2—3 év múlva a tulajdonképpeni természetes felújítás előkészítése. Eljárásunkat a Gayer-féle csoportos felújító vágás elgondolásai alapján végezzük. Kikeressük az erdőréssz olyan foltjait, ahol a bükkújulat megjelent; ezek az aktív sejtek. Ha ilyet nem találunk, akkor az erdőréssz adottságainak ismeretében megállapítjuk azokat a helyeket, ahol mesterséges megbontással a leghamarabb tudunk bükkújulatot kapni; ezek a passzív sejtek. A szálalás egy eszményi kör középpontjából kiindulva minden irányban halad úgy, hogy az állomány megbontása a kör széle felé fokozatosan csökken, míg végül a szélen lassú átmenettel az állományba beleolvad. A középpont mindig az aktív vagy passzív sejtre támaszkodik, de itt sem vágunk sohasem léket. A kiinduló körök átmérője rendszerint 2—3 fa magasságának felel meg. A szálalást nagyon lassan, óvatosan visszük előre a megtelepült újulat állapotától függően, azzal a kettős céllal, hogy egyrészt a már meglévő újulatnak kellő fejlődési lehetőséget biztosítsunk, másrészt, hogy új megtelepülési körülményeket teremtsünk. Ezt a műveletet alkalmazzuk a tölgycsoportok felújításakor is, azzal a különbséggel, hogy sokkal erőteljesebb megbontással kezdjük a sejtek kialakítását és a további kör alakú haladási irányban



66. ábra. Erdeifenyő és bükk közös természetes felújítása bükkös erdeifenyvesben (Zsibos erdőrész)

(Foto Baranyai J.)



67. ábra. Erdeifenyő 1—2 éves természetes újulata (Zajda erdőrész)

(Foto Schneider J.)

végzett száralálásban is nagyobb mértékű megbontással élünk. Természetes az, hogy emiatt nemcsak a tölgy, hanem a gyertyán újulat is megjelenik és fellép a gyomosodás is. Ez ellen állandó ápolással védekezünk, arra törekedve, hogy a talaj a mag befogadására alkalmas maradjon és ugyanakkor a tölgyesemeték fejlődése biztosítva legyen.

A csoportos felújító vágást addig folytatjuk, míg az erdőréssz megkívánt területhányada — ami 50%-nak felel meg — felújult. Figyelemmel kell lenni arra, hogy a vágás után 40%-os lombelegyet kell elérni, tehát a fatermelés és szállítás okozta károk miatt legalább 50%-os betelepültséget kell biztosítani.

Az így előkészített erdőrésszben további feladatunk az erdeifenyő természetes felújítása, amelynek célja az, hogy az erdőréssz azon részein, ahol lombújulat nincs, elegenden erdeifenyő újulatot létesítsünk. Az erdeifenyő felújítása ugyanazzal az eljárással történik, amelyet az elegenden erdeifenyvesek felújításakor részletesen ismertettem. Itt csak azt kívánom hangsúlyozni, hogy az erdeifenyő anyaállomány kijelölése során ne legyünk tekintettel a már meglevő lombfaújulatra, hanem a törzsszámot és az egyenletes zártságot úgy állapítsuk meg, mintha az egész erdőrésszt erdeifenyővel akarnók felújítani. A száralálás utáni talajelőkészítésnél feltétlenül végezzük el a lombfaújulatfoltok ápolását is oly értelemben, hogy a nem kívánatos fajokot, vagy az elnyomással fenyegető csoportokat megfelelő mértékben visszaszorítsuk, illetve a sérülteket visszavágjuk.

Azzal, hogy az erdőrészekben az újulat megtelepült, még nem fejeződött be tevékenységünk. Az újulat és a mielőbbi záródás elérése megköveteli az állandó ápolást. Az ápolást a gyomosodás mértékétől és az újulat nagyságától függően különböző módszerekkel végezzük.

Első ápolásra a fenyőújulat települési évének augusztusában a gyomok magbeérése előtt van szükség. Ennek során a gyomokat a fenyőcsemeték felett kaszáljuk le.

A második évben ugyancsak a magbeérés előtt az egész erdőrésszt sarlózzuk, ugyanakkor visszavágjuk a tuskó és gyökérsarjakat, valamint a lombfoltokban esetleg túlságosan tovakodó, nem kívánatos fajokot. A sarlózás nem mechanikus munka, hanem a legnagyobb figyelmet és szakértelmet követeli, tehát állandó lelkiismeretes felügyeletet kíván.

A harmadik évben ugyanezt a műveletet kell megismételni, de akkor már lényegesen kevesebb munkaidőt igényel, mert a csemeték megerősödve könnyebben felismerhetők.

A negyedik évben a gyomok elnyomása már csak egyes foltokban jelent veszélyt, ezért az ekkor végzett ápolás csak részleges, bár természetesen az egész terület bejárásával történik.

A továbbiakban az ápolási és tisztítási munkák egybefolynak a szabályos üzemi tevékenységgel.

Az erdeifenyő természetes felújítására kidolgozott eljárás eredményességét a 19. táblázatban bizonyítom. Az 1950 óta végzett kísérletek arra szorítottak, hogy minden évben megtörtént legalább egy erdőréssz megbontása és előkészítése és az ezeken a területeken tapasztalt sajátosságok adatgyűjtése. Az eredmény összehasonlítása úgy a legszem-

betűnőbb, ha az 1954 őszi állapotot véve alapul, feltüntetjük az egyes erdőrészek fenyőcsemete települési számát (19. táblázat).

19. táblázat

Magtermés nagysága	A természetes felújítás létesítésének éve	Felújított terület ha	Talaj-előkészítés ideje	A kísérleti területeken 10 db 4 m ² nagyságú próbakockákban talált csemetek darabszáma és azok átlaga 1 m ² -en 1954 augusztus hóban felvett adatok alapján					
				Sárdi-pusztá	Sárdi-pusztá	Sárdi-pusztá	Sárdi-pusztá	Dobos-kert	Herman-árok
Rekord	1951	14	őszi	—	—	—	—	—	—
			tavaszi	307/8	—	—	—	—	—
Gyenge	1952	5	őszi	—	—	—	—	—	—
			tavaszi	—	69/2	—	—	—	—
Rossz	1953	3	őszi	—	—	—	—	—	—
			tavaszi	—	—	23/05	—	—	—
Jó			őszi	—	71/2	—	168/4	—	143/3
			tavaszi	—	—	86/2	224/5	232/6	235/6

Ezek az adatok számszerűleg bizonyítják az eljárás helyességét, mert 1 m²-en az átlagosan 5—6 db csemete települése kétségtelenül biztosítja a terület beerdősülését. Kitűnik továbbá az is, hogy a tavaszi talajelőkészítés sokkal jobb eredményt ad, mint az őszi. A mutatkozó 20%-os eltérés már annál inkább is lényeges, mivel feladatunk a minél sűrűbb újulat elérése. Az őszi talajelőkészítés eredményesökkentő hatása valószínűleg annak a következménye, hogy a talajfelszín a hó és egyéb csapadék következtében megtömődik, lemosódik, elveszti morzsalékos szerkezetét, tehát nem olyan alkalmas a mag befogadására, mint a tavasszal előkészített talaj.

A közölt eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy ezzel az eljárással a zalai erdefenyő állományokat eredményesen felújíthatjuk.

Egy új munkamódszer helyességét azonban nemcsak a kapott eredmény mutatja, hanem annak pénzügyi vonatkozásait is meg kell vizsgálni. Éppen ezért összehasonlítottuk az ismertetett természetes felújítás munkabér-, anyag- és energia-szükségletét a mesterséges erdősisítés ugyanezen költségeivel. Az összehasonlítást 1 ha területre vonatkozóan végeztük el, teljesen azonos körülmények feltételezése mellett, bérjegyzéki adatok alapján a felújítás előkészítésétől a 4. évi ápolás befejezéséig, azért, mert sokan azt állítják, hogy a természetes újulat ápolása lényegesen növeli a költségeket.

A kapott adatokból kitűnt, hogy a mesterséges felújítás költsége ha-onként 3337,— Ft, az általunk alkalmazott természetes felújításé pedig csak 2206,60 Ft. A gazdaságosságra vonatkozó számításaink tehát megerősítették azt, hogy az erdefenyő ismertetett természetes felújítása nemcsak biológiailag előnyösebb, jobb, hanem ugyanakkor pénzügyileg is helyes, mert megtakarítást eredményez, és így üzemi bevezetése és alkalmazása népgazdasági szempontból megokolt.

Ez úton mondok köszönetet *Kósa József* főerdésznek és *Szodfried István* erdőmérnöknek, akik közös ügyünket magukénak tekintve mindig a legjobb munkájukkal segítettek.

Érkezett: 1956. III. 23.

СОДЕЙСТВИЕ ЕСТЕСТВЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ СОСНЫ В ГЕЧЕЙСКИХ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Для практического ухода за лесонасаждениями, расположенными в сосновом районе гечейской холмистой области в югозападной части комитата Зала, автор различает четыре лесотипа. Основанием для этого послужили расположение отдельных ярусов и соотношение смеси в лесных участках, а очередь определялась сукцессионным направлением лесных типов. Различались следующие четыре типа: 1, сосняк с кустарниковым подлеском; 2, сосняк с ярусом лиственных пород; 3, сосняк с примесью лиственных пород; 4, буковый сосняк.

Естественное возобновление лесотипов производится двумя способами: а) возобновление чистых насаждений сосны обыкновенной. Сюда зачисляются сосняки с кустарниковым подлеском и с ярусом лиственных пород. б) Возобновление смешанных насаждений сосны обыкновенной, к которым зачисляются сосняки с примесью лиственных пород и буковые сосняки. При применении первого метода необходимая примесь лиственных пород обеспечивается искусственной подсадкой, а возобновление сосны происходит естественным путем. При втором методе возобновление лиственных пород и сосны происходит естественным путем.

Суть естественного возобновления насаждений сосны обыкновенной заключается в сильном, но равномерном нарушении сомкнутости соразмерно семенному урожаю, с последующей полной подготовкой почвы ранней весной. Целью подготовки почвы является удаление верхнего слоя сырого гумуса. Высевающий семена дровостой поддежит рубке к концу второго года; к этому времени на площади уже имеется налицо необходимое возобновление. Естественное возобновление лиственных пород происходит по предписаниям котловинной рубки при возобновлении по Гайеру. Аврот подробно излагает сроки и методы работ по уходу за возобновлением.

Результаты проведенных в течение нескольких лет опытов показывают, что применением этого метода можно получить в среднем по 5 сеянцев на кв. м.

Из сопоставления расходов естественного и искусственного возобновления выходит, что применением естественного возобновления достигается экономия в 30%.

NATURAL REGENERATION OF THE SCOTS PINE STANDS IN GÖCSEJ

In the Scots pine region of the hilly land «Göcsej» (lying in the western part of County Zala) the author established the following four forest types for the practical management of the woodlands to be found there: 1. Scots pine stands with a shrubby understorey, 2. Scots pine forests with a storey of broad-leaved trees, 3. Scots pine forests mixed with different broad-leaved species, 4. mixed stands of beech and Scots pine. This work was based on the position of the crown layers and the mixture of the compartments. The sequence of the forest types was determined according to the trend of their succession.

The natural regeneration of these forest types should be carried out in two groups. The first group (including the types 1. and 2.) has to be treated quite differently from the second (consisting of the types 3. and 4.). In the first the necessary admixture of broad-leaved species should be ensured by artificial underplanting;

the Scots pine reproduction appears spontaneously. In the other group the second growth of the broad-leaved species as well as of the Scots pine develops by self-sowing.

The preconditions for the successful natural regeneration of the Scots pine forests are: equal interlucation of the stand in accordance with the seed crop and intensive preparation of the soil in the whole area next spring. The aim of the latter procedure is the removal of the raw humus layer from the surface. The trees which performed the sowing are to be cut in the second year after interlucation: meanwhile the necessary reproduction appears. The natural regeneration of the broad-leaved species should be carried out — according to *Gayer's* principles — in groups. Suggestions concerning the suitable dates and working methods of second growth tending are also given by the author.

The experiments continued for some years revealed, that as a result of the measures described 5 seedlings per hectared may be expected in average.

A comparison of the expenses shows that the natural regeneration is cheaper by about 30 per cent.

NATÜRLICHE VERJÜNGUNG DER KIEFERNBESTÄNDE IN GÖCSEJ

Verfasser hatte für die praktische Behandlung jener Waldbestände, welche in der Kiefernregion des Hügellandes «Göcsej» (im südwestlichen Teil des Komitates Zala) vorkommen, folgende vier Waldtypen ausgeschieden: 1) strauchschichtiger Kiefernbestand, 2) Kiefernwald mit Laubholzschicht, 3) Kiefernwald mit verschiedenen Laubholzarten gemischt, 4) Buchen-Kiefernmischwald. Als Grundlage dienen hierzu die Lage der einzelnen Kronenschichten und das Mischverhältnis der Unterabteilungen. Für die Reihenfolge war die Sukzessionsrichtung der Waldtypen massgebend.

Bei der natürlichen Verjüngung der obigen, in zwei Gruppen zusammengefassten Waldtypen gelangen zwei Methoden zur Anwendung, da die erste Gruppe — bestehend aus den Typen 1, und 2. (Kiefernreinbestände mit Strauch-, bzw. Laubholzschicht) — anders als die zweite d. h. der Typen 3. und 4. (Kiefernbestände mit verschiedenen Laubhölzern, bzw. Buchen gemischt) — behandelt werden muss. In der ersten wird die nötige Laubholzbeimischung durch künstlichen Unterbau gesichert und der Kiefernjungwuchs stellt sich auf natürlichem Wege ein. In der zweiten Gruppe kommen Laubhölzer und Kiefer durch natürliche Besamung an.

Vorbedingung für eine erfolgreiche natürliche Verjüngung der Kiefernbestände ist eine gleichmässige, dem Samenrtrag angepasste Lockerung der Bestockung und eine intensive Bearbeitung des Bodens auf ganzer Fläche im nächsten Frühjahr. Zweck der letzteren Massnahme ist die Beseitigung der obersten Rohhumusschicht. Der die Besamung verrichtende Bestandesteil gelangt im zweiten Jahr nach dem Eingriff zum Aushieb, bis dahin stellt sich auf der Fläche auch der nötige Anflug ein. Die natürliche Verjüngung der Laubholzarten wird nach dem Verfahren *Gayer's* horst- und gruppenweise durchgeführt. Verfasser gibt auch die Zeitpunkte und Arbeitsmethoden der Jungwuchspflege an.

Die seit mehreren Jahren laufenden Versuche lassen erkennen, dass als Ergebnis des geschilderten Vorgehens je Quadratmeter Fläche durchschnittlich 5 Stück Pflanzen zu erwarten sind.

Ein Vergleich der Kosten zeigt, dass die natürliche Verjüngung um etwa 30 v. H billiger ist.

ÖTVEN ESZTENDŐS A MAGYAR ERDÉSZETI MAGVIZSGÁLAT

Az erdőgazdálkodás terén fejlett országokban a magismeret és a maggazdálkodás fontos szerepet tölt be. Az erdei magvak vizsgálata pedig az erdőgazdálkodás elengedhetetlen tartozéka.

Hazánkban az erdészeti magvizsgálat ebben az évben ünnepli félévszázados jubileumát.

A magyar erdészeti kutatás úttörője, az 1898-ban alapított volt selmecbányai Erdészeti Kísérleti Állomás 1906-ban kezdett hozzá a gyakorlati erdőgazdaság részére az erdei magvak vizsgálatához. *Vadas Jenő*, a magyar erdészeti kutatás megszervezője nagy jelentőséget tulajdonított a magvizsgálatnak. A soproni Erdészeti Kísérleti Állomás, illetve Erdészeti Kutatóintézet tovább folytatta ezt a munkát. Az üzem részére végzett magvizsgálatok száma azonban csekély volt és a vizsgálatok inkább a kutatómunkát szolgálták. Magismeretani vonatkozásban — bár kis felszereléssel és csekély létszámmal dolgozott — mégis jelentős eredményeket ért el. Kiemelkedő tudományos tevékenységet végeztek *dr. Roth Gyula*, az Intézet akkori igazgatója, *dr. Gerlay Andor* és *dr. Mihályi Zoltán*, akinek 1936-ban megjelent «A magyarországi erdeifenyő-telepitések származástani problémái» c. műve tudatosította első ízben az erdészeti magvizsgálat hazai jelentőségét és mutatta meg azt az irányt, amelynél a kutatásnak haladnia kell.

A második világháború évei alatt az erdészeti kutatás teljesen megbénult, magvizsgálat alig történt. Az ország felszabadulása után a soproni Erdészeti Kutató Intézet ismét megkezdte működését és 1948-tól újból megindult a magvizsgálat is.

1949-ben Budapesten megalakult az Erdészeti Tudományos Intézet. A soproni Erdészeti Kutatóintézet ennek egyik kísérleti állomása lett és 1953-ig az itt levő magvizsgáló laboratórium vezette a magvizsgálatot.

Az erdők állami tulajdonba vétele, a második világháború pusztításainak helyreállítására irányuló hatalmas munka és a fokozott mértékű erdőtelepitések növelték a magvizsgálat és a magismereti kutatások jelentőségét. Népi demokráciánk erdészeti igazgatása felismerte a magvizsgálat fontosságát és 1953-ban az Erdészeti Tudományos Intézet fennhatósága alatt Ráckeven külön magvizsgáló kísérleti állomást hívott életre. A kísérleti állomás a ráckevei volt Savoyai-kastélyban kapott elhelyezést, amely a XVIII. század elejéről származó legrégebbi és egyben legszebb magyarországi barokk műemlék.

A kísérleti állomás 17 helyiségéből négy nagy laboratórium — előkészítő, tisztasági, fizikai és csíráztató — az üzemi magvizsgálatok végzésére szolgál. A 49 m² alapterületű kutatólaboratórium berendezése most folyik.

A magvizsgálati idény július 1-vel kezdődik és a következő év végéig tart. Tájékozást mutatja az egyes magvizsgálati idényekben a vizsgálatok számát.

A vizsgálatok száma növekvő tendenciájú. Kivétel az 1953/54-es gyenge termésű esztendő. A vizsgálatok száma azonban általában nem elegendő, mert az ország 250 erdészetének évenként és egyenként átlag legalább 10–15 vizsgálatot kellene kérnie. Ehhez hozzászámítva az 50 magpergető üzemet és a két központi magtárolót, évenként legkevesebb 3000 magvizsgálatra volna szükség.

A vizsgálatok az összes fontosabb hazai fa- és cserjefajok, valamint sok külföldi fafaj magjára kiterjednek, de főleg a négy fontosabb hazai fenyőfajra, a tölgyfélékre és az állományt alkotó, illetve elegy lombfa- és cserjefajokra vonatkoznak.



68. ábra. A ráckevei kastély a magvizsgáló kísérleti állomás épülete. Építette: Savoyai Jenő, a törökverő hadvezér, 1702-ben. Tervezte: Hildebrand Johann Lucas. Jeles barokk műemlék. A nagy köríves ablak a kutatólaboratóriumot világítja meg

(Foto Zsabokorszky J.)

Magvizsgálati idény	A magvizsgálatok száma
1948/49	140
1949/50	416
1950/51	460
1951/52	1080
1952/53	1467
1953/54	1215
1954/55	1843
1955/56 (III. 31-ig)	1256
	Összesen: 7877

Az eredmények tudományos értékelését évenként végzik el. A tisztasági, a csírázási erély, a csírázó-(élet)képesség, az ezermagsúly, használati érték, a léhamagtartalom, a kihozatali százalék, a vızttartalom, a méretvariációs, a terméssúly, a csíráátlagsúly stb. adatok évekre visszamenőleg rendelkezésre állnak.

Egy-egy fajra átlag ötféle tulajdonság vizsgálata történik. 1948-tól a lombfa és cserjémag vizsgálatok számának határozott növekedése tapasztalható, bár az erdő-



Balra: 69. ábra. Tobozpergető szekrény az előkészítő laboratóriumban
 Jobbra: 70. ábra. Léhamagkifűvő készülék

(Foto Zsabokorszky J.)

gazdaságok elsősorban még most is inkább csak az értékes fenyőmagvakat vizsgálattják.

A kísérleti állomás a felszabadulás óta számos értékes felszereléssel gazdagodott: elektromos tobozpergető szekrénye, hűtőszekrénye, szárító szekrénye, léhamag kifűvő készüléke, magkiszámláló készüléke, vákuumszáritója, többféle csiráztató készüléke, csiráztató termosztátja, mikrofilm vetítője stb. van. A felszerelés tekintetében a múltéhoz képest, amikor csak két kisebb méretű, fából készült termosztát szekrény állt rendelkezésre, a haladás igen nagy.

A kísérleti állomáshoz egy 1000 m²-es kísérleti csemetekert is tartozik, ahol főleg a nehezen csírázó magvak vetési kísérleteit végzik.

A kutatómunka jelenleg elsősorban az üzemi magvizsgálat, a magtermésbecslés, a maggyűjtés, a kezelés és a tárolás fejlesztésére terjed, a magvizsgálat módszereiben pedig irányt vett a biokémiai eljárások, a rádióaktív izotópok és a röntgenológia alkalmazásának bevezetésére. A kutatás jellege technikai, biológiai, fiziológiai, részben pedig patológiai és entomológiai.

A kísérleti állomás vezetője *Mátyás Vilmos* tudományos munkatárs, helyettese *Marjai Zoltán* tudományos segédmunkatárs. A magvizsgálati csúcsidényben a kísérleti állomáson a dolgozók létszáma 11 fő.

A magvizsgáló kísérleti állomás az üzemi magvizsgálatok révén összegyűjtött adatok alapján jelentős haladást ért el a magyar erdei magvak biológiai tulajdonságainak megismerése terén és nagy lépéssel vitte előre az erdei maggazdálkodás fejlesztését. Meghatározta az erdei magvak származási és felhasználási körzeteit; megállapította egyes fajok magjának legkedvezőbb gyűjtési idejét. Hozzáfogott a magtermésbecslés legmegfelelőbb módszereinek kidolgozásához. Számos maggyűjtő felszerelést szerkesztett és nagy figyelmet fordított a magas fákról történő maggyűjtésre. Kidolgozta a fenyőmagpergetők korszerűsítésének tervét, mivel az üzemi magpergetés komoly technikai színvonal emelést követel. Egyes magpergetőknek



71. ábra. A tisztasági laboratórium

(Foto Zsabokorszky J.)



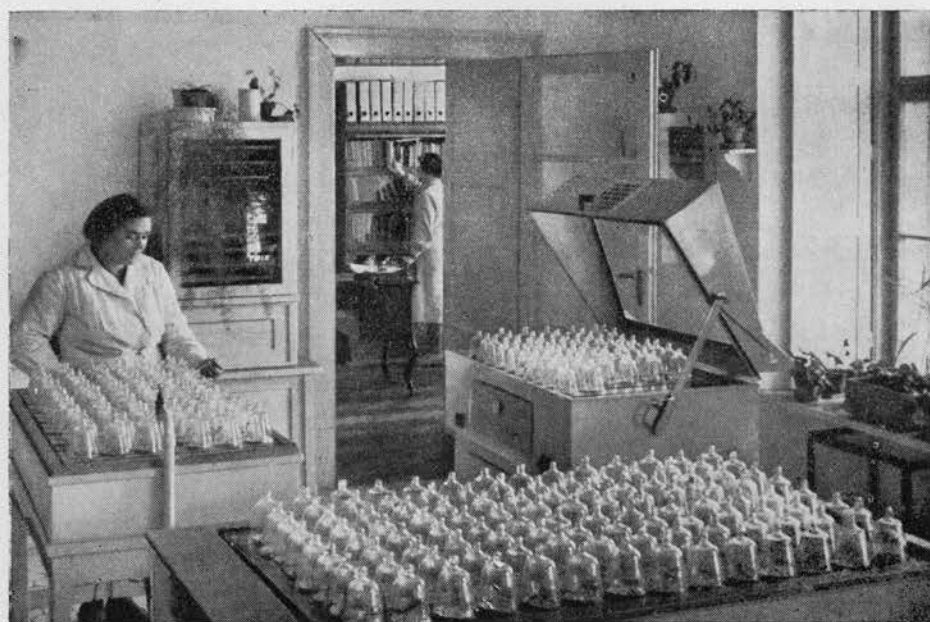
72. ábra. Műszerasztal a fizikai laboratóriumban

(Foto Zsabokorszky J.)



73. ábra. Csíráztató laboratórium a lombjmagvak csíráztatófalával

(Foto Zsabokorszky J.)



74. ábra. Csíráztató laboratórium a Jacobsen és Rodewald készülékekkel

(Foto Zsabokorszky J.)

konkrét segítséget nyújtott a jobb magpergetés megszervezéséhez. Javaslatára és tervei szerint épültek meg a központi nagy magtárolók, amelyek munkáját állandóan ellenőrzi. Bebizonyította, hogy a fenyőmagtárolás légelzárt üvegekben a leghelyesebb. Elkészítette a korszerű fenyőtoboztároló szín, szikkasztó és magverem tervét. Foglalkozik a tölgymakk legmegfelelőbb tárolási módjával is. Sokéves tapasztalata alapján több erdei mag szabványt dolgozott ki. 1954-től különös figyelmet fordított a nyármagra és részben tisztázta a nyármag viselkedését a füllesztés, hőhatás és szárítás folyamatára. Ezen túlmenően összefoglalta a nyármaggal végzett fizikai és biológiai vizsgálatait, amelyek végoelja a nyármagnak a pótvetésig eltartása. Az utóbbi években bevezető kísérleteket végez az infravörös besugárzásnak a fenyőmagszikkasztásban és magpergetésben felhasználására és megkezdte előtanulmányait a rádióaktív izotópoknak és a röntgenológiának a magvizsgálatban alkalmazására.

INTÉZETI MUNKA

VITAÉRTEKEZLET AZ ERDŐTELEPÍTÉS HELYES HÁLÓZATAINAK KUTATÁSI METODIKÁJA KÉRDÉSÉBEN

Az ERTI 1956-tól kezdődően széleskörű kutatómunkát kezd meg homokon, kopáron, sziken és egyéb talajokon olyan erdőtelepítési hálózatok megállapítása céljából, amelyek az erdőtelepítési, talaj- és állományápolási önköltségek csökkentésére és a termőhelyi, illetve ökológiai adottságok figyelembevétele alapján a záródás gyors biztosítására alkalmasak.

A feladat egyik része az első öt éves terv alatt végzett erdőtelepítések és felújítások eredményeinek és adatainak értékelése. Másik része: a kísérleti erdészetekben a záródás idejéig tartó kisparcellás kísérletek beállítása.

Az 1956. évben az első öt éves terv során a meszes homok tájcsoportban végzett erdőtelepítéseket és felújításokat értékeli, különös figyelemmel a kiskunhalasi kiemelt fásításokra. A kerekgyházai kísérleti erdészetben egy teljes homoki termőhelyláncra terjedő kisparcellás kísérleteket állít be az intézet. Az egyes termőhelytípusoknak megfelelően különböző hálózatokban akácot, fehér- és szürkenyárat, erdei- és feketefenyőt ültetnek. A verpeléti kísérleti erdészetben — hegyvidéki viszonyok között — tarvágásban szintén különböző hálózatban megfelelő fajfajokkal fészkes erdősítési kísérletek kezdődnek.

A kutatás helyes metodikájának kialakítása érdekében az intézet a kísérleti erdészetek vezető kutatóinak részvételével április 2-án vitaértekezletet tartott. A vitát *Partos Gyula* tudományos osztályvezető vezette, a metodikát *Tury Elemér*, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, tudományos munkatárs ismertette. A vitaértekezlet az ismertetett metodikát kisebb változtatásokkal elfogadta.

AZ ERTI RÉSZVÉTELE A TALAJERÓZIO LEKÜZDÉSÉRŐL TARTOTT ANKÉTON

A Magyar Hidrológiai Társaság, a Micsurin Agrártudományi Egyesület és az Országos Erdészeti Egyesület április 17—18-án Országos Talajeróziós Ankétot rendezett. Április 17-én *Fekete Gyula*, az Országos Erdészeti Főigazgatóság főmérnöke tartott előadást «A fásítás talajvédelmi jelentősége» címmel. Előadásához *Héder István*, az ERTI tudományos munkatársa és *Lády Géza*, az ERTI igazgatója szóltak hozzá. *Héder István* hozzászólásában értékelte a kopárfásítás terén a múltban és a népi demokráciában végzett munkát, valamint ismertette az ERTI 1949 óta folyó kopárfásítási kísérleteinek eddigi eredményeit. *Lády Géza* rámutatott az erodált mezőgazdasági területeken a megelőző talajvédő fásítás és az erdőnek a vizgazdálkodást javító szerepére irányuló kutatómunka jelentőségére. Hangsúlyozta, hogy az erózió leküzdése komplex kutatómunkát kíván. Foglalkozott a legeltetés okozta eróziós károsításokkal és egyes eróziótól súlyosan veszélyeztetett tájakra nézve felvetette az állattenyésztés profilja felülvizsgálatának és szervezeti módosításának problémáját.

IRODALMI ÉRTEKEZLETEK

A műszaki fejlesztéssel kapcsolatos feladatok jobb teljesítése és a külföldi országok erdészeti szakirodalmának teljesebb megismerése érdekében az ERTI ez év márciusától kezdődően időszakonként irodalmi ismertető és vitaértekezleteket rendez. Az értekezletek vezetője *Somkuti Elemér*, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, az ERTI igazgatóhelyettese.

IRODALOM

Fehér Dániel: Talajbiológia (Varga Lajos és Hank Olivér közreműködésével)
Akadémiai Kiadó, Budapest, 1954. 1263 p.

A mező- és erdőgazdasági termelésnek egyik fő tényezője a talaj és az abban lefolyó életjelenségek. A talajélet mind jobb megismerése lehetővé teszi a talaj termőerejének állandó fokozását és ezzel a termelés folytonos növelését.

Ez a hatalmas mű a talajbiológiai tudomány mai színvonalának megfelelően tudományos szinten ismerteti meg bennünket az élő talajjal, annak dinamikájával, a talajban lefolyó összes életjelenségekkel és a gyakorlati vonatkozásokkal.

A talajbiológia mikrobiológiai vonatkozásban önálló, alkalmazott tudomány. Megértése és művelése feltételezi az általános mikrobiológiában való jártasságot, illetve a mikrobiológia elméleti részének tudását. Mivel a szerző szerint (90 oldal) «a magyar irodalomban sajnos még nem rendelkezünk szélesebb alapokon megírt általános mikrobiológiai és biokémiai kézikönyvvel», ezért az elméleti mikrobiológiai vonatkozó részeit beleszótta a talajbiológia egyes fejezeteibe. Ezen a téren a nagy anyag miatt nehéz mértéktartónak lenni és a határt megszabni: meddig és hogyan? A téma szépsége és hatalmas területe magával ragadhatja a könyvríót. A legtöbb fejezetben a szerző is túl részletesen tárgyalja az alapismereteket. Ezért egy gyakorlati szakember megijedhet a sok szerkezeti képletől, matematikai levezetéstől, az ugyanazon témakörön belül talált legkülönbözőbb elméletektől és az egymás mellé sorolt tudományos nézetektől, ha a gyakorlat számára hasznosítandókat meg akarja a könyvben keresni, vagy éppen megtanulni. Pedig benne van a könyvben mindaz, ami a gyakorlati gazdát talajbiológiai szempontból érdekelheti.

Az első rész több fejezetében a kritikai feldolgozás hiányolható is. Az egyes témák adatai enciklopédiaszerűen sorakoznak egymás mellé. A témában kevésbé jártas olvasó ilyenkor maga kényszerül az egyes kérdésekről kritikai véleményt alkotni, holott ezt éppen a könyvtől várta volna. Az irodalom felsorolásában a teljességre való törekvés eredményezte az egy-egy kérdésre vonatkozó rengeteg adat és nézet felsorakoztatását, sőt több helyen a történelmi fejlődés bő ismertetését is. Mindez a kutatóknak nélkülözhetetlen, rendkívül értékes a tudományművelés szempontjából és a könyvet valóságos kézikönyvvé avatja. A kézikönyv a bevezetésben kitűzött célokat teljesen eléri, benne különösen becses a gazdag irodalomismertetés, amely felülmúl minden eddigit.

A talaj életét és annak változásait tárgyaló kézikönyv eddig hazánkban és bizonyos vonatkozásokban a világirodalomban is hiányzott. A világirodalom hasonló tárgyú könyvei nem foglalták össze egy könyvbe a talaj teljes flóráját és faunáját, amint ezt *Fehér* és társai kézikönyvében találjuk. A mű értékét nagyban emeli az, hogy rámutat a flórának és a faunának a talajjal és a növénytermeléssel való szoros kapcsolataira.

Az elmélet és a gyakorlat dialektikus egysége végigvonul a kézikönyvön, amely 3 fő részre tagozódik.

I. rész. A talajban élő növényi szervezetek (827 oldal). Írta: *Fehér Dániel*

II. rész. A talaj állatvilága (180 oldal). Írta: *Varga Lajos*.

III. rész. A talaj és a növényélet kölcsönhatásai. (70 oldal.) Írta: *Hank Olivér*.

A művet «A talajoltás» című fejezet zárja be (55 oldal), amelyet szintén *Fehér Dániel* írt meg szakavatott tollával.

Az első rész további 11 fejezetre tagozódik. Az anyag elosztása igen célszerű, amikor az első fejezetekben ismerteti a talajban élő mikroszervezetek külső és belső morfológiáját, fiziológiáját, rendszertanát és egymásra, valamint a környezetre kifejett hatásukat.

A legsikerültebb és gyakorlati szempontból is legtanulságosabb fejezetnek ismerhetjük el az elemek körfolyamatát tárgyaló részt. Ebben össze van sűrítve a talajbiológia belső lényege a maga teljességében és egymagában is önálló könyv lehetne. Megismerjük a földi élet anyagcsere folyamatainak folytonos körforgását, amely nélkül az élek világának mai dinamikus rendszere nem volna fenntartható. Különösen ki kell emelnünk a N és a C körfolyamatainak kimerítő ismertetését. Az egyes elemek körfolyamatait elméleti tárgyalásának szövegébe szerző mindenütt igen célszerűen beleszővi a gyakorlati vonatkozásokat, amelyek utat mutatnak a termelékenység fokozására irányuló munkához.

Egy másik fejezetben a humusz-probléma mai állásának főbb szempontjait találjuk. «A talajban élő mikroorganizmusok együttélése» című fejezet a mykorrhizakérdést tárgyalja teljes részletességével a gyakorlati szempontok egyidejű hangsúlyozásával. Az antagonizmus kérdésének megvilágítása a talajban a fajok harcát teszi szemléltetővé. Egészen új szempontokat ad a növénytermelésnek a rhyzosphaera mikroba világának és az azt alkotó mikrobák szerepének ismertetése.

A mikrobák számának változását tárgyaló fejezet nemcsak értékes számadatokat ad, hanem bepillantást enged a talajmikrobák sokrétegű fajtavilágába és annak szövevényes összetételébe. Ismerteti a talaj életének alakulását természetes körülmények között, majd elemzi a talajművelés, a trágyázás hatását a talaj életére.

Világirodalmi vonatkozásban is első és egyedülálló összefoglalást találunk abban a fejezetben, ahol a szerző ismerteti a talajban élő gombák és baktériumok regionális elterjedését és ezzel kapcsolatos faji összetételüket.

A talajélet dinamikáját tárja elénk a talajélet időszakosságának ismertetése és a talajlevegzésről szóló fejezet, amely igen találóan foglalja össze a környezetnek és annak változásának hatását a talajéletre. Ide kapcsolódik a mező- és erdőgazdasági talajok szénháztartásának klasszikus ismertetése is néhány főbb gyakorlati vonatkozásával együtt.

Az első rész utolsó fejezete azt tárgyalja, miként lehet a termőtalaj táplálóanyag-szükségletét a mikrobák segítségével meghatározni.

«A talaj állatvilága» című rész teljes egészében ismerteti a talajlakó állatokat. Végigvezet a véglények (protozoák) és a soksejtűek (metazoák) összes osztályain, kimerítően megismerteti az olvasót az egyes fajokkal, azok élettanával, szaporodásukkal és rámutat nagy és különleges szerepükre külön-külön a mező- és erdőgazdasági növénytermesztés folyamatában.

Gyakorlati vonatkozásban is páratlanul áll a magyar irodalomban a talajnak mint élő helynek (biotopnak) összefoglaló ismertetése, valamint a talaj életközösségének (biocénózis) beható tárgyalása.

Méltón fejezi be a kitűnően megírt részt a növényvédő szereknek a talaj életközösségére kifejtett hatásának ismertetése.

A harmadik rész a talajbiológia gyakorlati vonatkozásait tárgyalja a haladó tudomány talajfejlődési és biodinamikai szemléletével, a kultúrbeavatkozások dinamikus hatásfokának korszerű lemerésével, valamint a talaj termőképességének és természetes termelékenységének elemzésével. Talajbiológiai szempontból széleskörű ismereteket ad a talajvédelem, a vetésforgók, a herefüves vetésforgók, a talajművelés, a trágyázás kérdésében. A gyakorlati mező- és erdőgazda nagy hasznát veszi a talaj biológiai folyamatai között fennálló kölcsönhatások alapos megismerésének, amelyek felvilágosítanak arról, hogy ezek hogyan változnak az agrotechnikai beavatkozások következtében. A szakavatott kézzel me írt és kitűnő kritikával kiválógatott fejezetek nagyon értékesek mind a tudomány, mind a gyakorlat számára.

A könyvhöz csatolt gazdag képsorozat nagyban elősegíti a könyvben közölt megértését. A kézikönyv megjelentetése nagy nyereség az egyetemi oktatás és a tudósképzés számára, közvetve pedig nagyban hozzá fog járulni a mező- és erdőgazdasági termelés fokozásához. A könyv a magyar könyvkiadásnak is dízére válik.

dr. Bokor Rezső

Molcsanov, A. A.: Az erdeifenyő erdők hidrológiai szerepe a homoktalajokon. Hidrológicesszkaja rol' szosznoživ leszov na peszcsanüh pocsvah. Izd. AN SZSZZSR, Moszkva, 1952. 487 p.

Az erdőknek a talaj vízgazdálkodására kifejtett hatása olyan kérdés, amelynek már igen nagy történelme van. Jelentősége pedig azóta még nőtt, amióta az ember a természet életébe tevékenyen beavatkozik.

A szerző célja az erdőszült és fátlan területek talajainak vízgazdálkodásában mutatkozó különbségek feltárása, valamint az állományok vízgazdálkodásának koruktól, összetételüktől és záródásuktól függő változatainak megismerése volt. A kutatómunka elsősorban a homoktalajokra terjedt ki, de a tajga-erdők övezetében a szerző a vályogos homok és vályogtalajokat is vizsgálta. A megfigyelések különböző erdőtenyészeti viszonyok között a tajgában, az elegyes erdők, az erdős-sztyepp és a sztyepp övezetekben 1—5 éven át folytak. A megállapítások többsége azonban az elegyes erdők övezetére vonatkozik. Minden kísérleti objektumban erdőszült és fátlan talajokon páros kísérleti területek létesültek. A szerző adatait összesen 27 páros kísérleti területről vette.

A könyv első része a tanulmányozott területek természeti-történeti viszonyaival foglalkozik. Ezzel kapcsolatban a szerző értékes adatokat közöl különböző fenyőerdő-típusokra és fátlan területekre vonatkozóan a meteorológiai viszonyok változásairól a talajok hőmérsékletének változásairól, átfagyásukról, felengedésükről, továbbá a fák gyökérrendszeréről és az erdei alomról.

Az erdő vízgazdálkodásában nagy jelentősége van a transpirációnak, amelyet a faállomány levél-, illetve tűmennyisége határoz meg. Ennek a mennyiségnek megállapítására a szerző egyszerű módszert dolgozott ki, amely kielégítő pontosságot eredményt ad. Ezzel kapcsolatban az elegyes erdők övezetében különböző korú erdeifenyő állományokban végzett kísérletei azt mutatták, hogy a fán levő tűmennyiség és az állomány általános termelékenysége, illetve a folyó növedék között egyenes arány van.

A könyv második részének «A talajok nedvessége és vízmérlegük» a tárgya.

A talajok nedvességét és vízgazdálkodásukat befolyásoló fontos tényezők közé tartozik a levegő páralecsapódása, a talajon belüli párakondenzáció, a faállományok koronáján keresztül a csapadék behatolása, az erdőnek a csapadéokra kifejtett hatása, a hóolvadás erélye és tartama stb.

A homok- és homokos talajok nedvességének megállapításával kapcsolatban a szerző különböző földrajzi övezetekben széleskörű vizsgálatokat végzett. Érdekes megállapításokra jutott, amikor egy erdőtípusban a faállományok korának a talajnedvességre kifejtett hatását tanulmányozta. Az erdeifenyő állományok átlagos vízfogyasztása a talajból — az újulattal és a növénytakaróval együtt — a korrallal változik.

A faállományok kora	13	33	65	120	150
A fitocönózis vízfogyasztása (mm)	312	378	325	314	302

A talajból a legtöbb vizet az adott viszonyok közt a 33 éves erdeifenyő állományok igénylik. Nem lehet tehát általánosságban azt mondani, hogy az erdő «nedvesség-pazarló» lenne, mivel — mint a fenti adatok bizonyítják — vízfelhasználása különböző korban különböző. Azonos korú állományokban a talajnedvesség mértéke a záródással kapcsolatos. Az azonos záródású állományokban pedig az állomány-szerkezet van rá hatással.

Az a kérdés, hogy a beerdősült talaj szárad-e ki jobban, vagy a fátlan talaj, még nem eldöntött, bár ezen több mint 100 éve vitatkoznak. Erre a kérdésre — mondja a szerző — nem lehet egyértelmű választ adni, mert a talajok vízgazdálkodása a növényzet és a talaj közti bonyolult, állandóan változó kölcsönhatások eredménye. Ha a nem nagy transpirációs vízfogyasztású faállományok és a nagy transpirációs vízfogyasztású szántóföldi növények alatti talajnedvességet hasonlítjuk össze, az erdő a nedvesség felhalmozójaként jelentkezik, míg ellenkező esetben nedvesség-pazarlóként lép fel.

Záródott erdeifenyvesekben a talaj a fák folyónövedékének kulminációs idejében (kb. 33 éves korban) szárazabb, mint a legnedvességpazarlóbb szántóföldi növények alatt. Ha pedig az erdő a folyónövedék kulminációjának idejét meghaladta, körülbelül annyi nedvességet fogyaszt, mint a rozsföld vagy a lóherés mező, később pedig ezeknél kevesebbet.

A faállományok vízfogyasztását transzpiráló tömegük, illetve tű- és levélmennyiségük határozza meg. Mivel a faállományok és környezetük közt szoros kapcsolat van, megfigyelhető volt, hogy a tűmennyiség a csapadékmennyiséggel kapcsolatosan változik, a száraz déli területeken a tűmennyiség kevesebb, mint az északi nedvesebb területeken.

Az egyes faállományok által a transzpirációra felhasznált nedvességmennyiség mérésére az orosz és szovjet kutatók megfelelő módszereket dolgoztak ki. Ezek közül a szerző kísérletei során *Vüszockij G. N.* által az 1900-as évek elején kidolgozott és a talajban levő nedvesség egyensúlyi mérlegén alapuló módszert alkalmazta. Megállapította, hogy a transzpirációs vízfogyasztás az erdőtípussal, a korral, a záródással és az állományok szerkezetével változik. A transzpiráció szoros kapcsolatban áll az állományok fejlődésével és összhangban áll a folyónövedéssel. Egy adott erdőtenyészeti övezetben a transzpirációs vízfogyasztás a levegő hőmérsékletétől és a talaj nedvességétől függ. Azokon a területeken, ahol csapadékhiány van, a transzpirációs vízfogyasztás a talaj nedvességtartalma dönti el: kis talajnedvesség vagy egyéb kedvezőtlen viszonyok esetén a transzpirációs vízfogyasztás erősen csökken. A Szovjetunióban a legnagyobb transzpirációs vízfogyasztás az elegyes erdők övezetére és az erdő-sztyepp övezetre, a legkevesebb a tajgára és a sztyepp övezetre esik.

Az erdőstült és fátlan területek hidrológiai szerepének elbírálásakor gyakran alkalmazzák az erdő és környező területek talajvízállásának összehasonlítását.

Az erdő- és a mezőgazdasági hasznosítású terület összehasonlítása során általában azt lehet mondani, hogy a talajvíz szintje az évszaktól, a meteorológiai viszonyoktól, a faállományok összetételétől, koruktól, szerkezetüktől, a terepadottságoktól, a talaj mechanikai összetételétől, a fás és fátlan területek egymás követésétől és azok nagyságától függ.

Ez a megállapítás *Otockij* és többek között a magyar *Ijjász* megállapításával nem egyező, akik azt állítják, hogy körülbelül azonos fizikai-földrajzi viszonyok közt nyílt terepen a talajfelszínhez többé-kevésbé közeli talajvíz szintje magasabban áll, mint az erdőben, mivel az erdő több vizet párologtat el, mint a légyszárú növények. A szerző szerint még a nagy vízigényű fajokból álló erdők alatt is a talajvízszint legfeljebb csak 50 cm-rel fekszik mélyebben, mint az ugarolt szántó alatt.

Az erdőnek a talajvízszintre kifejtett hatása a homoktalajokon igen csekély. A növényzet befolyására a talajvízszint süllyedése akkor kezdődik, ha az kb. 2 m mélyen fekszik. Ez a befolyás akkor a legerősebb, amikor a talajvízszint mélysége 1,5—1 m. Ilyen esetben nyáron az erdőben a talajvízszint magasabban áll, mint a szántóföldi kultúrák alatt.

Ha a talajvíz 3,3 m-nél mélyebben fekszik, az erdő és a szántóföldi növények alatti szintjében különbség nincs.

Az erdő vízmegővő szerepe — ami a felszíni elfolyás csökkentéséből és annak talajon belüli elfolyássá változtatásából, továbbá a fizikai elpárolgás csökkentéséből és a transzpirációs vízfogyasztás termelékenyebb felhasználásából áll — az erdőtenyészeti viszonyoktól függően különbözőképpen nyilvánul meg.

A szerző az elegyes erdők övezetében a vörösfenyő «bor» erdőtípusban a különböző korú teljes záródású erdeifenyvesek vízmegővő szerepét a talajon belüli elfolyásra maradt vízmennyiséggel fejezte ki. Egységként a 65 éves állományokat vette. Ebben az erdőtípusban a különböző korú teljes záródású erdeifenyvesek vízmegővő jelentőségét az alábbi értékek fejezik ki.

Kor, év	10	20	30	40	50	60	80	100	120	200
A 65 éves állományhoz képest	2,0	0,1—0,5	—0,3	0,5	1	1,3	1,6	1,7	2,0	

A vörösfenyő «bor» 65 éves állományait egységnek véve, a többi fenyő erdőtípus ugyanilyen korú állományaival összehasonlításból kitűnt, hogy a legnagyobb vízmegővő szerepük az üde és száraz talajon álló erdeifenyveseknek, a legkisebb pedig a vizes talajokon állóknak van.

Molsanov, A. A.-nak művében közölt adatok, amelyek a faállományok tenyészidő alatti vízfogyasztását összetételüktől, záródásuktól és koruktól, továbbá a rajtuk levő tűlevelek mennyiségétől függően mutatják, hasznos útmutatók mind a tudományos kutatók, mind pedig a gyakorlati szakemberek számára.

Kolossváryné Perényi Márta

Láng Sándor: A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1955. 433 p.

A magyar Tudományok akadémia támogatásával a földrajztudományok képviselői megkezdték hazánk tájainak egységes és tudományos feldolgozását. Az eredmények földrajzi monográfiák alakjában jelennek meg. Ennek első, bevezető kötete Láng Sándor könyve.

A hazánk legmagasabb hegységével, a Mátrával és a hozzá nagyon hasonló felépítésű Börzsönnyel foglalkozó munka célja — a sorozatban megjelenő további monográfiákkal együtt — nemcsak a terület alapos megismerése, hanem a tudományos kutatáshoz adatszolgáltatás is. Ki kell emelni a szerzőnek azt a sikeres törekvését, amellyel a megoldatlan kérdések felvetésén keresztül ösztönzően hat a különböző tudományokra. A szerző külön tárgyalja a Mátrát és a Börzsönnyt, mind a kettőt a következő szempontok szerint: földrajzi helyzetük ismertetés a felszín kialakulásának jellemzése követi. A hasznosítható ásványok tárgyalása után a felszín ma is kialakító éghajlat, vízrajz, természetes növénytakaró és állatvilág következik. Külön fejezetben ír a talajokról. A felsoroltak után morfológiai részlettájakra bontja a két hegységet. A Mátrában tíz, a Börzsönyben öt részlettáját különít el, amelyeknek felépítését, szerkezetét, felszínét, éghajlatát, vízrajzát, növényzetét és talaját külön-külön is értékeli. Végül általános értékelést és távlatokat ad gazdasági vonatkozásokkal.

A 433. oldalon feldolgozott anyagot 99 táblázat és 101 szemléletes ábra teszi még értékesebbé. Kár, hogy a 24. eredetiben valószínűleg kifogástalan fénykép nyomda-technikai kivitelezése nem éri el a többi részhez hasonló színvonalat.

A szerző geológiai szemléletű, amelyhez a vízrajzi és éghajlati ismeretek túlsúlyba járul. Ezek természetesen az anyag feldolgozásán érezhetők. A két hegységről eddig nagyon hiányzó átfogó és egységes földtörténeti, geomorfológiai és vízrajzi képet ad. Utóbbi tökéletes feldolgozásának jellemzője, hogy például a Mátra forrásait ismertető XXII. táblázat több mint negyven oldalon 440 forrás részletes adatait közli, ezenkívül 48 patak adatai másik táblázatban szerepelnek, a nagyobbak pedig még külön szövegi részt is kaptak. A hegységek éghajlatáról nagyon jó áttekintő képet ad a viszonylag csekély és hiányos adatsorok ellenére. Mielőtt azonban egy részlettáját akar jellemezni, már éri a hiányokat és ez fokozódik, ha a mikroklímáról ír. Itt szinte parancsolóan szól nekünk, erdészeti kutatóknak az a megállapítása: «Mindaddig azonban, amíg a hegység mikroklimatológiai felvétele nem történik meg, az említett kérdésekre szabatos feleletet nem adhatunk.» Hasonló feladatot vet fel a talajtani fejezet is, bár itt a szerző kitétele, hogy «ugyanis számolnunk kell azzal, hogy az erdőborította területeken az üzemterves erdőgazdálkodás a csak néhány deciméter vastagságú talajréteg elég gyors pusztulásával jár», — valószínűleg az üzemterves erdőgazdálkodás félreismerésén alapszik.

Általában a műben a felszín alakító tényezők közül a növényzetnek viszonylag szerény hely jutott. Az erdő hatásának, összetételének, általában az erdőgazdálkodásnak ezeken a nagyvált erdősült területeken több szerepet lehetett volna biztosítani. A szerző 214 forrásmunka feldolgozásán kívül több szakember lektorálását felhasználta, de talán hasznos lett volna más, a könyvben érintett szakterületek ismerőit is bevonni, így a növényföldrajzi, erdészeti stb. hiányosságok is elkerülhetők lettek volna.

«A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza» nem a gyakorlatnak készült, de biztos haszonnal forgathatják az erdészeti gyakorlatban dolgozók is, de méginkább a kutatók. Várakozással vettük kézbe a könyvet és örömmel mondhatjuk, Láng Sándor egyéni és világos írása mindnájunknak, még akik nem a Mátrában vagy Börzsönyben dolgozunk is, sok újat, értékeset nyújt.

Járó Zoltán

Erdészet és adászati atlasz (Lesnický a myslivecký atlas) Kiadta:

Ústřední správa geodesie a kartografie, Praha, 1955. Szerkesztette: Čermák, K.

A prágai Földmérési és Térképészeti Intézet kiadásában megjelent erdészeti és vadászati atlasz 67 térképlapból és 91 oldal terjedelmű magyarázó szövegből áll.

Ennek a műnek célját és tartalmát az előző részletes kivonatával ismertetjük.

A szocializmus építésében az erdőnek alapvető fontossága van, mert nélkülözhetetlen nyersanyagokat termel az ipar részére, mert hasznos eszköze a vízgazdál-

kodásnak, talajvédelemnek, egészségügynek és honvédelemnek. Ma már nemcsak az erdészeket és vadászokat érdekli az erdő, hanem a mezőgazdákat, kultúrmérnököket, városépítőket, katonákat, művészeket, tudományos kutatókat, ipari dolgozókat, szóval majdnem az egész dolgozó népet. Mindenki fontosnak tartja, hogy az ország erdői szépek, egészségesek legyenek és mind több és több faanyagot termeljenek.

Ennek a célnak elérése érdekében az erdő biológiájának ismerete feltétlenül szükséges. Az erdők életét irányító természeti törvények nem ismerése már sok, nehezen helyrehozható kárt okozott. Az erdészek elsőrendű kötelessége az erdők mai állapotának megjavítása. Ehhez a munkához kíván erdészeti és vadászati atlasz segítséget nyújtani.

A térképek első csoportja ismerteti Csehszlovákia földrajzi, geológiai, talajtani, továbbá klimatikus viszonyait és ezek hatását az erdők természetes kialakulására. Számos térkép mutatja az ember beavatkozására kialakult kedvezőtlen mai állapotot.

A szocializmus építése a fatermelés fokozását kívánja. Ezt az erdőállományok szerkezetének célszerű megválasztásával, gyorsan növő fajok telepítésével és az erdőápolás technikájának megjavításával lehet elérni. Ezeknek a feladatoknak megoldásához adnak segítséget az erdei fajok természetes elterjedését feltűntető térképek.

A vadászati rész adatokat szolgáltat a Csehszlovákiában vadászható állatok elterjedéséről. A vadászati tárgyú térképekhez csatlakozik a legfontosabb halfajok elterjedését ismertető térkép is.

Néhány térkép a tátrai és krokonosi nemzeti parkot ismerteti, valamint a természetvédelmi erdőterületekről közöl ad tokat.

A befejező rész térképei felvilágosítást adnak a Szovjetunió erdeiről.

Amit nem lehetett térképen jól kifejezésre juttatni, azt a szövegi rész magyarázza meg, ahol számos ábra, grafikon, térkép és táblázat segíti elő az adatok ismertetését. Az atlasz főbb címei a következők:

Csehszlovákia földrajzi, talajtani, geológiai térképei.

A csapadék, a hőmérséklet és a vízgazdálkodás térképei.

Az évi párologtatás térképe.

Az egyes fajok vegetációs idejének tartama.

A fajok elterjedése.

A csehszlovák erdők ősi összetétele.

A fajok mai elegyaránya.

A duglászfenyő és a gyorsan növő fajok telepítésére alkalmas tájak térképe.

Az erdők tulajdonjogi megoszlása.

Egyes fajok természetes előfordulása Európában, Ázsiában és Északamerikában.

Fontosabb halfajok elterjedése.

Vadászati és vadgazdasági térképek.

A nemzeti parkok és a természetvédelmi területek térképei.

Erdőgazdasági térképminták.

A Szovjetunió, Magyarország, Románia, Lengyelország, Bulgária és Albánia erdőterképe.

A világ faanyagkészlete.

Az agancsos vad elterjedése.

Partos Gyula

Vajda Ernő: A magyar növényvilág képeskönyve. Művelt Nép Tudományos és Ismeretterjesztő Kiadó, Budapest, 1956. 176 p. 120. ábra.

Fejlődő könyvkiadásunk kimagasló eredménye ez a 120 nagyalakú fényképet tartalmazó album. Írója és a fényképek készítője a szakkörökben már régebben jól ismert *Vajda Ernő*. Egyszemélyben botanikus, fényképész, lebilincselő tollú író, de elsősorban művész. Mint szakember tudja, hogy a botanika mely területen nyújthat legtöbbet a gyakorlatnak, ennek megfelelően a szöveg és a képek fele a növénytársulásokkal foglalkozik. A növényeket, illetve társulásokat a maguk fejlődésében, kultúrtörténeti és gazdasági vonatkozásaiban mutatja be.

A botanika szépsége a nagyközönség köréből mindig sok érdeklődőt vonzott, ezek számát «A magyar növényvilág képeskönyve» biztosan növelni fogja. A ter-

mészetes növények ismerete nemcsak a virágszeretők öröme, hanem a legkülönbözőbb szaktudományok segítője. Ma már a geológus, a talajkutató, az útépítő, de talán legnagyobb mértékben az erdész használja fel az egyes növények, illetve növénytársulások útmutatását.

A bemutatott fényképek művészi, technikai és szakszempontról kifogástalanok, ha osztályozni kellene őket, akkor csak jobbat vagy mégjobbat lehetne belőlük kiválasztani. Az 50 oldal terjedelmű szövegi résznek erdőszel történő átolvastatása által azonban el lehetett volna kerülni azokat a (bár jelentéktelen) hibákat is, amelyek például a szikeseknél, az erdőtársulásoknál, az akác ismertetésénél előfordulnak. Egy ilyen általános érdeklődésre számottartó munkának nem szabad semmi olyat tartalmaznia, ami bármilyen téves vélemény kialakulásának lehet forrása.

Járó Zoltán

HIBAIGAZÍTÁS

Az Erdészeti Kutatások 1956. évi 2. számában *Fodor Gyula* «Állományápolási kísérletek» c. tanulmányának címe helyesen «*Állományátalakítási kísérletek*».

A 100. oldalon a 38. sorban «Egyéb kemény 1171» helyett helyesen: «Egyéb kemény 171».

A 105. oldalon az 5. sorban «1500 m³» helyett «150 m³» helyes.

TARTALOM

<i>Somkuti Elemér</i> : Az erdeifenyő növekedésének és fejlődésének néhány sajátos- sága az ápolóvágásokkal kapcsolatban	3
<i>Szónyi László</i> : A bányaműveléssel érintett területek újrahasznosítása	37
<i>Lády Géza</i> : Egy dombvidéki szintirányú erdősáv talajvédő hatásának vizsgálata	69
<i>Witt Lajos</i> : Javaslatok az erdeifenyő-erdőtípusok kialakítására	83
<i>Marjai Zoltán</i> : Nyármag csírázásfiziológiai vizsgálatok	95
<i>Apt Ödön</i> : A pajorkárelhárítás módszerei erdősítésekben	111
<i>Páll Endre</i> : Az erdeifenyő állományok természetes felújítása a göcseji fenyő- régióban	127
Ötven esztendő a magyar erdészeti magvizsgálat	145
Intézeti munka	151
Irodalom	152

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Шомкуты, Э.</i> : Некоторые особенности роста и развития сосны в связи с рубками ухода	3
<i>Сзньи, Л.</i> : Рекультивация территорий затронутых горным делом	37
<i>Лады, Г.</i> : Исследования по почвозащитному влиянию горизонтальной лесной полосы в холмистом районе	69
<i>Витт, Л.</i> : Предположения по определению лесотипов сосны обыкновенной ..	83
<i>Марjai, З.</i> : Исследования по физиологии прорастания семян тополя	95
<i>Апт, Е.</i> : Методу предупреждения повреждений личинками майского жука в лесопосадках	111
<i>Палл, Э.</i> : Содействие естественному возобновлению сосны в гечейских хвой- ных насаждениях	127
К 50 летию испытания лесных семян в Венгрии	145
Отчет о работе Научно-исследовательского института Лесного хозяйства	151
Литература	152

CONTENTS

<i>Somkuti, E.</i> : Some characteristics of the growth and development of Scots pine as indicators of stand tending	3
<i>Szónyi, L.</i> : Reutilization of mining areas	37
<i>Lády, G.</i> : Investigations on the soil protecting influence of a horizontally established shelterbelt	69
<i>Witt, L.</i> : Suggestions for establishing Scots pine forest types	83
<i>Marjai, Z.</i> : Germination-physiological investigations on poplar seeds	95
<i>Apt, Ö.</i> : Methods of cockchafer grub control in plantations	111
<i>Pall, E.</i> : Natural regeneration of the Scots pine stands in Göcsej	127
Fifty Years of the Hungarian Seed Testing	145
Report on the work of the Institute of Forest Sciences	151
Reviews	152

I N H A L T

<i>Somkuti, E.</i> : Einige Wuchs- und Entwicklungsmerkmale der Kiefer als Weiser der Bestandespflege	3
<i>Szönyi, L.</i> : Wiederbarmachung von Bergbaugeländen	37
<i>Lády, G.</i> : Untersuchungen über die Bodenschutzwirkung eines waagrecht angelegten Waldstreifens	69
<i>Witt, L.</i> : Vorschläge zur Gestaltung von Kieferwaldtypen	83
<i>Marjai, Z.</i> : Keimungsphysiologische Untersuchungen an Pappelsamen	95
<i>Apt, Ö.</i> : Methoden der Engerlingsbekämpfung in den Kulturen	111
<i>Páll, E.</i> : Natürliche Verjüngung der Kiefernbestände in Göcsej	127
50 Jahre ungarische forstliche Samenprüfung	145
Bericht über die Arbeit des Forstwissenschaftlichen Institutes	1 1
Forstliche Schrifttum	152

SOMMAIRE

<i>Somkuti, E.</i> : Quelques particularités dans la croissance et dans le développement du pin sylvestre (<i>Pinus silvestris</i>) par rapport aux éclaircies	3
<i>Szönyi, L.</i> : Reboisement des terrains touchés par les exploitations minières ...	37
<i>Lády, G.</i> : Recherches sur le rôle d'un rideau protecteur planté après les niveaux de la colline et son action sur la conservation du sol	69
<i>Witt, L.</i> : Propositions de la formation des types de forêts de pin sylvestre (<i>Pinus silvestris</i>)	83
<i>Marjai, Z.</i> : Examen de la physiologie de germination des semences de peuplier	95
<i>Apt, Ö.</i> : Méthodes de contrôle des dégâts du ver blanc dans les boisements ...	111
<i>Páll, E.</i> : Régénération naturelle des peuplements de pin sylvestre (<i>Pinus silvestris</i>) dans la région de sapin de Göcsej	127
Cinquante années d'essai de semence forestière en Hongrie	145
Compte rendu des travaux de l'Institut	151
Bibliographie	152

Felelős kiadó a Mezőgazdasági Kiadó igazgatója
 Felelős szerkesztő Lády Géza — Műszaki szerkesztő Osvár József
 Kézirat nyomdába adva 1956. VI. 18-án
 Megjelent 600 példányban, 14 (Á/5) ív + 1 oldal tábla terjedelemben, 74 ábrával
 — 0801 — DK 634.925.12 —
 Készült az MNOSZ 5601-54 és 5602-50 Á szabványok szerint

11221 Franklin-nyomda Budapest, VIII., Szentkirályi utca 28. Felelős Vértes Ferenc.