

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI



**Erdészeti
kutatások**

1954

4. szám

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ

ERDÉSZETI KUTATÁSOK

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI

1954.

4. SZÁM

Főszerkesztő
LÁDY GÉZA





MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
BUDAPEST 1955

A SZIKES TALAJOK ERDÉSZETI OSZTÁLYOZÁSA

Tury Elemér

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Az erdészeti gyakorlatban a szikeseknek fásítás előtti elbírálását eddig vagy a Magyar-féle fitocönológiai vizsgálatok, vagy pedig 'Sigmond szerint a talaj összes só- és szódatartalma alapján végeztük. Ezek szerint döntöttünk, hogy egyáltalán fásítható-e az illető szikes talaj, milyen fafajt, elegyarányt; és milyen agrotechnikát kell alkalmazni. Ezeknek a módszereknek a gyakorlati szakemberek által való alkalmazása sok sikertelenségnek lett a kútforrása.

A fitocönológiai alapon való elbíráláshoz nem elég csak néhány talajjelző növényt ismerni, de tisztában kell lenni azoknak a társulásával is, mert a talajjelző növényeknek csak bizonyos meghatározott társulása jellemzi a szikességi mértéket. A szikesek fitocönológiai osztályozása csak óggyepeken lehetséges, mert csak ezeken alakulhatott ki a jellemző asszociáció.

Sok zavart okoznak e téren a szikes parlagok, amelyeket néhány évig mezőgazdasági kultúrában használtak, majd valamilyen oknál fogva parlagosítottak. Könnyű elképzelni olyan esetet, amikor egy jól letrágyázott rosszabb szikest néhány év múltán parlagosítottak s a rajta felverődött parlagi vadnövényzet többsége az I. osztályú szikesre jellemző *Poa angustifolia*-ból, *Alopecurus pratensis*-ből, vagy ruderálisan betelepedett egyéb igényesebb fűvekből áll. A kevés jártasságú szakember ezt a valójában esetleg fásításra alkalmatlan szikest a növényzet alapján I. oszt.-nak minősíti, beerdősíti és az 1—2 év múltán jelentkező sikertelenség örökre elveszi a kedvét a szikfásítástól. Előfordulhat ennek az ellenkezője is, amikor egy rossz mélyszántással felszínre hozták egy egyébként termő szikesnek a sófelhalmozódási rétegét. A talajszerkezet ennek következtében elromlott, a szik kifehéredett, összefolyt, megtelepedett rajta a rossz szikekre jellemző *Matricaria chamomilla*, *Polygonum aviculare*, *Plantago tenuiflora*, *Pholiurus pannonicus* stb., ami viszont egy erdősíthető területtől riasztja el az erdészt.

A 'Sigmond-féle kémiai alapon való szikosztályozás alapján sem igazodik el a legtöbb gyakorlati erdész szakember.

'Sigmond a növénytenyészet és a talaj sótartalma szerint a szikes talajokat az összes só- és külön a szódatartalom alapján 4 osztályba sorolta. Osztályozása azon alapult, hogy a különböző összetételű és minőségű növényzetet vetette össze ezeknek talajszelvényeiben talált összes só- és szódatartalommal. A szelvény felső 30 cm-es és 30—120 cm közötti réteg átlagmintáival dolgozott. Sok helyen végzett vizsgálat alapján az 1. sz. táblázatban közölt egyesített szik-osztályozást állította fel. Teljesség kedvéért ebben a táblázatban ismertetem

***Sigmond-féle sziktalajosztályozás vegyi alapon**

1. táblázat

Osztály	I.		II/a		II/b	
	Összes só	Szóda	Összes só	Szóda	Összes só	Szóda
vagy	0—0,1	0—0,05	0,10—0,25	0—0,05	0,10—0,20	0,05—0,1
vagy			0—0,10	0,05—0,10		0,25—0,50
Magyar-féle fitoeológiai osztályozás						
Asszociációk	Lolium perenne, Cynodon dactylon, Poa angustifolia		Festuca pseud.-ass. Achillea-Inula subass.		Festuca pseud.-ass. Achillea-Inula subass.	
Assz.-ban megjelölt tagok	Festuca pseud. 0-30 % Poa pratensis, Trifolium prat., Potentilla rep., Hieracium pil. Lotus cornic. Eringium camp., Alopecurus pr., Glyceria poif., Lysimachia num., Agrostis alba		Festuca pseud. 30—50 %, Achillea setacea és collina Inula britannica, Euphorbia cypar., Cychorium int., Plantago lanceol., Centaurea pann., Mentha pulegium és I. osztálybeliek		Festuca pseud. 60—50 %, a II/a osztálybeliek mellett a Polygonum avic., Eragrostis pilosa, Beckmannia eruc., Heleochoa alop., Aster pannonicus	
Osztály	III/a		III/b		IV.	
	Összes só	Szóda	Összes só	Szóda	Összes só	Szóda
vagy	0,25—0,5	0,05—0,1	0,25—0,5	0,1—0,2	0,5 több	0,1—0,2
vagy	0,10—0,25	0,1—0,2	0,5 több	0,05—0,1	0,1—0,2	0,2 több
Asszociációk	Festuca pseud.-ass.		Festuca pseud.-ass.		Camphorosma annua ass.	
Assz.-ban megjelölt tagok	Festuca pseud. 60—80 %, Scorsonera cana, Hordeum gusson., Bassia sedoides, Poa bulbosa, Aster pannonicus,		Festuca pseud. 50—80 %, Artemisia monog., Statice Gmelini, Plantago tenui., Plantago marit., Bolboschenus m., Pholiurus pann., Salsola soda, Atropis limosa, Lepidium perf., és III/a osztálybeliek		Festuca pseud. 30—50 %, Matricaria Cham., Atropis limosa, Polygonum avic., Kochia prostrata, Heleocharia ovata és a III/b-t is jellemzők	
	Padkásodó		Padkás		Vakszikés, padkás	

a Magyar-féle fitocönológiai osztályozást is az egyes osztályok szerinti asszociációkkal.

A gyakorlati erdőgazda, ha egy szikes talajnak meg akarja állapítani a 'Sigmond-féle szikességi osztályát, laboratóriumi elemzést kér. Az elemzési adatokból azt látja, hogy a szelvény minden rétegének más az összes só és szódataralma. Így egy szelvényen belül szinte minden réteg más osztályba tartozik. Felvetődik tehát a kérdés, hogy végeredményben milyen osztályú is a bírálandó szikes talaj? Ez az a pont, ahol a gyakorlati szakember rendszerint elakad.

'Sigmond ezt az osztályozást a mezőgazdasági termelés céljaira készítette, ahol az altalajviszonyoknak közel sincs olyan nagy fontosságuk, mint a szikfásításban. Ma a mezőgazdaságban a 'Sigmond-féle osztályozást alig használják a szikeseknél, ennek ellenére az erdőgazdaságban, illetve a szikfásításban nem tudjuk nélkülözni.

A szikosztályozás erdészeti kívánalmai

Az erdészeti sziktalaj-osztályozásnak olyannak kell lenni, hogy abból következtetni lehessen az erdősítés lehetőségeire, az alkalmazandó agrotechnikára és fafajra, egyben a várható eredményekre is. Ez csak úgy lehetséges, ha a meghatározás jellemzi a termőrétegnek és az altalajnak — a talaj egyéb tényezőinek figyelembevételével képzett — 'Sigmond szerinti átlag osztályát, egyben tájékoztat a talaj termőképességét befolyásoló egyéb, igen fontos talajtényezőkről is. Utóbbira igen célszerűnek látszik a Stefanovits-féle sziktalajosztályozás alkalmazása.

Stefanovits-féle talajosztályozás

Stefanovits a talajtani tudomány legújabb eredményeit tartva szem előtt, a talajokat a gyakorlati szempontból fontos, könnyen meghatározható tulajdonságaik alapján osztályozza. Típusokat képez, amelyek magukban foglalják a talajok genetikai tulajdonságait, a szelvény felépítésében mutatkozó törvényszerűségek megjelenését és a gyakorlat szempontjából annyira fontos kémiai és fizikai tulajdonságait is. Ezt az osztályozást a Magyar Tudományos Akadémia VIII. osztálya az Agrokémiai Állandó Bizottság vitája után általánosan használandó talajmegjelölés alapjául elfogadta.

Eszerint a magyar szikeseken két főtípust különítünk el, úgymint a mésztelen és meszes szikeseket.

I. főtípus: Mésztelen szikések

Jellemzőjük a felszíni, kb. 30 cm-es réteg CaCO_3 (szénsavas mész) mentesége. A talaj felszíne gyakran kifehéredő, a talajszelvény felső 10—20 cm-es rétege fakószürke, egynemű. Alatta 30—60 cm vastag, sötét barnás-szürke tömött réteg következik, amely rendszerint oszlopos, prizmás szerkezetű. Kémhatásuk alapján a mésztelen szikések a következő típusokra oszlanak:

1. típus: *Savanyú mésztelen szikések.* A felső 20 cm vastag réteg kémhatása gyengén savanyú. (pH 6,6-nál kisebb értékű.) Szénsavas meszet legfeljebb 50—60 cm alatt találunk. Meszezéssel (cukorgyári mészszipap, vagy mészköliszt) kiválóan javítható.

2. típus: *Semleges mésztelen szikések.* Felső szintjének kémhatása pH 6,6—7,4 között van. A szénsavas mész 40—50 cm mélységben kezdődik. Bizonyos esetekben meszezéssel, vagy mész és gipsz adagolással, de általánosságban szénsavas meszes sárga földdel való terítéssel (digózás) javítható.

3. típus: *Gyengén lúgos, mésztelen (átmeneti) szikések.* Felső szintjének pH-ja 7,4—8,5 között van s a szénsavas mész már 30—40 cm mélyen (néha már feljebb) megjelenik. Általános javítási módja a terítés (digózás), újabban gipsz és mész adagolás. Alföldi szikeseink tekintélyes része ilyen jellegű.

II. főtypus: Meszes szikések

Ezeknél az egész szelvény meszes, így a feltalaj pH-ja gyengén lúgos vagy lúgos. A felső 20—30 cm vastag feltalaj világosabb — fakó, barnás-szürke. Az ez alatti réteg sötétebb szürkés-barna vagy sárgás-fehéres. Kiszáradva rögökre esik szét, különben tömött. Rendszerint szerkezet nélküliek, ritkábban oszloposak. Mészgöbcecsek, mészerek az egész szelvényben találhatóak. Két típusra választjuk :

1. típus: *Meszes szikések.* A szelvény végig meszes, de a felső 30 cm-es réteg szódát nem tartalmaz. Javítás csak savanyítóan ható anyagokkal: gipsz, lignitpor stb. történhet.

2. típus: *Meszes-szódás szikések.* Már a felszíni rétegükben is szódások. Erdészeti célokra javításuknak nincs értelme.

A két főtypusba tartozókon kívül vannak még :

1. *Szikes altalajú réti talajok.* A réti talajok mélyfekvésű öntéseken alakultak ki. Színük szárazon fakó, nedvesen sötét barnás-fekete. Szerkezetük nem morzsás, hanem poliederes, tömött. Gyakran találunk a szelvényben apró, gömbölyű vaskiválásokat, vasrozsda foltokat, ereket, csíkokat, ritkábban sósavra nem pezsgő gipszkristályokat. A réti talajok kötöttsége a feltalajban is 50 fölé van és 60 cm mélységig az összes-sótartalom 0,2%-nál nagyobb nem lehet.

Ha az altalajban 60—120 cm között a szikesezés jelei mutatkoznak, akkor szikes altalajú réti talajjal van dolgunk (rejtett szikesség). A szikesezés jelei 8,5-nél nagyobb pH, szódanyomok, a humuszréteg alján fakó szín, gyengén oszloposodó szerkezet. Az altalaj szikessége lehet mésztelen vagy meszes.

2. *Szikes altalajú mezőségi talajok.* A mezőségi talajok humuszrétege sötét-barna vagy fekete, szerkezetük morzsás. A humuszréteg nem tömődött és fokozatosan megy át az altalajba. A szelvényben gyakran találunk régi állatjárat nyomokat (*krotivínák*), melyek eltérő színű kerekded foltok alapján láthatók. A humuszréteg alsó felében gyakoriak a különböző mészkiválások, mészgöbcecsek.

Rejtett szikesség esetén a felszíni 30—60 cm réteg alatt, de 120 cm fölé találunk változó vastagságú szikes, tömődött, rosszabb szerkezetű réteget, amelynek a pH-ja 8,5-nél több a talajban lévő szódátartalom miatt.

Sziktalajok erdészeti osztályozása

Miként az eddigiekből is látható, a sziktalajok erdészeti osztályozását a talaj helyszíni és laboratóriumi vizsgálatának eredményei alapján végezzük.

A talajszelvényvizsgálati helyeket úgy kell megválasztani, hogy a talajszelvények valóban a bírálendő talajt képviseljék. Ehhez szinte nélkülözhetetlen a talajjelző növények ismerete s a talajtérképezésben való jártasság. A talajjelző növények akkor is adnak durva tájékoztatást a talajról, ha szántott részekben, parlagokon, vagy egyéb nem ősgyepen verődnek fel. A szelvényvizsgálati helyek kijelölését s a talajmintavételekkel kapcsolatos minden munkát — különösen nagyobb területek esetén — leghelyesebb szakértőre bízni.

Az erdészeti sziktalajosztályozás lényege az, hogy a helyesen alkalmazott 'Sigmond-féle osztályozást az alábbi példák szerint az altalajra is vonatkoztatjuk; megadjuk cm-ben a gyökérfejlődést akadályozó kritikus réteg kezdeti mélységét s ugyanakkor megjelöljük a *Stefanovits*-féle sziktípust is. Pl. : I/III—80 osztályú savanyú, mésztelen szikes agyag. A számlálóban lévő római szám a hasznosítható felszíni rétegek, tehát a fák vízszintes gyökérszónájának, a *nevezőben* lévő pedig az alsóbb rétegek (altalaj) összes só- és szódataralma alapján értékelt 'Sigmond-féle szikosztály reálisan képzett, tehát nem számtani, átlagát fejezi ki. Az átlagmegállapításnál az egyéb kedvező vagy kedvezőtlen talajtenyészők kihatását is figyelembe kell venni. A nevező római száma mellett szereplő arabszám a gyökérfejlődésre nézve kritikus réteg kezdetének cm-ben megadott mélységét jelenti. A példában a kritikus réteg 80 cm mélységben kezdődik. Megjelöljük a talaj fizikai jellegét is. Ez sem okoz nehézséget. Ha a talaj átlagos *Arany*-féle kötöttsége 30 alatt van, akkor homok, 30—50 közötti kötöttségnél vályog, 50-nél nagyobb átlagos kötöttségnél agyag a talaj. Ebben az osztályozásban tehát a szikes talajt, mint kémiai és fizikai egységet kell elbírálni.

Azoknak a szikeseknek esetében — bármely tipushoz tartozzanak is — az osztálymegjelölés nevezőjében nem szükséges a kritikus rétegmélység megjelölés ott, ahol ilyen nincsen. Viszont *kritikus réteg alatt nemcsak a 'Sigmond-szerinti III-IV. osztályú szikességet kell érteni, hanem egyéb előforduló talajhibát is, mint pl. a gley-t, mészkőpadot, vasas köfokot (ortstein), kavicsréteget stb.* Tehát az altalaj másodosztályú szikességi átlagosztálya esetén — egyéb itt említett talajhibák hiányában — kritikus réteg megjelölés nem kell. Az ilyen szikes talaj minden további nélkül erdősíthető. Természetesen a fafajt és elegyet a fizikai talajfeleségnek, tehát agyag-, vályog- vagy homoktalajnak, a reliefnek, más szóval a vízellátottsági nézőpontból fontos viszonylagos magassági fekvésnek megfelelően a sziken általában használt fa- és cserjefajokból kell kiválasztani.

A helyszíni szelvényleírás és az elemzési adatok birtokában a sziktípus megjelölése könnyű feladat. Ez igen fontos része az erdészeti sziktalajosztályozásnak, mert ebből következtetni lehet a bírált szikes talaj kémhatására, mészállapotára, a szódamegjelenés lehetőségének mélységére, a termőréteg kb. vastagságára és a talajjavítás lehetőségeire. A sziktalajosztályozásnak ilyen kiterjesztett — ennek ellenére mégis rövid és szabatos — alkalmazásával olyan jellemzést adunk az erdősítendő vagy már erdősített szikes talajról, amelynek alapján dönteni lehet az erdősítés vagy felújítás lehetőségeiről, az alkalmazandó agrotechnikáról és fafajról, egyben a várható eredményekkel is megközelítően számolni lehet.

Sziktalajvizsgálati eredmények

Rétegmélység cm	pH H ₂ O	CaCO ₃ %	Szója %	Össz. só %	Kötött- ség	hy	v ₁	Hu- muz %	Kapill. vizem. mm/5h	Rétegek szíkesség- osztályai
--------------------	------------------------	------------------------	------------	------------------	----------------	----	----------------	-----------------	----------------------------	------------------------------------

1. példa. I/III—80. oszt. savanyú mésztelen szikes agyag

0—20	5,39	—	—	—	43,5	3,57	9,3	3,91	133	I
20—40	6,19	ny	—	0,06	58,4	5,55	6,5	2,15	94	I
40—60	7,25	ny	—	0,16	69,8	5,72	2,5	1,45	19	II/a
60—80	8,56	6,01	0,10	0,29	61,8	4,06	—	1,14	37	III/a
80—100	8,61	26,27	0,12	0,37	51,6	2,62	—	—	18	III/b
100—120	8,53	19,09	0,11	0,47	53,0	2,42	—	—	69	III/b
120—140	8,43	11,98	0,11	0,47	50,0	2,52	—	—	71	III/b
140—160	8,18	13,11	0,11	0,53	50,0	2,61	—	—	75	IV

2. példa. I/IV—60. oszt. savanyú mésztelen szikes agyag

0—20	5,15	—	—	—	49,5	3,23	8,0	4,04	91	I
20—35	6,26	—	—	0,08	46,5	4,89	5,0	2,47	65	I
35—60	7,66	ny	—	0,12	65,0	4,15	2,3	2,05	38	II/a
60—90	8,31	ny	—	0,52	73,0	4,53	1,8	1,04	08	III/b
90—110	8,67	21,72	0,25	0,47	52,0	2,65	—	—	27	IV
110—120	8,65	17,63	0,21	0,50	48,0	2,05	—	—	44	IV

3. példa. I/III—35. oszt. meszes-szódás szikes vályog és homok

0—5	8,11	9,8	ny	—	48,0	2,91	—	5,9		I
5—15	8,20	11,3	0,01	0,06	44,0	3,00	—	4,0		I
15—35	8,57	20,5	0,07	0,05	41,0	2,55	—	1,6		I
35—45	9,01	40,7	0,18	0,05	26,0	0,79	—	—		III/a
45—65	9,16	33,7	0,15	0,02	25,0	0,66	—	—		III/a
65—105	9,32	27,5	0,19	—	30,0	0,47	—	—		III/a

105 alatt az altalajvíz zárt kapilláris zónájának kezdete

4. példa. I/IV—55. oszt. meszes-szódás szikes homok

0—10	8,31	1,8	ny	—	29,0	1,44	—	3,91		I
10—45	8,48	2,2	0,02	—	27,0	1,55	—	3,88		I
45—55	9,17	11,8	0,19	0,07	26,5	1,62	—	2,47		III/a
55—70	9,36	17,2	0,23	0,10	25,5	1,59	—	1,91		IV
70—85	9,19	23,4	0,22	0,14	21,0	0,76	—	—		IV
85—105	9,37	19,4	0,26	0,19	33,0	1,21	—	—		IV
105—125	9,44	47,9	0,29	0,20	35,0	1,00	—	—		IV
125—145	9,47	52,7	0,29	0,20	41,0	1,11	—	—		IV

Ezen osztályozás módjára a 2. sz. táblázatban közölt 4 példa szolgál. A példákban közölt talajlemezési táblázatok ökológiailag kivizsgált sziki különböző korú kocsányostölgy állományok jellemző talajszelvényeit ismertetik.

Az 1. példában közölt szelvény talaja I/III—80. oszt. savanyú mésztelen szikes agyag.

A szelvény vízszintes gyökérszónája a helyszíni szelvényvizsgálat szerint többségben a 0—40 cm rétegben van. Ez a réteg a szóda és összes só % alapján kétségtelenül I. oszt. szikes. A viszonylag nagy humusztartalom, a jó kapilláris vízemelés, a nagy kilúgozottság melletti nagy *hy*-értékek a I. osztályúságot csak megerősítik. A 40 cm alatti altalajt átlagosan III. osztályúnak minősíthetjük. Részben azért, mert a 140—160 cm közötti IV. osztályú szikes réteg már elég mélyen van, s a IV. osztályúság nem a veszélyesebb (0,2%-on felüli) szódasság miatt van. Ezt részben egyensúlyozza a terepnek viszonylagos mélyebb fekvése és a 40—60 cm közötti nem rosszindulatú II/a osztályú szikes réteg. Itt a kritikus réteg kezdete 80 cm mélyen van, mert itt a nagy szénsavas mésztartalom, a III/b. osztálynak megfelelő összes só- és szódátartalom, a humusz hiánya fiziológiailag rendkívül szárazzá tesz ezt és az alatta lévő rétegeket. A 80 cm alatti rétegnek az igen alacsony kapilláris vízemelési magassága mutatja annak erős Na-telítettségét és igen rossz fizikai tulajdonságait is. Itt tehát a gyökér fejlődése már kétséges. Az a körülmény, hogy a kritikus réteg ilyen mélységben van, a fásítási lehetőséget fokozza.

Savanyú, mésztelen szikes típusba sorozzuk a szelvényt, mert 40 cm mélységig sem éri el a pH a 6,6 értéket, lényegileg még 60 cm mélységig is mésztelen. A típusmegjelölésből ezekre vissza is következtethetünk, sőt ebből azt is megtudjuk, hogy a mészsizappal való talajjavítás lehetősége is fennáll. Ennek végrehajtása pedig az altalajviszonyokat is lényegesen kedvezőbbé változtatja.

Ez a szelvény egy 40 éves, kh-kint 127 m³ összesfatömegű elegyetlen kocsányostölgy állományban készült; talaja kb. 60% fedettséggel nagyrészt *Calamagrostis epigeios*-szal, kevesebb *Alopecurus pratensis*-szel és *Agrostis alba*-val volt befűvesedve. Elszórtan egy-egy *Inula britannica* és *Dactylus glomerata* volt még található. Ilyen florisztikai összetételből a talaj szikességére, a szikesség mértékére következtetni valóban nem lehet.

A 2. példában közölt szelvény talaja I/IV—60. oszt. savanyú mésztelen szikes agyag.

Indokolás: 0—35 cm között ugyanaz a helyzet mint az 1. példánál. A 35—60 cm közötti réteg sem rontja le a vízszintes gyökérszóna I. osztályát, mert ennek teljes szódamentessége, viszonylag elegendő humusztartalma mellett a minősítés alapjául szolgáló összes-sótartalom alig haladja meg a 0,1% határértéket. A kritikus réteg a magas kötöttségi szám és magas összes-sótartalom miatt 60 cm mélyen kezdődik. Az altalaj többi része kifejezetten IV. osztályú szikes. A típusmegjelöléshez az elemzési adatok szerint semmi kétség sem fér. A terep mélyebb fekvése és a mészsizappal való könnyű talajjavítási lehetőségek alapján az ilyen talajt mezővédő fásításra feltétlenül figyelembe lehet venni.

Ezen a talajon ugyancsak 40 éves, de már erősen kiritkult és csúcsháradó, ebben az állapotában kh-kint 56,9 m³ összes-fatömegű elegyetlen kocsányos-

tölgy állomány van. Ennek erősen befüvesedett talaján a *Calamagrostis*-os, *Alopecurus*-os részek között lévő *Festuca pseudovina* csomók mellett egy-egy *Statice Gmelini* is található volt, jelezvén az altalajnak erősen szikes voltát.

A 3. sz. példában közölt szelvény talaja I/III—35. osztályú meszes-szódás szikes vályog és homok.

Indokolás : A vízszintes gyökérzóna 3 elkülönített, 0—35 cm-ig tartó rétegének I. osztályát az összes só- és szódataralom mellett a magas humusztartalom, a *hy* által mutatott jó vízgazdálkodás és a helyszíni vizsgálatnál megállapított jó morzsás szerkezet is alátámasztja. Az altalaj kifejezetten III. oszt. szikes. Kritikus rész 35 cm mélyen kezdődik. Itt a szódataralom már magas, de a 35 cm alatti rétegek igen nagy mérsz tartalma is elegendő ahhoz, hogy a talajt fiziológiailag szárazzá, így a fatenyészetre kedvezőtlené tegye.

A típust illetően meszes-szódásnak kell a szelvényt minősíteni, mert bár a felszíni réteg lúgossága nem éri el a 8,5 pH-értéket, de a szódanyomok már a talaj felszínén is kimutathatók. A vízszintes gyökérzóna, 40—50 közötti kötöttségi száma alapján, vályogtalaj. Az altalajban lévő rétegek 30-ig terjedő kötöttsége folytán homoktalajjal van dolgunk.

Ez a vizsgálat egy 15 éves szil, kocsányostölgy és vadkörte elegyű állományban történt. A talajt többségben a *Cynodon dactylon* borította néhány *Euphorbia*-val. Rossz sziket jelző növény a szelvény környékén nem volt.

A 4. példában közölt szelvény talaja I/IV—55. osztályú meszes-szódás szikes homok.

Az elemzési adatok alapján ez a minősítés teljesen világos, hozzáfűzni való nincs. A szelvény végig meszes és a felszíni réteg is szódás. Itt a talajvíz mélyen van, ez a fa gyökerei által elérhetetlen a vastag IV. osztályú szódás-szikes réteg miatt. Mezőgazdaságilag még hasznosítható terület, de fásításra nem alkalmas.

Ezen a helyen a 15 évvel azelőtt ültetett tölgyerdő már kipusztult. Néhány nyomorgó tölgybokor volt csak a talajt teljesen borító igen gazdag fejlődésű *Agropyron repens* között található. A talaj elbírálásához a talajvizsgálat ez esetben is teljességgel nélkülözhetetlen.

A fenti példák egyben igazolják a bevezető részben említett azt a körülményt, hogy a szikes talajok osztályozása az ősnövényzet alapján csak ott lehetséges, ahol a talajjelző növények jellemző társulása kialakulhatott és megmaradhatott. Olyan talajokon tehát, ahol a fitocönológiai egyensúly — a talaj felszántása, erős legeltetés, trágyázás, erdősítés, öntözés stb. folytán — megbomlott, a talaj elbírálására és minősítésére a szakszerű talajvizsgálat nyújtja az egyedüli és legmegbízhatóbb alapot.

A fásítási lehetőség határai az erdészeti sziktalajosztályozás alapján

Az alább közölt adatok néhány jellegzetes sziki kocsányostölgy állomány ökológiai vizsgálatának eredményei. Most végezzük az ország valamennyi sziki faállományának részletes termőhelyvizsgálatát. Ennek befejezése és feldolgozása után közölni fogjuk annak eredményeit és az itt megjelölt határok esetleges helyesbítését és kiegészítését.

a) *Savanyú mésztelen szikes agyagtalajokon* az erdőtelepítés határának *indexe: I/IV—60*. Vagyis I. osztályú szikes, vízszintes gyökérvonal alatt a kritikus IV. osztályú szikes rész 60 cm mélységben kezdődhet. Az ilyen talajon álló tölgyállomány vágásérettségi kora 35—40 évre tehető. Talajjavítás szükséges.

Alkalmazandó agrotechnika: 2—3 részletben végrehajtott, 25—30 cm mélyszántás, talajjavítás mészsizappal és legalább 1 évi mezőgazdasági előhasználatú talajelőkészítés. A telepítés gödrös ültetéssel 2 éves csemetékkel, 120×100 cm hálózatban történjék. Fafaj és elegyarány: kocsányostölgy 60%, vénicszil, mezei juhar és am. kőris 30%, fagyal, amorpha 10%.

Ha a kritikus IV. oszt. réteg 140 cm mélység körül van és a terep mélyebb fekvésű, akkor I. oszt. vízszintes gyökérvonal esetén az erdőtelepítés talajjavítás nélkül is eredményes. Ilyen talajon a vágásérettségi kor 45—60 évre tehető. (Ohati vizsgálati eredmények.)

b) *Semleges mésztelen szikes vályogtalaj*. Erdősítési lehetőségének *határindexe: I/III—40*. A 35—40 cm vastag I. oszt. vízszintes gyökérvonal alatti altalaj átlagos szikessége III. osztályú lehet s ennek megjelenése 40 cm mélyen, vagy ez alatt legyen.

Alkalmazandó agrotechnika: 20—25 cm mély fokozatos szántás, lehetőleg kormánylemez nélkül. Az akkumulációs (nátriumionnal telített) réteget a szántáskor felszínre hozni nem szabad. Talajjavítás digózással, vagy mész + gipsz adagolással szükséges. Mezőgazdasági előhasználat egy évig. Fafaj és elegyarány: kocsányostölgy 60%, am. kőris 10%, *Elaeagnus* 25%, *Tamarix*, vadrózsa 5%. Várható életkor 35—40 év. (Kisújszállási vizsgálati eredmény.)

c) *Gyengén lúgos (átmeneti) szikes agyagtalajon* az erdőtelepítés lehetőségének *határindexe: I/III—60*. A 40 cm vastag I/II. osztályú szikes vízszintes gyökérvonal alatti altalajban a III. osztályú maximális szikesség 60 cm mélyen, vagy ez alatt kezdődhet. *Alkalmazandó agrotechnika* és fafajeleget: mint a semleges sziknél. (Püspökladányi vizsgálati eredmény.)

d) *Meszes szikesekre* vizsgálati eredmények nincsenek.

e) *Meszes-szódás szikes vályog, homoktalajon*. A fásítási lehetőség *határának indexe: I/III—40*. Az I. osztályú szikes, jó humuszos vályog gyökérvonal alatti rétegek átlaga III/a osztályú szikesnél nem rosszabb és a III. osztályú szikesréteg kezdete 40 cm mélyen kezdődhet. Az altalajvíz a gyökerek által elérhető legyen. (Homokszentlőrinci vizsgálati eredmény.)

Alkalmazandó agrotechnika: az I. oszt. réteg mélyszántása. Fafaj és elegyarány: kocsányostölgy 70%, vénicszil 20%, mezei- és tatárjuhar, fagyal, vadrózsa 10%.

Jegyzet: A meszes-szódás szikesek fiziológiai szárazságát a rendszerint 15%-on felüli mésztartalom is növeli. A felszíni termőréteg rendszerint igen magas humusztartalmú és jó szerkezetű. A mezőgazdaság a fásítási lehetőség határán álló meszes-szódás szikes részeken még jó terméseredményeket érhet el, de erdőtelepítésük nem gazdaságos. Mezővédő fásítási téren azonban figyelembe veendő. Meszes-szódás szikeseken az eddigi vizsgálatunk szerint csak I/II. osztályozású részeken érünk el jó fásítási eredményeket. (Sárszentágotai vizsgálati eredmény.)

f) *Szikes altalajú réti talajra* vizsgálati eredmény nincsenek.

g) Szikes allalajú mezőségi vályogtalajon a fásítási lehetőség határának indexe: 0—I/IV—80. A felszíni 30—40 cm vastag réteg nem szikes, televényes talaj. Az ez alatti I—II/a szikességű átmenet után 80 cm mélységben IV. osztályú szikesréteg kezdődhet. (Ohati vizsgálati eredmény.) *Alkalmazandó agrotechnika*: teljes, mélyművelésű talajelőkészítés. Fafaj és elegyarány: kocsányostölgy 70%, mezei-, tatárjuhar, vénicszil 25%, cserjék 5%.

Az új telepítésű állományok nevelési agrotechnikájához tartozik mindegyik típusban a fiatal állományoknak záródásáig tartó gondos talajápolása. Összefüggő nagyobb erdősítéseket a fásítási lehetőségek határán lévő különböző típusú sziketalajokon már ne telepítsünk. Az ilyeneknek az erdősítése csak akkor indokolt, ha ezek kisebb terjedelemben (500 m²-en alul) jobb talajok között, foltokban vannak.

Érkezett: 1954. III. 1.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Magyar Pál*: Adatok a Hortobágy növényzociológiai és geobotanikai viszonyaihoz. Erd. Kísérl. 1928. 1—2. sz.
- 'Sigmond Elek*: Hazai szikesek és megjavítási módjaik. M. Tud. Akad. kiadv. 1923.
- Stefanovits Pál*: Talajosztályozás. MTA Agrártud. o. kiadv. 1953. Rot. 38/373.
- Prettenhoffer Imre*: Mésztelen és átmeneti szikesek javítása. Agrokémia 1950.
- Prettenhoffer Imre*: Átmeneti szikesek javítása kombinált eljárással. Agrokémia és Talajtan, Tom. 2. No 1.
- Tury Elemér*: Szikes talajok ligetes erdői. ERTI 1951. évi évkönyve.
- Tury Elemér*: Meszes- és meszes-szódás szikes talajok fásítási kérdései. ERTI 1952. évi évkönyve.
- Tury Elemér*: Különböző típusú szikes talajok ks. tölgy állományai. Erdészeti Kutatások 1954. 1. szám.

A SZIKI ERDŐK ALSÓ KORONASZINTJEI

Tóth Béla

Szakkörökben hosszú időig általánosan elterjedt nézet volt, hogy a szikes területek fafajszegények, különösen az alsószintek kialakítására alkalmas árnyéktűrő fafajokban. Ennek a feltevésnek magyarázatát elsősorban abban kell keresnünk, hogy a szikfásítási kutatások hazánkban rövid, mindössze 30 éves múltra tekintenek vissza, valamint abban, hogy az alsószintek kérdésére csak az utóbbi években terelődött behatóbb figyelem.

Az erdők alsószintjei mind biológiai, mind faállományszerkezeti szempontból nagyon fontosak. Mind a talajvédelem és a benne működő mikroorganizmusok életfeltételeinek biztosítása, mind a minőségi fejlődést elősegítő törzsvédelem és az erdei élettérnek, az erdő vertikális tagoltságának jobb kihasználási lehetősége, mindezek együttes hatásaként pedig a nagyobb fatömegtermelésre törekvés döntő módon támasztják alá a többszintű állomány kialakításának jelentőségét. Egyéb termőhelyeken a kutatások már nagymértékben tisztázták az erre vonatkozó kérdéseket. Az erdőgazdaság fejlesztéséről szóló minisztertanácsi határozat elsősorban a meglévő erdők minőségének megjavítására, ezen belül pedig többek között a mezővédő fásítások ugyancsak szakszerű kivitelezésére helyezi a hangsúlyt. Jelentős szerep jut itt a függőleges kiépítésnek. Lényeges feladatunk tehát, hogy megvizsgáljuk a helyes állományösszetétel követelményeit és a kivitelezés lehetőségeit.

1. Az alsószintek jelentősége az erdei életközösségben

Az erdő elválaszthatatlan kapcsolatban van környezetével, annak élő és élettelen alkotóival.

Minden növénynek a fajtól függően bizonyos mennyiségű fényenergiára van szüksége, különben nincs asszimiláció, megáll a tápanyagtermelés folyamata. Ennek megfelelően az erdő alsószintje részére is biztosítani kell a szükséges fény mennyiséget. A fényhatás túlzott érvényesülése azonban éppúgy káros az erdei életközösségre, mint a túlzott árnyalás.

Előbbi esetben gyors a szervesanyag bomlás, a kívánatos bomlási végtermékek, a felvehető nitrogénvegyületek túl gyors ütemben keletkeznek, felesleg maradnak, amelyek kilúgozódnak, vagy denitrifikálódnak. Tartós humusz nem keletkezik, a talaj elgyomosodik és kiszárad.

Túlzott árnyalás esetében a szerves anyag korhadását előidéző aerob talajbaktériumok száma a fel nem melegező, megnövekedett víztartalmú s kevés

levegőjű talajban erősen lecsökken, tevékenységük aláhanyatlak s az asszimilációhoz nélkülözhetetlen széndioxid termelés nem lesz elegendő. Az erősen árnyalt erdőtalaj hő-, nedvesség- és levegő ellátottsági viszonyai az anaerob bomlási folyamatnak kedveznek. Nyershumusz halmozódik fel s megindul a talaj elsavanyodása. Ennek enyhe mértékű fellépte a semleges, átmeneti és meszes-szódás típusú szikes talajok erdősítéseiben kívánatos jelenség, mert csökkenti a talajoknak a fatenyészetre káros lügösságát.



1. ábra. Kb. 50 éves elegyellen kocsányostölgyes a kisújszállási Konta-erdőben. Az alsó koronaszintek teljesen hiányoznak, az erdő talaját sűrű szövedékben verték fel a fűvek. Az állomány kiritkult, fái vízajtásosak, csücsszáradoak (Foto Tóth Béla)

Bokor Rezső megállapításai szerint a szikes talajok mikroflórája szegényes. Viszonylag különösen kevés a levegő szabad nitrogénjét megkötő aerob nitrifikáló baktériumok száma, míg a denitrifikáló baktériumok lényegesen nagyobb mennyiségben mutathatók ki.

A talajban végbemenő egyik legfontosabb jelenség a nitrifikáció és denitrifikáció folyamata. A nitrifikáció nélkülözhetetlen, mert a felvehető nitrogénvegyületeknek ez a forrása. Ennek a folyamatnak gyors megindulását savanyú kémhatású szikeseken talajjavítással segíthetjük elő. Ezzel egyúttal az anaerob folyamatú denitrifikáció túlsúlyra jutását is megakadályozhatjuk, mert a talaj szellőzöttebbé, oxigén-dúsabbá válik. Sziki erdőkben a nitrifikáció és denitrifikáció legkedvezőbb arányát elsősorban a többszintű — az erdő teljes terét kihasználó — faállomány biztosíthatja; bőséges lombhullásával ez szolgáltatja a nitrogéntartalmú anyagot, egyúttal ezzel szabályozható bizonyos mértékig a fényhatás, továbbá a talaj legkedvezőbb levegő- és nedvességtartalma.

A szikes talajok szellőződését a megtelepített faállomány záródásáig tartó intenzív talajapolással kell biztosítani. Az így elért kedvező talajállapot fennmaradását a már záródott többszintű állomány bőséges lombhullatása biztosítja.

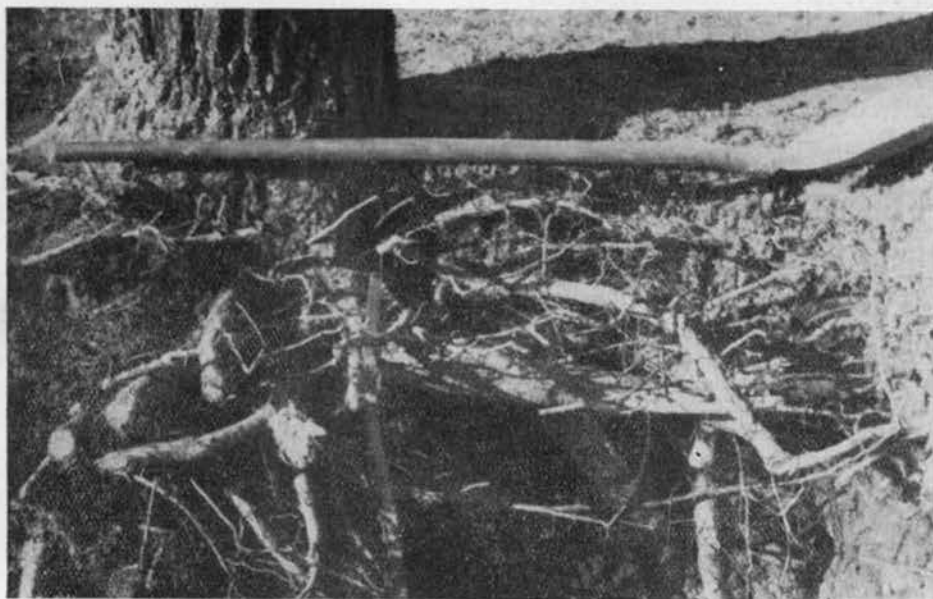
2. Az alsószintek kialakításának lehetőségei a sziki állományokban

A felsorolt kívánalmak érvényesítésének a szikes termőhelyek bizonyos tényezői sok tekintetben határt szabnak. A szikes talajok rossz vízgazdálkodási viszonyai, szóda- és sótartalma (illetőleg az adszorbeáló komplexum tartalma) nemcsak az állományösszetétel megválasztásának, de sok esetben az erdő megtelepedésének lehetőségeit is befolyásolja.

A szikes termőhelyeket általában a szárazságra hajló viszonyok jellemzik. De nemcsak a légköri (felszíni) szárazság játszik szerepet, hanem az a körülmény is, hogy — az akkumulációs szint mélységi helyzetének és sókoncentrációjának megfelelően — sok esetben a talaj igen sekély termőrétegű. A különféle fafajok különféleképpen reagálhatnak az akkumulációs szint kötöttségére és sótartalmára. Sótűrőképességüknek megfelelően kisebb vagy nagyobb sókoncentrációt tűrnek. A sótűrőképességnek megfelelően ugyanazon szikes talajban némely fa és cserje mélyebbre, másik pedig kevésbé mélyre tudja gyökereit eresztetni. Nyilvánvaló, hogy minél mélyebbre tud a gyökérzet behatolni, annál vastagabb talajréteg tápanyag- és víztartalmát hasznosíthatja. Az egyik szélsőség az, amikor a gyökerek a kötött szikfokot áttörik és behatolnak az altalajvízig. Ebben az esetben a talaj gyakorlatilag korlátolt mértékben ugyan, de teljes mélységében a növény rendelkezésére áll. A másik szélsőséges esetben a gyökerek egyáltalán nem tudnak behatolni az akkumulációs szintbe, és a felette lévő sekély talajréteg csak hiányosan fedezi a tápanyag- és vízszükségletet. Így a fiziológiailag sekély talajban egyes fa- és cserjefajok az elmaradt vagy ki nem fejlődött vertikális gyökérzet helyett gazdag horizontális gyökérzetet fejlesztenek és ezúton igyekeznek a létükhöz szükséges előfeltételeket megszerezni. A fiziológiailag sekély talajban jelentős gyökérkonkurrencia alakul ki és ebben elsősorban a dús, horizontális gyökérzetű fák találják meg létfeltételeiket. Szélsőséges esetekben előállhat az a helyzet, hogy a gyökérzet már teljesen behálózta a feltalajt, azaz bekövetkezett a gyökérváródás állapota akkor, amikor a fák koronája még egyáltalán nem, vagy csak lazán záródott. Az állomány korosodása, illetőleg az egyes fák méretgyarapodása folytán bekövetkezett tápanyag- és vízszükségletnövekedés is előidézheti a gyökérváródás és gyökérkonkurrencia káros jelenségeit, amikor a megnövekedett szükséglet az adott fiziológiai mélységű talaj már nem tudja kielégíteni. Ilyenkor (elegyetlen állományokban is) előfordulhat, hogy a viszonylag dúsabb gyökérzetet fejlesztett faegyedek „elnyomják” a gyengébb gyökérzetű, egyébként talán azonos törzs- és koronafejlődésűeket, és az állomány — esetleg viszonylagos jó koronafejlődése és koronahelyzete ellenére is — gyérülni kezd. Ez az állapot a szikes termőhelyek állományaiban gyakran észlelhető. (2. és 3. ábra.)

A sziki erdők összetételét, alsó szintjeik kialakításának lehetőségét a fiziológiai mélység állapota, valamint az ebből eredő gyökérkonkurrencia lényegesen befolyásolhatja. Lényegileg még tisztázásra szorul, hogy azonos fiziológiai

mélység esetén a számbajöhető fajok milyen gyökérzetet fejlesztenek. De feltételezhető, hogy a talaj állandó beárnyalásával, a vízgazdálkodási viszonyoknak ily módon történő javításával a gyökérkonkurrencia kedvezőtlen hatását enyhíteni lehet. A fajmegválasztáskor — az egyéb lehetőségek megsabta határokon belül — arra kell ügyelnünk, hogy olyan fajok kerüljenek egymás mellé, amelyek számára az adott hely fiziológiailag nem egyenlően mély (pl. az egyik sötürőbb, vagy nagyobb kötöttséget visel el). Így elérhető vagy meg-



2. ábra. *Festuca pseudovina*—*Statice Gmelini*-s szikes területen álló kocsányostölgy feltárt gyökérzete (Kisújszállás, Konta-erdő). A gyökerek többsége a felső 40 cm-es réteget hálózza be, jöként vízszintesen futva. Az alább hatoló kevés függőleges gyökér 80 cm-en hirtelen véget ér, csupán a kép jobboldalán látható vastag függőleges gyökér tudta áttörni az akkumulációs réteget és biztosítja a fa fennmaradását (Foto Tóth Béla)

közelíthető, hogy pl. a sötürőbb fajak vertikális gyökerei átüssék az akkumulációs szintet, lejussanak az altalajvízhez, vagy legalábbis mélyebbre hatoljanak, míg a kevésbé sötürő fa inkább horizontálisan dús gyökérzetet fejlesszen (ha a rendelkezésre álló felszíni rétegek ehhez még eléggé vastagok). Így a különböző mélységben elhelyezkedő gyökerek bizonyos mértékig a talaj különböző rétegeinek vízkészletét veszik igénybe. Pl. az ezüstfa igen gazdagon hálózza be gyökereivel a talajt, ezért a száraz viszonyok között más fajokkal elegyítésre kevésbé alkalmas. Fejlett vertikális gyökérzet fejlesztésére hajlamos fajokot (pl. kocsányostölgy) viszont eléggé jól lehet elegyíteni a többé-kevésbé dúsabb horizontális gyökérzetet fejlesztő fajokkal (pl. szil, am. kőris).

A só-, illetőleg szódataralom a szikes talajok fásításának döntő tényezője. Mindkettőre, de különösen a szódára a legtöbb faj érzékeny, bizonyos mér-

téken felüli jelenlétük pedig sok esetben kizáró ok, vagy legalábbis erősen korlátozó jelenség a fák fennmaradása tekintetében. A talaj ugyanazon sótartalma esetén is lehetnek eltérések a sókoncentráció-viszonyokban, ez viszont sok esetben a vízellátottsággal van kapcsolatban. Nedvesebb időszakokban a sóoldat koncentrációja csökken, szárazság idején pedig növekszik. Nyilvánvaló, hogy a fa fennmaradását és fejlődését illetően ugyanazon talajnak a száraz időszakban meglévő sókoncentrációja döntő.



3. ábra. Megrilkult, ligeles állapotba jutott idős sziki kocsányostölgyes az ohati erdőben. A ligelekben gazdagon díszlik a tölgy alatt a mezei és tatárjuhar
(Foto Tóth Béla)

A káros só- és szódátartalom nemcsak mint mérgező anyag befolyásolja a fák fejlődését. Igen jelentős tulajdonságuk a szikes talajoknak, hogy nedvességkötő erejük a sótartalom fokozódásával nő és a legnagyobb értéket általában az összes-só maximumán érik el. A szikestalaj tehát fiziológiailag már akkor is száraz lehet, amikor annak lekötött víztartalma még jelentékeny. A visszatartó hatással szemben az ún. halofita növények nagyobb ozmótikus szívóerő kifejtésével veszik fel a küzdelmet.

Igen fontos a felületi vízellátottság mértéke. Ha ez kedvező, akkor a vízgazdálkodási viszonyok fiziológiailag sekélyebb talajon is kielégítőek lehetnek, a gyökérkonkurrencia pedig kevésbé érezteteti hatását. A jó felületi vízellátás következtében a fák a szárazabb tavaszokat is üdén vészelik át, és legfeljebb csak a nyárvégi szárazság idején csökkentik párologtató felületüket a levelek részbeni lehullatásával. Jó vízellátottság esetén az évi növedék is kielégítő. Az ilyen szikeseken egyes fafajok magról való természetes felújulásának ked-

vező feltételei is megvannak. Ezáltal az állomány alja sűrűsödik, a gyomosodás veszélye csökken. Ezzel szemben a rossz felületi vízellátottságú talajok fái száraz tenyészidőben csak az altalajvízre vagy az őszi-téli raktározott csapadékra vannak utalva. Ilyen esetekben az elégtelen vízellátás következtében az erdő évi növedéke csekély.

3. A sziki erdőkben alsószintet alkotó fafajok

Erdőgazdasági, illetőleg mezővédő fásítási szempontból a II. oszt. szikések a legjelentősebbek. Ezek főfafaja a kocsányostölgy (*Quercus robur L.*). Mint kifejezetten fényigényes fa, feltétlenül a felsőszintbe kívánkozik. A rudaskortól kezdve koronája annyi fényt enged át, hogy a korona oldalárnyalását, vagy a szűrt fényű árnyalást tűrő egyéb fafajokkal jól elegyíthető.

II. oszt. szikéseken — főként kedvező felületi vízellátottság esetén — a felsőszintben jól kiegészíti a tölgyet a mezei szil (*Ulmus campestris L.*). Jelenléte előnyös, mert jó magtermés esetén beveti az erdő talaját és ha nedves tavaszutó van, kielégítő mértékben újul. Gyökérsarjadzó képessége is jó. Bár a viszonylag fényigényes mezeiszil újulata kellő fény hiányában faméretet ritkán ér el és inkább csak bokorszerű növekedést mutat, de az állomány talaját védi az elfüvesedéstől, ha pedig valamilyen okból egy-egy tölgyet el kell távolítani, a keletkezett hézagban az így fényhez jutott szil gyengébb minőségű és méretű törzset is nevelhet. A tölgyhöz képest gyorsabb kezdeti növekedése lehetővé teszi a pótlások során a fiatalosba bevitelét.

A II. oszt. szikések tölgyeseiben lényegesen nagyobb jelentősége van a vénicszilnek (*Ulmus laevis Fall.*). Alkalmazkodó képessége igen nagy. A hősegebb fényt kedveli, de jól fejlődik a zártabb tölgyesek alatt is. Az üde, jó felületi vízellátottságú szikéseken meglehetősen gyorsan és buján nő és a mezeiszilhez képest a szárazabb szikeket is jobban tűri. Ez utóbbi termőhelyeken azonban növekedése gyenge. A szomszédos tölgyek a vénicszil közbeültetése miatt tágabb hálózatra jutnak, erőteljesebb koronát fejlesztenek. A közöttük álló vénicszilek szorosan a tölgykoronák alá nyomulnak, azokat felfelé nyomják, a tölgyek törzse ágtisztábbá, méretesebbé válik. A sziki erdő fái az elhalt ágaktól csak nagyon nehezen és későn tisztulnak meg, ezért eltávolításukra száraznyesést kell alkalmazni. Megfelelő törzsnyesés esetén a vénicszilek is kielégítő törzsméretet érnek el. Törzspótlás nélkül a vénicszil rendszerint tetőtől talpig ágas lesz (4. ábra).

Ha túlsok a vénicszil elegyfa, vagy ha az elegyítés sorosan történt, egyes vénicszil egyedeket töre kell metszeni. A törevágott szilek tuskóiról igen dúsan sarjadzanak és jó talajvédő bokorszintet adnak (5. ábra).

Előnye a vénicszilnek az is, hogy bőseges magtermése csapadékos tavasz idején lehetővé teszi a természetes alátelepülést. Az így kikelt csemeték — az anyafák árnyéka és a gyökérkonkurrencia következtében — többnyire csenevész bokrok maradnak ugyan, de megvédik a talajt a gyomoktól. Végül meg kell még említeni, hogy a vénicszil eléggé bő lombhullató és alomképző. Ennek az igen gyakran humusz-szegény szikéseken ugyancsak komoly jelentősége van. Szárazabb talajokon vagy nagyobb szikességi fok esetén hamar csúcászárado lesz. Ilyenkor töre kell vágni, hogy tuskójáról buján kibokrosodjék. Tölgy



4. ábra. 22 éves kocsányostölgy–vénicszil sorosan elegyített állomány (Püspökladány, ERTI kísérleti erdészet). A jó hosszúnövekedésű vénicszilek tetőtől talpig ágak és elősegítették a tiszta, méretes tölgytörzsek kifejlődését (Foto Tóth Béla)



5. ábra. 28 éves kocsányostölgy állomány (Püspökladány, ERTI kísérleti erdészet). Alatta vénicszilek lőrevégisával kialakított bokorszint (Foto Tóth Béla)

telepitéseinkbe a pótlások során 0,1—0,2 elegyarányban elszórtan ültessük be, a későbbiek során pedig arra ügyelünk, hogy a tölgyek fölé ne keveredjék. Szükség esetén ilyenkor vágjuk töre.

A vénicszil termőhelyi igénye és az állomány összetételében betöltött szerepe lényegesen eltér a mezeiszilétől. Éppen ezért a vénicszil mind az elnevezés és nyilvántartás, mind a csemetenevelés és felhasználás tekintetében mindenkor el kell különíteni a mezeisziltől. Ezt az elkülönítést a két szilfaj fájának műszaki értékében megmutatkozó különbség is megkívánja.

A szelídebb szikek közé zárt, szárazabb és rosszabb minőségű, II/b—III. osztályú szikes foltok nélkülözhetetlen pionírfaja az ezüstfa (*Eleagnus angustifolia* L.). (Lásd 7. ábra). Harmadrendű fává nevelhető, fényigényes, gyorsan fejlődő, de a vízösszefutást kevésbé bíró cserje. Gyökérzete rendkívül gazdag. Messzefutó gyökerei nincsenek, de növevőterét mind horizontális, mind vertikális irányban alaposan kihasználja. Gyors fejlődése és gyökérkonkurrenciája miatt elegyítésre nem nagyon alkalmas. A telepítése előtti talajjavítást rendkívül meghálálja, a záródásig tartó intenzív talajapolást pedig megköveteli. Ez azzal magyarázható, hogy gyökérzete szimbiózisban él az *Actinomyces elaeagni* nevű nitrogéngyűjtő baktériummal. Innen van az ezüstfa talajjavító hatása. A püspökladányi 50/c. erdőrészt melletti eredetileg Artemisiás, Staticek III. oszt. szikes telepített erdőszávját 1932-ben sárgaföld terítéssel javították meg és ezüstfával ültették be. A tökéletesen záródott, ma 22 éves szávj alatti talaj teljesen megváltozott. Az állomány alatt a nitrogénigényes *Lanium*, *Galium*, *Bromus* stb. található, míg a szávj melletti eredeti talajt ma is a *Festuca*—*Statice*—*Artemisia* asszociáció fedi. Itt részint a felszíni talajjavítás, részint az ezüstfa-állomány fokozatos talajjavító hatására természetes úton betelepült a szil, az amerikai és magasköris.

Gyengébb szikeseken jó alsószintbeli faj a vadkörte (*Pyrus communis*). Különösen száraz talajokon jöhet számításba, mert viszonylag gyengén fejlett gyökérrendszere nem jelent számottevő gyökérkonkurrenciát. Vízszükséglete sem nagy, mert hőnemű, apró levelei lehetővé teszik számára, hogy a párolgást minimálisra csökkentse. Az árnyékot jól tűri, bár egészen zárt korona alatt lassabban fejlődik. Laza lombzata következtében zárt alsószintet nem alkot, de jelenléte lehetővé teszi az erdő életerejének jobb, vertikális kihasználását és a gyomosodás elkerülését.

Valamennyi számításba jövő szikesen nagyon fontos az alsószintet alkotó amerikai köris (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.). Fény- és vízigénye széles határok között kielégíthető. Űde termőhelyet, hő fényt kedvel, de még a száraz területektől kezdve a pangó vizekig, valamint zárt koronaszintek gyengébb fényviszonyai esetén is. Ilyen körülmények között növekedése lassul, majd csaknem teljesen megáll. Kedvezőtlenebb viszonyok között már korán, jobb termőhelyeken később bőségesen terem magot. Ha ez tavasszal nedves felületre kerül, könnyen csirázik és növekedésnek indul. Nagy előnye az amerikai körisnek, hogy korai magtermésével teljesen be tudja vetni az állomány alját és újulata azt kefesűrűn borítja (6. ábra).

Az ilyen erdők talaján gyomosodás nincs. Lomhullása, alomképzése számottevő, a sűrű amerikai köris aljnövényzet a II. oszt. szikeseket az annyira fontos humusszal gazdagítja. Az évenként ismétlődő bőséges magtermés következtében az amerikai köris folyton felújul, az elégtelen fényviszonyok és a túl-

sűrű állás miatt azonban a fácskák rendszerint nem nőnek embermagasságnál nagyobbra. Ilyenformán az újulat inkább csak talajvédő szerepet tölt be, a főfafaj törzsvédelmét kevésbé látja el. Az amerikai kőris felső törzsvédelemre (tehát a törzs felső részén és a koronán érvényesülő hatásra) csak akkor felel meg, ha legalábbis a rudaskorig felső megvilágításhoz jut és így hossznövekedése intenzívebb lehet. (Feltételezhető, hogy a természetes újulat egyedei is belenő-



6. ábra. 28 éves kocsányostölgy állomány, kefesűrű amerikai kőris alátelepüléssel. Gyomosodás nincs (Püspökladány, ERTI kísérleti erdőszet). (Foto ERTI)

nek a második koronaszintbe, ha tisztítással és a főállomány záródásának némi megbontásával szabadabb állásba hozzuk.) Ilyen irányú kísérleteket 1953-ban állítottunk be Püspökladányban. Tölgyesekben ugyancsak kedvező tulajdonsága, hogy sekélyen szétterülő gyökérzetet fejleszt, amely a mélyebb gyökérzetű kocsányostölgy számára alig jelent konkurrenciát.

Mivel az amerikai kőris kezdeti fejlődése igen gyors, nem szabad a fiatalokban túl sűrűn betelepíteni, különben azt hamarosan maga alá gyűri. Leghelyesebb a pótlások során bevinni. Ez a mennyiség teljesen elegendő arra, hogy tölgyesünket a rudas korban teljesen bevesse és kefesűrű bokorszintet hozzon létre. A beültetett amerikai kőris anyafák a második koronaszint alkotói lesz-

nek. Középkorú, elegyetlen, még el nem füvesedett talajú tölgyesekbe a magnak egyszerűen a felszínre szórásával utólag is betelepíthető, ha a csirázáshoz szükséges nedvesség biztosított (pl. tavaszi hólé stb.). Ha pedig a már meglévő kifejlett példányok csúcsai száradni kezdenek (erre különösen szárazabb helyeken hajlamos), tőre kell őket metszeni, mert tuskóról erőteljesen sarjadzanak. Ha a felületi vízellátás kedvező, akkor II/b—III/a osztályú szikeseken álló



7. ábra. Elhanyagolt 29 éves ezüstfaállomány gyenge minőségű szikesen. A kép jobboldalán a háttérben látható a lassan benyomuló amerikai kőris újulat (Foto Tóth Béla)

ezüstfaállomány alá is betelepszik, bár ezekben csak egészen kis méretet ér el. De az ilyen termőhelyeken a kisméretű amerikai kőris alsószint is nagy értéket jelent (7. ábra).

Szárazabb sziki tölgyeseinkben alsószint-képzés tekintetében igen jelentős fajfaj a mezei juhar (*Acer campestre* L.). Az árnyalást eléggé jól tűri. Lassan nő, magot csak kb. 20—25 éves korától hoz, de ettől fogva bőven terem. Gyökérről gazdagon sarjadzik. Magról és sarjról jól újul és önmaga is több szintet alkot. Ebben a tekintetben hasonlít az amerikai kőrishez, újulata azonban nem annyira sűrű. Harmadrendű fává árnyékban is megnő és jól ellátja a törzsvédelem szerepét. Inkább a szikesek tölgyállományaiban van jelentősége, míg a gyengébb szikesek ezüstfa állományaiban már nem alkalmazható sikerrel. Sziki tölgytelepítéseinkbe lehetőleg már az első kivitelezés során elszórtan okvetlenül be kell vinni 2 éves csemeték ültetésével.

A gyengébb I. oszt. és a jó II. oszt. szikesek tölgyállományaiban, ha a talaj nem túl kötött, a celtisz (*Cellis occidentalis* L.) is helyet kap. Zárt felső korona-

szint alatt csupán bokor marad, tölgyesekben lazább árnyékolás esetén azonban a felső szintig is felnyomul és elősegíti a törzsvédelmet. Előnye, hogy a szárazságot jól tűri. Magról kelt újulata kedvező viszonyok között sűrűn bokrosíthatja az állomány alját. Elszórtan inkább a pótlások során kell telepíteni.

A püspökladányi kísérleti erdőben végzett megfigyelések azt mutatják, hogy kedvező felületi vízellátottság esetén II/II. oszt. sziken a gyertyán (*Carpinus betulus L.*) is kielégítően fejlődik. Jó fejlődéséhez azonban a szikésen némileg több fényt, a felette lévő koronaszint lazaságát kívánja meg, különben csúcshártyának indul. A megvizsgált gyertyánok, kocsányostölgyek, fehérynárok és mezei szilek között *Festuca pseudovina*-val és *Statice Gmelini*-vel benőtt tisztás tözsomszédságában vannak. Talajuk igen kötött, fakószürke, csapadék hatására elfolyó. A kb. 25 éves, egészséges gyertyánok 6–8 m magasak, 8–12 cm átmérőjűek. Alattuk füvesedés egyáltalán nincs. A terület tavaszonkint a hólé és az összefutó, csendesen tovavonuló csapadékvíz 1–2 hétig kb. 5–10 cm-es elárasztás alatt tartja. A gyökérzet a felső 30 cm-es réteget gazdagon behálózza, 30–50 cm között még elszórtan találhatók gyökerek, ezalatt pedig egyáltalán nincsenek. Mivel gyökérzete sekélyen helyezkedik el, feltételezhető, hogy a száraz szikésen kevésbé alkalmazható és inkább a jó felületi vízellátottságú, vagy az egyébként is jobb vízgazdálkodású szikes talajokon lehet a gyertyánnal foglalkozni. A fiatalosba a pótlások során ajánlatos bevinni, erőteljes 2 éves csemeték elültetésével.

A cserjék közül egyik legjelentősebb faj a tatár- vagy feketegyűrű juhar (*Acer tataricum L.*). Különösen a kissé már kiritkult tölgyesek alatt, vagy a ligetes tölgytípus facsoportjaiban díszlik gazdagon (1., 3. ábra). Magot bőven terem és jól felújul. A szárazabb sziki tölgyesekben is jó bokorszintet ad, itt azonban magról gyengén újul. Az erdő talaját a füvesedéstől jól megóvjá. Telepítése vagy a pótlások során, vagy pedig az első gyéritések után alátelepítéssel történhet, ez utóbbi esetben magvetéssel is.

A gyenge I. és jó II. oszt. sziki tölgyesekben fontos szerepe van a veresgyűrű somnak (*Cornus sanguinea L.*). A száraz és üde talajokon egyaránt jól díszlik. Az erdő talaját sűrűn benövi és jól védelmezi a gyomtól. Bőséges lombhullatásával sok almot ad. Egészen sötétben árnyalt erdőben nem érzi jól magát, ezért a gyéritésnek megkezdése után kell betelepíteni. Ez legegyszerűbben frissen szedett mag elszórásával, esetleg gyengén (pl. gereblyével vagy sekélyen leeresztett ekekapával) a talajba, illetőleg alomba történő bekeverésével végezhető el.

A galagonyának (*Crataegus monogyna Jacq.*) a száraz sziki tölgyesekben van jelentősége. Kisebb harmadrendű fává is megnő. Laza lombzata csak részleges talajvédelmet nyújt, egymagában nem biztosít a gyomosodás ellen, ezért lehetőleg más fajokkal vegyesen kell betelepíteni. Magja nehezen csírázik, ezért vetés helyett helyesebb erőteljes csemetéket ültetni. Mély árnyékot is kibír, ezért már a pótlások alkalmával bevihető a tölgyek közé. Idősebb korában felnyurgul, lombzata még lazább lesz és szinte semmilyen talajvédelmet nem ad. Ilyenkor töre kell vágni.

Még a II/a, esetleg II/b oszt. szikésen is kielégítően fejlődik a birsalma (*Cydonia oblonga Mill.*). Eléggé mély árnyékot elvisel, de így csupán közepes bokorméretet ér el, termést pedig csak elvétve hoz. Alomképzése viszonylag

bőséges. Legegyszerűbben tőosztásból származó gyökeres sarjak, vesszők felhasználásával vihetjük be a fiatalosba, lehetőleg a pótlások során.

Számításba jön még a kisebb-nagyobb mértékben üdőbb, legalábbis jó felületi vízellátottságú I—II. oszt. szikeseken a fagyal (*Ligustrum vulgare L.*). A túlzott beárnyékolást nem bírja. A háromlevelű hártyamag vagy „börfa” (*Ptelea trifoliata L.*) a kevésbé kötött, üdőbb, jobb szikésekre való, úgyszintén a kutyabenge (*Frangula alnus Mill.*) és a csíkos kecskerágó (*Evonymus europaeus L.*) is. Mindezek nem alkotnak zárt bokorszintet, jelentőségük inkább az, hogy elszórt alkalmazás esetén sűrítik a bokorszintet és elősegítik a többi alsószintképző faj talajvédő hatásának érvényesülését.

A szárazabb I—II/a oszt. szikeseken szerephez jut az orgona (*Syringa vulgaris L.*). Csak lazább lombátor alatt él meg. Ilyen helyeken bő lombhullásával javítja a talajt. A borsófa vagy sárga akác (*Caragana arborescens Lam.*) inkább a még nem záródott fiatalosokban játszik szerepet, mivel hamar nyújt talajvédelmet. Zárt erdő alatt csupán csenevész bokor marad. Ugyancsak a szárazabb sziki tölgyesek gyakori aljnövénye a kökény (*Prunus spinosa.*). Mivel fényigényes, főleg a korosabb, gyérülő tölgyesekben verődik fel. Magról gyorsan terjed, gyökerekről kitűnően sarjadzik. Gyökérzete nagyon gazdagon szövi át a talajt, azt valóságoslag lefoglalja magának és sűrű szövedéke lassanként kiszorítja az értékesebb fajokat. Gyakori kép a szárazabb szikeseken, hogy a kökény veszedelmes térhódítása következtében a tölgyek is csücszárazakká lesznek, az állomány igen erősen kiritkul. Buja gyökérsarjadzó képessége miatt a kökényes vágásterületek felújítása igen nehéz. Hátrányos tulajdonságai miatt telepítését még sziken is kerülni kell.

Mint fentebb szó volt róla, kedvező, üde körülmények között a mezei és a vénicszil, valamint a mezei juhar és az amerikai kőris szintén jó cserjeszintet alkotnak magjuk elszórása, sarjak hajtása esetén (1., 5. ábra).

Az időszakonként nedvesebb, üdőbb II/b—III/a oszt. szikések ezüsthái között helye lehet a kinincsnak vagy gyalogakácnak (*Amorpha fruticosa L.*). A némileg már megjavult, nitrogénben gazdagodott talajú ezüstháállományokban a fekete bodza (*Sambucus nigra L.*) telepíthető be sikerrel. Ugyanide betelepszik az amerikai kőris is (cserjeszerűen), ha a mag kikelése idején a szükséges felületi nedvesség rendelkezésre áll (1. 7. ábra).

Összefoglalásként megállapítható, hogy

1. a sziki erdőkben az alsószintek talajvédő szerepének fokozott jelentősége van, mert itt az állomány fennmaradásának és fejlődésének a talaj árnyalása és gyommentesen tartása egyik alapvető feltétele ;

2. a talaj nátrium-, illetőleg szódataralma, a szikesség mértékével összefüggésben lévő fiziológiai mélység és a vízgazdálkodási viszonyok nemcsak egyes fafajok alkalmazhatóságának szabnak határt, hanem azok alkalmazási arányának és a többszintű sziki állomány összetételének is ;

3. a kisebb-nagyobb mértékben károsan ható környezeti tényezők figyelembevételével a sziki erdőkben is az alsó koronaszintek kialakítása lehetséges. Ebben a tekintetben különbséget kell tenni üdőbb, gyenge I. oszt. és II. oszt., továbbá szárazabb gyenge I. oszt. és II. oszt. szikések tölgyállománytípusai, valamint a száraz, gyenge II/b—III. oszt. szikések ezüstháállomány típusai között.

Az üdebb gyenge I—II. oszt. sziki tölgyesekben eredményesen létesíthetünk második koronaszintet mezei és vénicszil, amerikai kőris, gyertyán, esetleg celtisz telepítésével. A bokorszintbe pedig ültessünk vegyesen tatárjuhart, veresgyűrűsomot, fagyalt, *Ptelea trifoliata*-t, birset, esetleg — ha az állományban lévő magtermőfák nem tennék meg — magvetéssel is hozzuk be a vénicszilt és az amerikai kőrist.

A szárazabb, gyenge I.—II. oszt. sziki tölgyeseket a második koronaszint kialakítása érdekében elegyítsük mezeijuharral, vénicszillel, vadkörtével, jobb esetben celtisszel, míg a bokorszintet tatár- és mezeijuhar, veresgyűrűsom, galagonya, orgona, borsófa alkalmazásával alakítsuk ki.

Végül a gyenge, száraz II. oszt. és a III. oszt. szikesek ezüstfaállományaiba tegyünk vadkörtét és kinincset, az időszakosan nedvesebb helyekre pedig amerikai kőrist, ha pedig az ezüstfa némileg már feljavította maga alatt a talajt, — fekete bodzát. A kökény bevitelét kerüljük.

Érkezett: 1954. IX. 2.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- Bokor Rezső*: A szikes talajok mikroflórája, tekintettel azok megjavítására (Erdészeti Kísérletek XXX. évf. 12. szám, 1928).
- Genkel P. F.*: A növények szárazságtűrése. Akadémiai Kiadó, 1952.
- Magyar Pál*: Szikes fásítási kísérletek a püspökladányi telepen. Erdészeti Kísérletek XXXI. évf. 1. sz., 1929.
- Magyar Pál*: Gyökérvizsgálatok csemetekerti és szikes talajban. Erdészeti Kísérletek XXXI. évf. 2. sz., 1929.
- Magyar Pál*: Növényökológiai vizsgálatok szikes talajon. Erdészeti Kísérletek XXXII. évf. 1. sz., 1930.
- Sahov A. A.*: A növények alkalmazkodása sós talajokhoz. Voproszű polezascsitnogo leszorazvedenija, Trudű Insztituta Lesza AN SZSZSZR, 1949.

A MYKORRHIZA-GOMBÁKKAL TÖRTÉNŐ TALAJOLTÁSOK ÚJ AGROTECHNIKAI ELJÁRÁSA

Bokor Rezső

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Az erdőt alkotó fák többsége mykorrhiza-szimbiozisban él a kalapos gombák egyes fajaival, mégpedig olyan formában, hogy a gombák myceliumai behatolnak a legkülső gyökérkéregre alatti sejtekbe és közvetítik a fának a talajból a tápláló sókat (különösen a nitrogént), valamint utóbbinak feltárásában is tevékeny részt vesznek. A fa gyökérzetének felülete a gombával való társulás útján óriási felületre nő meg és így a táplálóanyagfelvétel szempontjából a talaj minden részecskéje a fa rendelkezésére áll. Ennek a társulásnak létrejöttére különösen savanyú talajokban van szüksége, ahol a baktériumok mineralizáló munkája már háttérbe szorul, bizonyos körülmények között esetleg olyan minimálisra csökken, hogy a fás növény már nem kaphatná meg a talajból a neki szükséges anorganikus sókat.

Minden mykorrhizás fafajnak megvan a maga sajátos gomba-élettársa. Ez a viszony évezredek alatt fejlődött ki és állandósult. Nevezzük ezt a társulást — amely a legnagyobb mennyiségű és minőségi fatermelés alapja — „a valódi” mykorrhizának, azzal az esettel ellentétben, amikor a fásnövény táplálkozását a valódi mykorrhiza hiányában más gombafaj csak elősegíti, de nem társul vele. Ilyenkor a gomba hyphája már nem hatol be a gyökér külső sejtjeibe, hanem csak nemezszerűen körülveszi a gyökereket. Az ilyen gombafonatok könnyen leválaszthatók a gyökerekről. Ezek nem nőttek szervesen a gyökerekhez. Ezt az egyszerű egymás mellett élést nevezzük álmykorrhizának.

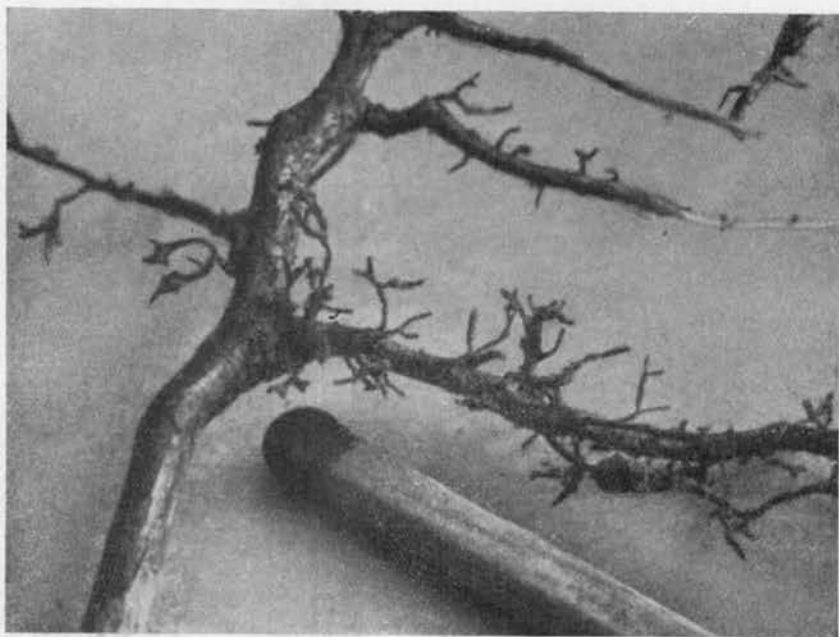
Az álmykorrhiza esetében a leggyakoribb jelenség az, hogy a gombafaj részt vesz a talaj mineralizációjában. Lehetséges, hogy bizonyos körülmények között az álmykorrhiza átcsap a parazitizmusba. A parazitizmus azonban a ritkábbik eset. Ellenben a kalapos gombák többsége, mint álmykorrhizák olyan módon vesznek részt a fásnövény táplálásában, hogy azok is elbontják a talaj szerves anyagait, feltárják a nehezen oldódó vegyületeket (pl. a foszforvegyületeket), és lehetővé teszik a fásnövény számára, hogy a kész anorganikus sókat gyökérszórzalai útján felvegye.

A fásnövény csemetekorban, sőt bizonyos ideig tovább is megél humuszban vagy tápláló anyagokban gazdagabb talajokon az álmykorrhiza gomba segítségével is, amikor azonban a növekedés nagy periódusa elérkezik, már nem kaphatja meg ezen a módon a neki szükséges tápláló anyagokat, fejlődésében megáll, sőt néha el is pusztul. Ilyen jelenséggel találkozunk pl. Vas megyében a mezőgazdasági területekre telepített erdefenyő-állományokban. Ezek 8—15 éves

korokban növekedésükben megállanak, magtermőre fordulnak, több esetben azonban ki is száradnak.

Nagyon fontos tehát, hogy 1. megkülönböztessük a valódi mykorrhizát az álmykorrhizától és 2. gondoskodjunk arról, hogy a fásnövény már fiatal csemetekorban a valódi mykorrhiza-gombafajával társulhasson.

Az együttélés jelenségét először *Kamenszkij F. M.* (1) figyelte meg (1881-ben). Ugyancsak orosz tudós, *Voronin M. Sz.* (2) akadémikus (1883-ban) elsőként állapította meg a *Boletus* gombafajokról, hogy azok mykorrhizakép-



8. ábra. Erdeifenyő gyökérzetének mykorrhizás végződései (Foto ERTI)

zők. Világosságot derített e kérdésben később a tiszta gombakultúrák előállítása, amikor a mykorrhiza szimbiózist már tiszta gombatenyészetekkel a fák magoncain mesterségesen sikerült előidézni. (*Müller* 1902, *Peklo* 1903, *Fuchs* 1911). Jóval később *Melin* (3) (1921—27-ig) oltott tiszta gombakultúrákkal sterilen nevelt magcsemetéket és megállapította az északi régiókban tenyésző erdeifenyőnek, lucfenyőnek, vörösfenyőnek, nyírnek és rezgőnyárnak mykorrhizagombáit. Ezek a *Boletus*, az *Amamita*, a *Cortinarius*, a *Lactarius*, a *Russula* és a *Tricholoma* kalapos gombák nemzetségeihez tartoznak.

A kérdés gyakorlati oldalát a fatermelés céljaira a szovjet kutatók elemezték ki és kidolgozták a talajoltások agrotechnikáját. Kimutatták az oltások jelentőségét és gazdasági szempontból való hasznosságát. Bár az első ilyen irányú kísérleteket *Frank* végezte sterilizált talajban, erdeifenyővel és bükkal, mégis sokkal meggyőzőbbek és világosabbak *Viszockij G. N.*, *Baranyev A. V.*,

Cvijetkova H. Sz., Priszjazsnyuk A. A. és Lobanov N. V. kísérletei. (Az irodalmi összefoglalást megtaláljuk *Vanyin Sz. I.* (4) munkájában.)

Baranyev A. V. tölgyvel végzett kísérlettel bebizonyította, hogy a mykorrhizás tölgycsemete esetében minden fejlődési adat (a földfeletti szárrész hossza, a magassági növekedés, a száraz súly, a levélfelület nagysága) 2—3-szor nagyobb volt, mint a mykorrhiza-gombákkal nem rendelkező csemetéken.

Cvijetkova H. Sz. kísérletei alkalmával a sterilizált talajon nevelt erdei csemeték klorotikusak voltak, míg a mykorrhizás csemeték jól fejlődtek. A mykorrhiza hatása főleg a második esztendőben érvényesült.

Priszjazsnyuk A. A. kísérletei azt mutatták, hogy a mykorrhizával oltott csemeték közül alkalmas volt erdőszítésre 93%, míg a nem mykorrhizás csemetéknek csak 23%-a volt használható. A megmaradási százalék a későbbi években alig érte el utóbbiaknál a 8—10%-ot.

Vanyin Sz. I. (4) szerint a tölgy és az erdeifenyő magoncokon végzett oltási kísérletek határozottan azt bizonyították, hogy mykorrhiza szimbiózis nélkül nevelt csemeték rosszul növekednek, növekedésükben elmaradnak, a továbbiakban pedig közülük sok kiszárad.

Viszockij G. N. akadémikus a sztyep-körzetekben végzett kísérletek és megfigyelések alapján az elsők között javasolta azt, hogy olyan talajok esetében, ahol feltételezhető, hogy azokban az illető fásnövény mykorrhizája nem tenyészik, mesterségesen kell a mykorrhiza-gombával oltani a tölgycsemetét. Ez a megállapítás természetesen nemcsak a sztyep-körzetekre vonatkozatható, hanem minden olyan talajra, ahol eddig az illető fafaj még nem tenyészett.

A valódi mykorrhizától mentes talajokon telepített fásnövény jóideig növekszik gyökérszörzalai útján való táplálkozással, ha egyébként a talajban elég élénk az egyéb mikrobák által létrehozott mineralizáció. Idősebb korban, főleg záródás után azonban a fásnövény már feltétlenül rá van utalva a mykorrhizás táplálkozásra. Ha mykorrhiza szimbiózis nem tud létrejönni ez ideig, a fásnövény vagy megáll növekedésében, vagy el is pusztulhat.

A mykorrhiza-gombák főleg a termőtestjeiken fejlődött spóráik útján (bazidiospórák) terjednek. Ezeket a szél, a víz, az ember és az állatok viszik tovább. Így elterjedésük a véletlenre, a szerencsére van bízva, már pedig a korszerű erdőgazdasági agrotechnika a véletlenre és a szerencsére nem alapozható.

Semmi kétség nem merülhet fel aziránt, ha már felismertük és bebizonyítottuk a mykorrhiza szimbiózis szükségességét, hogy minden fafajjal a telepítéskor már vele kell adnunk az illető fafaj valódi mykorrhiza-gombáját, vagyis ki kell dolgoznunk a talajoltás helyes és célszerű agrotechnikáját, ahogy ezt a hüvelyesek gyökereiben szimbiózisban élő *Rhizobium (Bacillus radicola)* baktériumokkal való talajoltásokkor tettük. A *Rhizobiumokkal* való talajoltás fontosságát és hasznosságát ma már senki sem vonja kétségbe.

A talajnak mykorrhiza-gombákkal való oltására két eljárás alakult ki éppen a szovjet kutatók munkája alapján. Ezeknek az eljárásoknak egyike abból áll, hogy az oltandó talajba vagy mykorrhizás csemetét nevelő csemetekertekből beszerzett mykorrhizás földet keverünk, vagy idősebb, záródott és a kívánt mykorrhiza-gomba termőtestjeit már termelő állományokból hozunk földet a

talajoltásra. Ekkor azonban a mykorrhizával együtt — mint *Vanyin Sz. I.* (4) megállapítja — a talajt olyan gombák myceliumaival is megfertőzhetjük, amelyek a magoncokat beteggé tehetik. Azonkívül lehetséges az is, hogy az így átvitt gombák a kiszáradás, vagy egyéb okok miatt elpusztulhatnak, vagy életképességük csökken és az új életkörülmények támasztotta feltételekkel nem tudnak megbirkózni. Ezért *Baranyev A. V.* (5) azt az eljárást javasolta — és ez a Szovjetunióban a sztyeppásításokban általánosan elterjedt —, hogy „a vetés (ültetés) talajával azonos talajon jól fejlődött tölgyek gyöke-



9. ábra. *Boletus granulatus* Fr. termőteste erdeifenyő–tölgy elegyes erdőben
(Foto Bokor Rezső)

reiről vett mykorrhizával oltsák be a vetés vagy az ültetés talaját”. Ennek az eljárásnak javított módja az, amikor a gyökerekről nemcsak a mykorrhizát szedik le, hanem magát a gyökérvégeket vágják le és a gyökérvégekkel végzik a talajoltást.

Mivel nagy mennyiségű oltóanyagra van szükségünk, az eljárás kevésbé gyakorlatias. Igen sok élőfának kell megsértenünk a gyökerét. Ezzel utat nyitunk a sebzésen keresztül a betegségek elterjedésének. Amellett az eljárás eléggé költséges is. Nehéz továbbá a gyökérvégeket nagyobb távolságra szállítás esetében megővni a kiszáradástól.

Hazai vonatkozásban a mykorrhiza-gombákkal való talajoltásokra szükség van. A nagy erdőszítési program keresztülvitele sok olyan területre terjed ki, ahol eddig a tenyésztendő fafajok még nem tenyésztek. Különösen fontos az Alföld fásítási tervének megvalósításakor az, hogy a fafajok földrajzi áttelepí-

tésekor a fafajjal együtt a valódi mykorrhiza-gombákat is áttelepítsük. Ez az első lépés. A következő kutatásokban arra is ki kell terjeszkednünk, hogy a mykorrhiza-gombákon felül még azokat a hasznos mikroszervezeteket is behozzuk, amelyek a mykorrhiza-gombák fejlődését elősegítik, vagyis amelyek közvetve vesznek részt a fák táplálkozás-fiziológiájában.

A mykorrhiza táplálkozás élettani kérdéseit nem szabad elszigetelten a többi mikroba szerepének figyelembevételével tanulmányozni. A mykorrhiza-gombát körülvevő egyéb mikrobák szerepének ismerete adja a tudományos



10. ábra. *Russula cyanoxantha* Fr. termőteste erdeifenyő állományban
(Foto Bokor Rezső)

alapot és lehetőséget a fásnövények alkalmazkodása és fejlődése számára a legkedvezőbb viszonyok létrehozásához. Ez közelebb visz a mikrobiológiai trágyázás megfelelő módszereinek kidolgozásához is. Különösen fontos ebben a kérdésben az ún. társgombák szerepe. Az erdő vegetációjában ritkán találunk egyes gombafajokkal, hanem gombatársulásokkal. Igen gyakori eset, hogy ezek a gombatársulások is váltják egymást időszakonként, miként azt a talajjellemző növényzetnél tapasztaljuk (7).

Vodjapina N. Sz. (6) rámutatott az *Azotobacter chroococcum* szerepére a mykorrhiza-gombás táplálkozás esetében. Amikor együtt oltotta a tölgy-csemeték talaját mykorrhiza-gombával és *Azotobacter*rel, a tölgy-csemeték a legjobban növekedtek az ellenőrző csemetékhez viszonyítva és megmaradási százalékuk is 100%-os volt. Ezzel rámutattunk a távolabbi célkitűzésekre az erdőtalaj biológiájának kutatási munkájában.

Munkánkban első elrendő célul tűztük ki az erdei- és a feketefenyő mykorrhiza-gombáival való talajoltás agrotechnikájának megállapítását. Alföldi vonatkozásban ugyanis e két faj áll előtérben. Azonkívül munkánkat a rendelkezésre álló lehetőségek is korlátok közé szorították.



11. ábra. *Amanita pantherina* Fr. és a háttérben *Boletus granulatus* termőtestjei alom nélküli erdejenyő és lucfenyő elegyes állományban
(Fotó Bokor Rezső)

kísérleteztük. Nitrogénforrásul az ammóniumsulfát a legkedvezőbb, viszont voltak mykorrhiza-gombák, amelyek az amóniumsók mellett nitrátot is kívántak növekedésükhöz. Szénhidrát-táplálékként némelyiknek megfelel a szőlőcukor vagy a répacukor, a legtöbb mykorrhiza azonban maltóz adagolása mellett szaporodott el a kívánt mennyiségben. Ebből a tényből arra is következtethetünk, hogy a fásnövénnyek a szénhidrátot maltóz alakjában adják át a mykorrhiza-gombának. Kísérleteink szerint a mykorrhiza-gombák mesterséges tápláló oldatokban megkívánják még a következő nyomelemeket: a mangánt, a rezet és a cinket. Ezek éppen olyan szükséges elemek a

Kitűzött célunk elérésére először is meg kellett határoznunk a hazai viszonylatokban tenyésztő mykorrhiza-gombák fajait. Ezek ismeretében ki kellett azokat tenyésztési méghozzá bazidiosporák-ból kiindulva tiszta tenyészetekben. A mykorrhiza-gombák legnagyobb része a *Basidiomycetes*-rendbe tartoznak. Myceliumaik felépítése morfológiai szempontból egymáshoz hasonló. Így magukról a myceliumokról a gombát egész biztonsággal meghatározni nem lehet. Éppen ezért a talajból vett myceliumról kitenyésztett gomba fajának meghatározása nagyon is kétséges.

A mykorrhiza-gombák tiszta tenyészetének előállítására különleges összetételű tápláló talajt kíván. Ezek a gombák a talajban szaprofita módon nehezen tenyészthetők. Voltak gombák, amelyek tenyésztése mindaddig nem sikerült, amíg a nekik megfelelő tápláló talajt ki nem

táplálkozásban, mint a kén vagy a foszfor. Hosszú kísérletezés után sikerült olyan tápláló talajt összeállítani, amelyben a tenyésztési kívánt összes mykorrhiza-gombák jól tenyésznek.

Ezt a tápláló talajt a következőkben készíthetjük el:

Először árpamalátát állítunk elő. Az árpát néhány napig vízben áztatjuk, majd vékony rétegben szétterítjük és csiráztatjuk. Amint az árpacsírák elérték a 0,5—1 cm hosszúságot, a csirázást megszakítjuk, az árpát megszáritjuk, majd megdaráljuk. Ebből az árpamalátából — amely szárazon több hónapig eltartható — 50 g mennyiséget 1000 ml vízben 50—60 C°-on több órán át melegítünk, miután még 15 g burgonyakeményítőt adagoltunk hozzá. Végül az egészet vászonzacsón átszűrjük és a szűretet desztillált vízzel kiegészítjük újból 1000 ml-re. Ezután a következő vegyületeket adagoljuk hozzá:

5 g répacukor (szacharóz)	1 g FeSO ₄
2 g (NH ₄) ₂ SO ₄	1 g KNO ₃
2 g KH ₂ PO ₄	0,2 g NaCl
1 g MgSO ₄	0,1 g MnCl ₂

nyomokban ZnSO₄ és CuSO₄. Az oldat reakcióját beállítjuk n/10 H₂SO₄-el ph = 4—5-re. A reakció beállítását lakmuspapírral is elvégezhetjük. Az oldatból 1,5%-os agar hozzáadásával szilárd tápláló talajt is készíthetünk.

Az így elkészített tápláló talajon a bazidiospórák jól sarjadzanak és a myceliumok is jól kifejlődnek.

A bazidiospórákból a mycelium kitenyésztését sterilizált függő cseppben végeztük a fenti oldatban. Hígítással olyan függő cseppeket készítettünk, amelyekben már csak 3—4 spóra volt. A többspórás eljárást azért alkalmaztuk, hogy diploid myceliumokat kapjunk. Régebbi, eddig még nem közölt vizsgálataim alkalmából azt tapasztaltam, hogy a gyökérvégződéseken élő ektotrof és ektoendotrof myceliumok diploidok voltak.

A függő cseppben mikroszkóp alatt figyeljük a spórák csirázását; megállapítjuk, hogy idegen spórák nem fertőzték-e meg a készítményt. Amikor a csirázó hyphák elérték bizonyos hosszúságot, agaros tápláló talajt cseppentünk a készítményhez és ezzel a csirázott hyphákat helyhez rögzítjük. Néhány óra múlva az egészet átvisszük Petri-csészébe öntött lemezre, ahol a gomba myceliuma már kifejlődik. A továbbtenyésztésre legalkalmasabb edények — ha Colle-féle edényünk nincsen — az Erlenmayer-lombikok. A gombák nagybani tenyésztésére igen alkalmasak dr. Román által kifejlesztett tenyésztőedények, amelyeket a Phyllaxia agrobiológiai osztálya használ. A kész kultúrákat 4 hetenkint friss tápláló talajra kell átoltani. Kb. egy év után a mesterségesen tenyésztett mycelium veszít életképességéből. Egy év után tehát vagy új tenyészanyagot készítünk, vagy a régit átvisszük sterilizált földkultúrába, ahol az regenerálódik. A kitenyésztett mykorrhiza-gombákat tetszés szerinti mennyiségben elszaporíthatjuk a gyakorlati talajoltás céljaira.

A vázolt módon kitenyésztettük és a tiszta tenyészetben tovább tenyészítjük a következő gombafajokat:

Amanita pantherina Fr. párduégalóca,
Amanita spissa Fr. szürkegalóca,

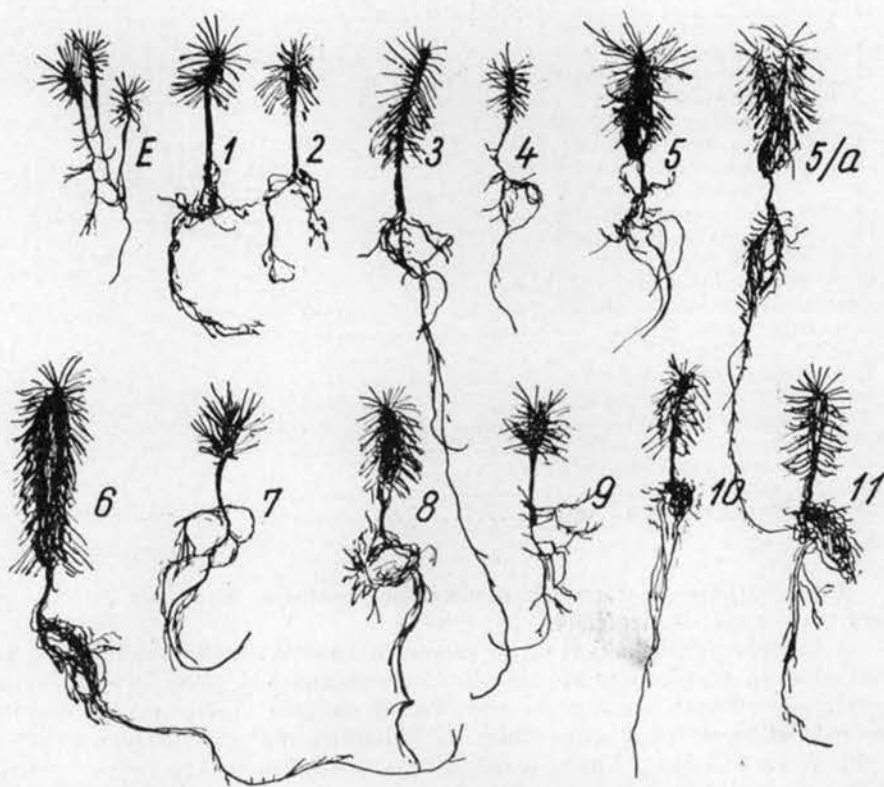
Amanita rubescens Fr. piruló galóca,
Amanita citrina Schff. citromgalóca,
Boletus granulatus Fr. szemecsésnyelű tinoru,
Boletus subtomentosus Fr. molyhos tinoru,
Boletus scaber Fr. érdesnyelű tinoru,
Boletus chrysenteron Fr. aranytinoru.
Hebeloma crustuliniforme Fr. retekiszagú fakó gomba,
Lactarius decipiens Quél kénsárga tejelő gomba,
Lactarius fuliginosus Fr. rózsaszínt váltó tejelő gomba,
Lactarius quietus Fr. vörösbarna tejelőgomba,
Russula cyanoxantha Fr. kékhátú galambgomba,
Russula drimeia Cke. fenyő galambgomba,
Russula fragilis Fr. törékeny galambgomba,
Scleroderma vulgare Fr. áltrifla.

A fent felsorolt mykorrhizagomba tenyészetekkel steril talajokban oltási kísérleteket végeztünk annak eldöntésére, hogy a kitenyésztett mykorrhiza gombák megtartják-e szimbiózist alkotó képességüket akkor is, ha azokat szaprofita módon tenyésztjük. Így exakt módon bebizonyíthatjuk, hogy a kitenyésztett gombák valódi mykorrhiza gombák-e, vagy sem? A használt talajösszetétel volt: agyagos föld erdei talaj felső rétegéből 60%, dunai homok 35%, tőzegkorpa 5%. A talajokat virágcserepbe tettük és 1,5 atm. gőznyomáson autoklávban két egymást követő napon másfél óráig sterilizáltuk. Nagyobb gőznyomás alkalmazása nem kívánatos, mert a magasabb hőfok és gőznyomás hatására a gyökerek fejlődésére káros toxinok keletkezhetnek. Amint a sterilizált talajok kihűltek, azokat azonnal oltottuk tiszta gombatenyészetekkel és a cserepeket befedtük sterilizált vattával. A cserepeket azután az üvegházban homokba süllyesztettük a gyors kiszáradás ellen. Üvegházunkat is előzőleg formalinos gőzökkel és permettel fertőtlenítettük. Négy hétig hagytuk a gombamyceliumokat fejlődni, majd négyszeres ismétlésben a cserepekbe előzőleg 2%-os káliumpermanganáttal 30 percig kezelt erdei- és feketefenyő magvakat vetettünk. (A formalinnal való sterilizálás a magvaknál nem vált be.) A megfelelő öntözésről, továbbá az üvegház kedvező relatív nedvességtartalmáról és hőfokáról gondoskodtunk. A hőmérsékletet és a relatív páratartalmat regisztráló műszerekkel ellenőriztük.

Minden sorozat után ellenőrző vetéseket állítottunk be steril mosott dunai homokban, amelyekbe tápláló sókat kevertünk a Knopp-féle összetételben és koncentrációban. Az egyszerűen sterilizált talajokban csírázott magoncok klorotikusak lettek, így ellenőrzésre nem szolgálhatnak.

A csemetek mykorrhiza kapcsolatainak alakulását időszakonként mikroszkópikus vizsgálatokkal ellenőriztük. A mykorrhiza kapcsolatok kialakulásának kezdete arra az időre esik, amikor a sziklevek kifejlődtek és a magonc a maghéjat a tük koszorújának csúcsáról leveti. Ez a kritikus időszak a csemetek életében. Ebben az időben a gyökérvégeket még tisztán parenchymatikus sejtek építik fel és csak kezdetét veszi a parenchym-sejtek megnyúlásával és átalakulásával a vezető szövetrészek kialakulása a leendő központi hengerben. A legkülső szöveti részekben (primer kéreg) még nem fejlődött ki a legkülső, védő epidermis sejtréteg (exoderma). Így a gombamycelium a sejtek osztódása

idején könnyen belép a gyökérvegek legkülső sejtrétegeibe. Ilyenkor erős küzdelem folyik a magonc és a gomba között a szimbiózis kialakulásáig. A kiépülő kapcsolat átcsaphat a parazitizmusba. A csemete ilyenkor kidől és elpusztul. Megfigyelésem szerint ez akkor következik be bizonyossággal, ha a gomba erősen virulens és a csemete valamely ökológiai tényező elégtelensége folytán gyenge s nem tudja a gombát elegendő szénhidrát átadásával kellőképpen táplálni és így a legkülső sejtrétegekbe visszaszorítani. Az erősen virulens gombamycelium belenő a belső szöveti részekbe is, majd felszökik a gyökfőig, az egész csemete szövetrészt behálózza, plazmáját felemészti. A csemete gyökere megbarnul, szöveti szerkezete szétesik. A jelenség hasonlít külső megjelenésében a *Fusarium* gomba okozta csemetedőléshez, attól azonban az eltérő kórkép alapján megkülönböztethető. (Zsuravljov (9), Igmándy és tsai (9—10), ifj. Szatala—Milinko (11).



12. ábra. Sterilizált és azután mykorrhiza-gombákkal oltott magvetés útján keletkezett erdeienyő-csemeték növekedése 6 hónap alatt cserepekben, üvegházban. A számozott csemeték a következő gombafajokkal voltak oltva: 1. *Boletus chrysenteron*, 2. *Boletus sublomentosus*, 3. *Boletus scaber*, 4. *Amanita pantherina*, 5. *Amanita rubescens*, 5a *Boletus granulatus*, 6. *Amanita citrina*, 7. *Russula fragilis*, 8. *Russula cyanoxantha*, 9. *Lactarius quietus*, 10. *Lactarius fuliginosus*, 11. *Scleroderma vulgare*, E — ellenőrző csemeték átlagos alakja és nagysága

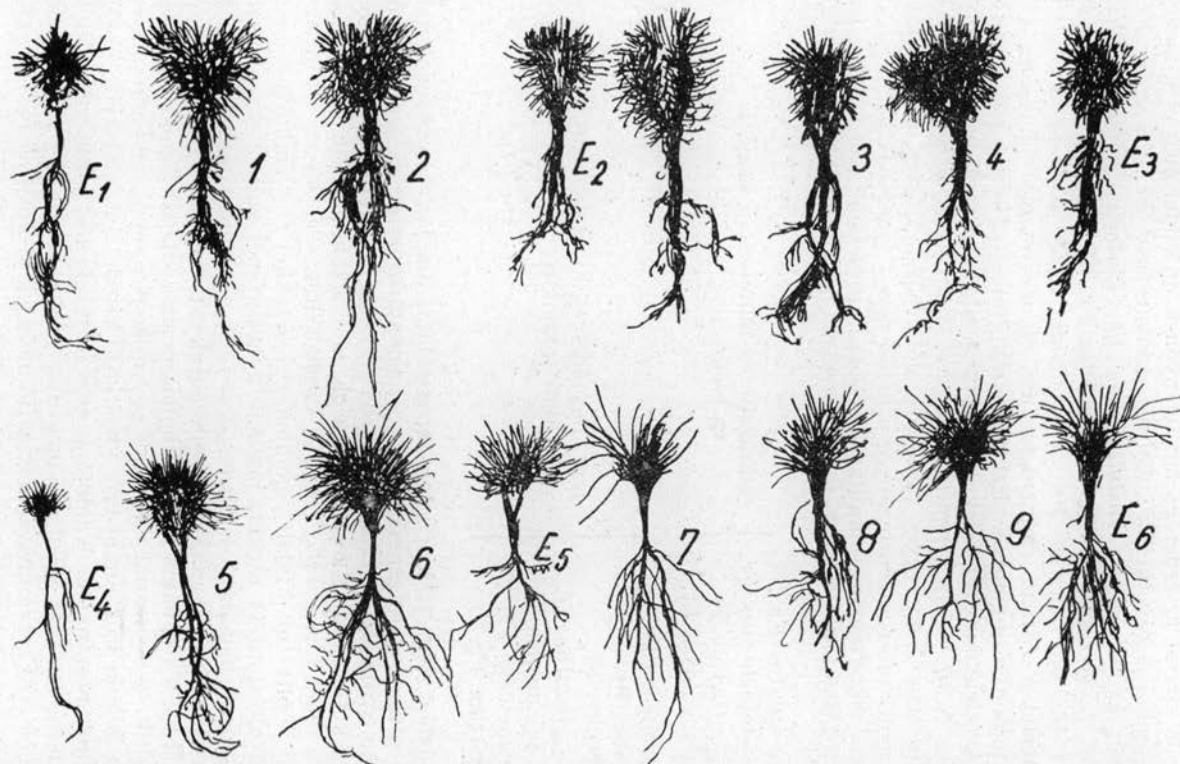
Kísérleti sorozataimban a csemetedőlésnek ez az alakja mindig bekövetkezett, ha a kísérlethez használt talaj nagy humusztartalmú és nitrogénben gazdag volt. Megfigyeltünk olyan eseteket is, amikor a magvak ki sem csíráztak, bár a csírázási körülmények optimumban voltak. A csírázás valószínűleg a gomba által nagyobb mennyiségben termelt antibiotikumok hatására maradt el. Ezt a jelenséget még közelebbről meg kell vizsgálnunk. Több kísérleti sorozat tapasztalatai után megtaláltuk a legkedvezőbb talajösszetételt, amelyben kísérleteink 90%-os eredményt adtak és csemetedőlés sem fordult elő.

A mykorrhiza szimbiózis kialakulását 7 hónapon át figyeltük és vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a következő mykorrhiza szimbiózisok fejlődtek ki a talajoltások útján kísérleteinkben :

Sorszám	G o m b a f a	Erdeifenyő	Feketefenyő
1.	<i>Boletus granulatus</i> Fr.	+++	+++
2.	<i>Boletus subtomentosus</i> Fr.	+++	+++
3.	<i>Boletus scaber</i> Fr.	+++	++
4.	<i>Boletus luridus</i> Schff.	—	+++
5.	<i>Boletus chrysenteron</i> Fr.	++	++
6.	<i>Hebeloma crustuliniforme</i> Fr.	++	++
7.	<i>Lactarius fuliginosus</i> Fr.	+++	+++
8.	<i>Lactarius quietus</i> Fr.	++	+++
9.	<i>Lactarius decipiens</i> Qué!	++	++
10.	<i>Russula drimeia</i> Cke.	+++	+++
11.	<i>Russula lutea</i> Fr.	+++	+++
12.	<i>Russula cyanoxantha</i> Fr.	+++	++
13.	<i>Russula fragilis</i> Fr.	+++	+++
14.	<i>Russula pectinata</i> Fr.	++	++
15.	<i>Scleroderma vulgare</i> Fr.	+++	+++
16.	<i>Amanita pantherina</i> Fr.	+++	+++
17.	<i>Amanita spissa</i> Fr.	—	++
18.	<i>Amanita rubescens</i> Fr.	+++	+++
19.	<i>Amanita phalloides</i> Fr.	++	++
20.	<i>Amanita citrina</i> Fr.	+++	+++
21.	<i>Amanita vaginata</i> Fr.	++	++

A keresztjelzés a csemeték növekedését mutatja. Mégpedig +++ igen erős, ++ erős, + megfelelő.

A különböző gombákkal oltott csemeték közötti növekedéskülönbség nem volt annyira eltérő, hogy mérési adatokat érdemes lett volna felvenni. A mykorrhiza-gombával oltott és az ellenőrzésül szolgáló tápláló sókkal nevelt és nem oltott csemeték között azonban a különbség már szembetűnő, amint ezt a 12. ábrán láthatjuk. Egyes magoncoknak feltűnően hosszú főgyökere fejlődött, ami a cserépben való nevelésnek is a következménye. Az oltott csemeték szárazanyag termelése sokszorosan felülmúlja az ellenőrző, nem oltott csemeték szárazanyag hozamát. Az oltott csemeték élénkzöldek voltak a kísérlet alatt (áprilistól-novemberig), míg az ellenőrző, nem oltott csemeték már a vegetáció közepén elkezdettek sárgulni és sárga színüket végig megtartották. Közülük sok kipusztult. Nem valószínű, hogy az erdei- és feketefenyő mykorrhiza nél-



13. ábra. Szabadföldi oltási kísérletekből származó csemeték. A felső sorban erdeifenyő-, az alsó sorban feketefenyő csemeték. E = ellenőrző, 1. *Boletus subtomentosus*, 2. *Scleroderma vulgare*, 2a *Boletus granulatus*, 3. *Lactarius quietus*, 4. *Russula cyanoxantha*, 5. *Scleroderma vulgare*, 6. *Lactarius quietus*, 7. *Amanita itarubescens*, 8. *Lactarius fuliginosus*, 9. *Amanita pantherina* gombákkal oltott csemeték

kül pusztán tápláló sókkal felnevelhető, mint az a legtöbb zöldnövénynél lehetséges.

Az erdei- és feketefenyőnek hazánkban több mykorrhiza-gombafaja van, mint amennyit a vonatkozó külföldi és hazai irodalom meghatároz. A fenti kísérleti oltások szerint az erdei- és feketefenyőnek új, eddig még nem ismert mykorrhiza-gombái a következők: *Boletus subtomentosus* Fr., *B. scaber* Fr., *B. chrysenteron* Fr., *Hebeloma crustuliniforme* Fr., *Lactarius fuliginosus* Fr., *L. quietus* Fr., *L. decipiens* Quél., *Russula lutea* Fr., *R. cyanoxantha* Fr., *R. pectinata* Fr., *Amanita rubescens* Fr., *A. phalloides* Fr. dr. Kálmán Z. (14, 15) véleménye szerint a *Boletus chrysenteron* Fr. és az *Amanita phalloides* Fr. valószínűleg mykorrhiza-gombák. Ezt a következtetését kísérleteink megerősítették. A feketefenyőnek a fentiek felül még valódi mykorrhiza-gombája a *Boletus luridus* Schff. és az *Amanita spissa* Fr. Mindkettőre nézve Kálmár Z. már megállapította, hogy egyes esetekben előfordultak a feketefenyő erdőiben, de még nem volt egészen bizonyos a mykorrhiza kapcsolatuk.

A gyakorlati élet számára talajoltások céljából kísérleteink szerint az erdei és feketefenyő fajokra a következő mykorrhiza-gombafajokat ajánljuk:

<i>Boletus granulatus</i> Fr.	}	szárazabb és humuszban szegény termőhelyekre is
<i>Boletus subtomentosus</i> Fr.		
<i>Amanita pantherina</i> Fr.		
<i>Scleroderma vulgare</i> Fr.		
<i>Russula drimeia</i> Cke.	}	fenti termőhelyek kivételével általában a jobb talajokra
<i>Russula lutea</i> Fr.		
<i>Russula fragilis</i> Fr.		
<i>Russula cynoxantha</i> Fr.		
<i>Lactarius fuliginosus</i> Fr.		
<i>Amanita rubescens</i> Fr.		
<i>Amanita citrina</i> Fr.		

Az üvegházban végzett kísérletek tapasztalatai alapján hozzáfoghattunk a szabadföldi oltások agrotechnikájának a meghatározásához. Ebből a célból 1954. tavaszán szabadföldi talajoltás kísérleteket állítottunk be. Csemeterkertünk erősen kötött talaját 25 cm mélységig homokkal kevertük az ágyások helyén, hogy a talajt levegősebbé tegyük. Az elkészített 1 m hosszú vetőbarázdába két helyen oltottuk a talajt a gombatenyészetekkel 2—3 cm mélységben. A fészekszerű oltást azért tartom jobbnak a keverésnél vagy bekapálásnál, mert a myceliumok hamarabb leküzdhetik a talaj autochton mikroflórájának támadását. A fészekbe a gombával együtt adjuk az általa termelt antibiotikumokat is, amelyek a gombákat a baktériumok és más talajlakó gombák támadása ellen segítik. A mykorrhiza-gombák is — miként a többi talajlakó mikróbák — antibiotikumképzők, amint erre vonatkozó kísérleteink mutatják. Ezekről külön fogunk beszámolni. Különösen erős a növekedést gátló vegyületek képződése a penészgombák ellen, de megvan ugyanez a jelenség a baktériumokkal szemben is. Ezek a növekedést gátló anyagok Wallhäuser (17) vizsgálatai szerint fenyőerdőtalajban nem pusztulnak el és hosszabb idő után is csak kis mértékben semmisülnek meg vagy alakulnak át. Egy bükkerdőtípus talaja pedig egyáltalán nem volt káros befolyással rájuk. A szántóföldi talajok ron-

csoló és adszorbeáló hatása is mérsékelt. Ismereteink e téren még nem kiforrottak, éppen ezért tartom célszerűnek azt, hogy a gombát, mint oltóanyagot fészkekbe telepítsük. Az sem volna helyes, ha az oltásra használt tenyészeteket bekapálnánk, aminek következtében a gomba myceliumai apró darabokra töredeznének szét.

A vetőbarázdába helyezett gombamycelium rövid idő alatt társulhat a kikelő magcsemete gyökérzetével. Ha a társulás létrejött, a gomba olyan segítőtársat kap a társnövényben, hogy megbirkózhat a talaj minden más mikrobájával, sőt lassanként uralkodóvá lesz az erdő talajában.

A talajoltás kivitelezésekor fontos a talajban az aerob feltételek biztosítása. Anaerob körülmények között a különben obligátan aerob gombamycelium áldozatul esik az anaerob mikrobák támadásának.

Az oltás után az erdei- és feketefenyő magvakat két-két sorban 20 cm sortávolságban azonnal elvetettük. Az oltott és a nem oltott ellenőrző sorok között 50 cm védőpásztát hagytunk. A szabadföldi talajoltásokat a következő gombafajokkal végeztük (abban az időben ugyanis még ezek a fajok állottak tiszta tenyészetben rendelkezésünkre):

<i>Boletus granulatus</i> Fr.	szemcsésnyelű tinoru,
„ <i>subtomentosus</i> Fr.	molyhos tinoru,
<i>Scleroderma vulgare</i> Fr.	áltrifla,
<i>Amanita pantherina</i> Fr.	párducgalóca,
„ <i>rubescens</i> Fr.	piruló galóca,
<i>Lactarius quietus</i> Fr.	vörösbarna tejelögomba,
„ <i>fuliginosus</i> Fr.	rózsaszint váltó tejelögomba,
<i>Russula fragilis</i> Fr.	törekeny galambgomba,
„ <i>cyanoxantha</i> Fr.	kékhátú galambgomba.

A kísérletek értékelése útján megállapítottuk, hogy a fenti gombatenyészetekkel oltott erdei- és feketefenyő csemetekén a mykorrhiza képződés jól beállott. A csemetek egészségesek és jól fejlődtek voltak, valamint gyökérzetük is erőteljesen kifejlődött. Az oltás nélkül nevelt és ellenőrzésre szolgáló csemetek, valamint az oltott csemetek növekedésében az első évben még nem igen lehet mérhető különbségeket megállapítani. A mérések útján kapott különbségek olyan csekélyek, hogy nem igen lehet azokat bizonyító erővel felruházni, azonban — amint ezt a 13. ábra mutatja — szemmel becsülhető különbségek már igen is megvannak. A nagyobb különbségek csak 2—3 év múlva észlelhetők, mint azt *Cvijetkova J. Sz.* (4) kiterjedt kísérletei is mutatták.

Kísérleteink és kutatásunk eredményeként megállapíthatjuk, hogy kitűzött feladatunk első részét megoldottuk: meghatároztuk az erdei- és feketefenyő mykorrhiza-gombáit, megoldottuk tenyésztésük módját és kidolgoztuk a célszerű agrotechnikai eljárást, amelyek alapján a nagyüzemi csemetekerti talajoltásokat a mykorrhiza-gombákkal nagyüzemi kísérletképpen már végre is hajthatjuk. Ezzel a fenyősítési program sikerét mozdítjuk elő, amelyből népgazdaságunknak jelentős haszna fog származni.

Kísérleteink során még a következőket figyelhettük meg:

Abból a kísérleti tényből, hogy a magcsemeteket az erősen virulens mykorrhiza-gombák is tönkre tehetik, nagyon érdekes következtetést vonha-

tunk le a természetes felújítások sikerére nézve. Tapasztalatból tudjuk, hogy a természetes felújítások akkor sikerülnek, amikor a záródás bontása után a talajtakaró alom, vagy a nyershumusz nagy része már elbomlott és az alatta lévő humuszos talajrétegben is megindult a mineralizálódás folyamata, amit az itt-ott megjelenő lágyszárú növények, valamint az elszórta megjelenő fűfélék jeleznek. A gyakorlat úgy mondja: „a talaj beérett a csírázó magvak befogadására”. A tapasztalat útján empirikusan megállapított agrotechnikai módszer biológiai magyarázatát abban találjuk meg, hogy

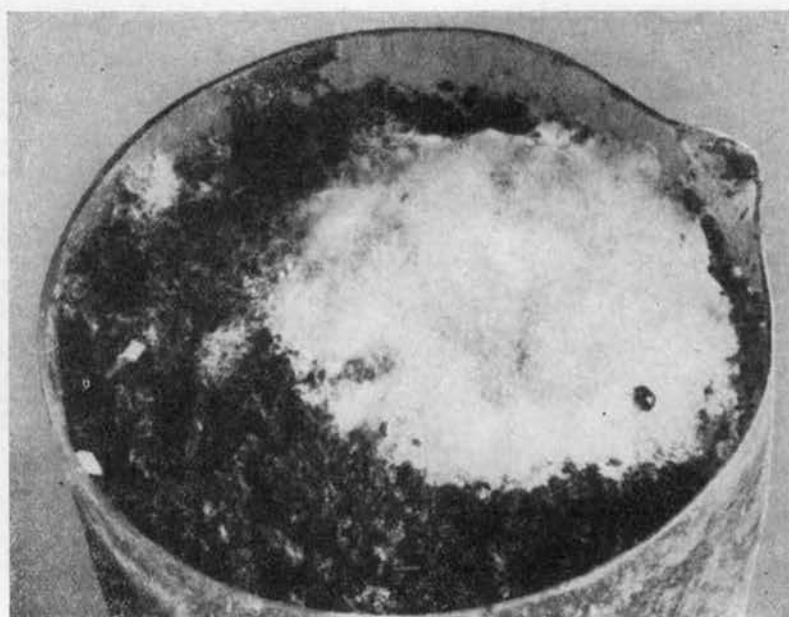


14. ábra. Egy galambgomba termőteste (Foto Bokor Rezső)

az aljnövényzet megjelenésének idejére a mykorrhiza-gombák virulenciája a kellő mértékre csökkent. A teljes záródásban a fákkal együttélésben a mykorrhiza-gombák virulenciája olyan erős, hogy a kikelő magesegetékekkel nem szimbiozisba lépnek, hanem azokat még parazita módon elpusztítják. Hiába próbálták pl. a nyers talajtakaró megbontásával a csemeték megélhetését biztosítani, mert az szükséges, hogy a talaj mikrobiológiai állapota a kívánt fokra beálljon. Ezt a gombák virulenciájának csökkenése, a mineralizálódás megindulása és a felhalmozódott gombaantibiotikumoknak a különböző talaj-mikroszervezet általi leépítése jellemez. Ez utóbbiak munkája megelégnékül azért, hogy a talajra több hőmennyiség és csapadékvíz jut a záródásbontás következtében, azonkívül a fák egy részének kivágása következtében a mykorrhiza-gombák, amelyek eddig a talajban uralkodó szerepet töltöttek be, szaprofita módon kénytelenek élni és ezáltal virulenciájuk csökken. Túl erős záródásbontáskor előfordulhat azonban az az eset is, amikor a nagyon száraz és meleg nyárban csapadék 4–6 hétig nem esik, hogy a mykorrhiza-gombák elpusztulnak. Ilyenkor azután hiányzanak a csemetéket támogató

mykorrhiza-gombaszervezetek, viszont a túl erős mineralizáció kedvez a lágyszárú növényzet erős kifejlődésének. Ezt az esetet jelzik a nagyobb foltokban megjelenő lágyszárú növények, a fűfélék zárt csoportjai, foltjai, továbbá az élőlök bokrok megjelenése (13).

A természetes felújítás sikere a talajnak bizonyos biológiai állapotához van kötve, amely tájankint más és a klímának is erősen függvénye. Ennek a megfelelő talajbiológiai állapotnak megállapítása, jellegeinek feltárása a tudományos kutatás feladata, hogy a gyakorlati erdészet biztos alapokon



15. ábra. *Boletus granulatus* Fr. mykorrhiza-gomba tiszta tenyésztete földes kultúrában (Foto ERTI)

építse fel a természetes felújítások agrotechnikai módszereit, ezáltal teljes sikerrel vezethesse a természetes felújításokat, amelyek széleskörű alkalmazását rendeli el a kormányzat erdőgazdasági fejlesztési terve.

A szabadföldi kísérleteinkben szerepelt gombafajok tiszta tenyészteteivel a banksfenyővel (*Pinus Banksiana*) is végeztünk talajoltási kísérleteket. Megállapítottuk, hogy a banksfenyőnek valódi mykorrhiza-gombái hazai viszonylatban a következők:

- Lactarius quietus Fr.
- Amanita pantherina Fr.
- Amanita rubescens Fr.

Mindhárom gombafajjal a banksfenyő csemeték igen jól fejlődtek. A banksfenyőnek a hazai termőhelyeken való rossz növekedését valószínűleg mykorrhiza-gombáinak hiánya is előidézhette. A banksfenyőt rossz tulajdonságai

miatt ma már nem ültetik. Hazájában szárazságtűrő. Egészen sovány homoktalajaink takarására mint pionírfa talán fontos lehet. A banksfenyő kérdését ebben a biológiai irányban is jobban meg kellene vizsgálni.

A mykorrhiza-gombák táplálkozás-fiziológiai kísérleteinkben érdeklődésre tarthatnak számot azok a sorozatok, amelyeket szerves komplex nitrogénvegyületekkel kezeltünk annak eldöntésére, el tudják-e bontani a mykorrhiza-gombák ezeket a vegyületeket és nitrogéntartalmukat hasznosítják-e. Egyes szerzők ugyanis a mykorrhiza-gombák e képességét kétségbevonják.



16. ábra. A *Boletus granulatus* Fr. myceliumvégződése földes kultúrában
(Foto ERTI)

Az egyik kísérleti sorozatot négyszeres ismétlésben Erlenmayer-lombikokban, termosztátokban 28 C° hőmérsékleten végeztük, a másik sorozatot üvegházban kis virágserepekben magvetéssel kombinálva, kétszeres ismétlésben állítottuk be. A tápláló talaj összetétele mindkét esetben a következő volt: esővízben háromszor mosott dunai homok + nitrogénmentes anorganikus sók + nitrogénforrásként az egyik sorozatban főtt tojásfehérje, a másik sorozatban vérliszt. A kísérleteket a következő tiszta gombatenyészetekkel végeztük:

Boletus sublamentosus Fr., *B. scaber* Fr., *B. granulatus* Fr., *Lactarius quietus* Fr., *Amanita pantherina* Fr., *A. phalloides* Fr., *Russula drimeia* Fr. és *Scleroderma vulgare* Fr.

▼ A felsorolt gombák mindegyike szaprofita módon jól tenyésztett az Erlenmayer-lombikokban és a homokkultúrákban. A homokkultúrákban a mykorrhiza szimbiózis is kialakult mindegyik gombafajnál. Kísérleteink alapján megállapíthatjuk azt, hogy a vizsgált mykorrhiza-gombák mindegyike nitrogén-

szükségletét a talaj organikus komplex nitrogén vegyületeiből tudja fedezni és ezekből a vegyületekből származó nitrogénnel a fásnövényt táplálni (14).

A tiszta tenyészeteknek talajoltás céljaira a gyakorlatban való alkalmazása lombikokban és üvegekben nehezen vihető keresztül. Az oltóanyag könnyebb kezelése és biztosabb megeredése céljából földeskultúrákat készítünk. Ezeknek a kultúráknak elszaporítása céljából kikísérleteztük a legmegfelelőbb talajösszetételt, amelyben a mykorrhiza-gombák jól tenyésznek. Ezek is tiszta tenyészetek.

A földes tiszta tenyészetekkel újabb oltási kísérleti sorozatot állítottunk be steril talajokban üvegházban, magvetéssel egybekötve.

A mykorrhiza-gombáknak talajban történő tiszta tenyésztésekor megfigyelhető volt, hogy a talaj nedvességtartalma a nyitott üvegedényekben egy ideig (5–6 hónapig) folyton növekszik, míg az ugyanezen körülmények közötti ellenőrző üvegedényben lévő nem oltott talaj kiszárad. Ugyancsak erős CO_2 képződés is megfigyelhető. Ezek szerint a mykorrhiza-gombák a talaj humusztartalmát kedvező körülmények között olyan gyorsan és erősen bontják vizre és széndioxidra, hogy a keletkező vízmennyiség a talaj vízgazdálkodása szempontjából nem lehet közömbös. Egyes kulturákban a vízképződés olyan nagy volt, hogy az az abszolút vízkapacitás fölé is emelkedett. (A kísérleti adatokat átszámítva 1 ha-ra és 20 cm mélységre, a vegetációs idő 5 hónapja alatt kb. 90 000 l víz keletkezhet.) Jelentősége a jelenségnek éppen abban van, hogy a víz állandóan képződik, tehát a száraz, esőmentes időszakban is. A mykorrhiza-gombák e táplálkozás-fiziológiai szerepének eddig két ki nem hangsúlyozott új szempontja főleg a csemeték megmaradásának kérdésében játszik szerepet Alföldünkön. Gondoskodnunk kell tehát arról, hogy a mykorrhiza-gombának a telepítés után 2–3 évig legyen mit elbontania. Kapcsolódik tehát a mykorrhiza kérdéshez a humuszban szegény talajok, különösen a homoktalajok humusztartalmának fokozására vonatkozó kutatás.

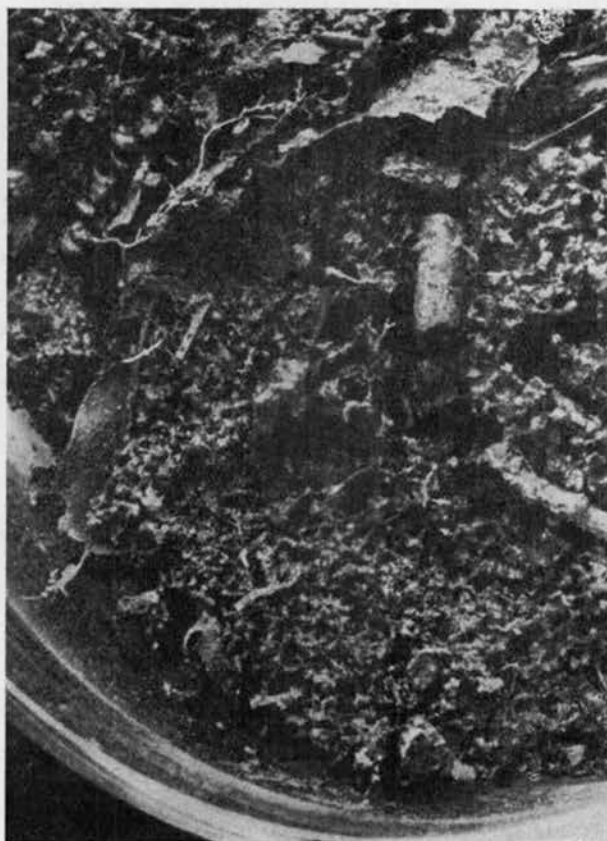
Az organikus anyag — különösen a szénhidrátok — elbontása alkalmával keletkezett nagymennyiségű CO_2 szerepe az erdei talajok laza szerkezetének kialakításában és fenntartásában jelentős. A CO_2 -nek a talaj üregekre kifejtett nyomása az üregeket tágítja és a talajt porózusabbá teszi. Laboratóriumi körülmények között volt olyan eset, amikor a talaj szivacszerűen lyukacsossá vált a nagymennyiségű széndioxid hatására.

A fentiekben előadott néhány megfigyelési adatból is nyilvánvaló, hogy mennyire fontos az erdőtenyésztés szempontjából agrotechnikánkat az erdőgazdaságban akként kifejleszteni, hogy az erdő talaja a mikroszervezetek életfeltételeinek megfelelően alakuljon ki és ha egyszer már kialakult az erdő optimális talajállapota, azt fenn is kell tartani ebben az optimális biológiai állapotában.

Az eredmények összefoglalása

1. A természetben folytatott megfigyelésekből kiindulva meghatároztuk a hazánkban tenyésző erdei- és feketefenyő valódi mykorrhiza-gombáit. Ezeket bazidiospóráik közvetlen csíráztatásával tiszta tenyészetekben állítottuk elő, majd steril oltási kísérletekkel bebizonyítottuk társulási tulajdonságaikat.

2. Sterilen végzett oltási kísérletek útján az erdei- és a feketefenyőnek új mykorrhiza-gombáit állapítottuk meg hazánkban. Ezek a következők: az erdei- és a feketefenyőre együttesen: *Boletus subtomentosus* Fr., *Boletus scaber* Fr., *Boletus chrysenteron* Fr., *Hebeloma crustuliniforme* Fr., *Lactarius juliginosus* Fr., *Lactarius decipiens* Quél., *Russula lutea* Fr., *Russula cyanoxantha* Fr., *Russula pectinata* Cke., *Amanita rubescens* Fr., *Amanita phalloides*



17. ábra. Nagy mennyiségű CO_2 termelés hatására lyukacsossá tett talaj (Foto ERTI)

Fr., *Amanita citrina* Schff. A felsoroltakon felül a feketefenyőnek társuló gombái még a *Boletus luridus* Fr. és az *Amanita spissa* Fr.

3. Kidolgoztuk a mykorrhiza-gombák tiszta tenyészetével történő talajoltás új agrotechnikai módszerét.

4. Bebizonyítottuk, hogy a mykorrhiza-gombák nitrogénszükségletüket organikus komplex nitrogénvegyületekből is tudják fedezni.

5. Az erdei- és a feketefenyőmagoncokon a mykorrhiza-gombakapcsolatok akkor épülnek ki, amikor az első sziklevek kifejlődnek.

6. Ebben a stádiumban a szimbiózis bizonyos körülmények között átcsaphat a prazitizmusba és a csemete kidől. Ez a jelenség főleg akkor következik be, ha a gomba a talaj-

ban egyeduralkodó vagy közel egyeduralkodó és erősen virulens.

7. A mykorrhiza-gombák tiszta tenyészetei földes kultúrákban a humusz organikus anyagaiból nagy mennyiségű vizet és CO_2 -ot termelnek. Ez a megállapítás arra enged következtetni, hogy a mykorrhiza-gombák a talaj vízgazdálkodásában is jelentős szerepet vihetnek, különösen a száraz időszakokban és az erdőtalajok porozításának a kialakulására is hatással vannak.

8. A mykorrhiza-gombák a hazai talajviszonyok között nem annyira

érzékenyek a talaj reakciója iránt, mint azt eddig főleg a külföldi irodalom alapján feltételeztük.

9. Meghatároztuk a banksfenyő (*Pinus Banksiana*) új valódi mykorrhizagombáit. Ezek a következők: *Lactarius quietus* Fr., *Amanita pantherina* Fr., *Amanita rubescens* Fr.

Érkezett: 1954. XI. 21.

IRODALOM

1. *Kamenskij F. M.*: A szimbiózis jelenségei a növényvilágban. 1891.
2. *Woronin M. Sz.*: Über die sogenannte Pilzwürzel (Mykorrhiza) von A. Frank. „Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft” III. köt. 1885.
3. *Melin E.*: Untersuchungen über die Bedeutung der Baummykorrhiza. Jéna, 1925.
4. *Vanyin Sz. I.*: A mykorrhiza jelentősége a sztyepek erdősítésekor. „Priroda” 1949. évf. 8. sz.
5. *Baranyev A. V.*: A mykorrhizás gombáknak a talajban való megtelepítése céljából végzett kísérletek. „Lesznoje Hozjajsztvo” 1940. évf. 10. f.
6. *Vodjapina N. Sz.*: Az *Azotobacter* hatása a tölgycsemeték növekedésére. „Lesznoje Hozjajsztvo” 1954. évf. 5. sz.
7. *Ubrizsy G.*: Az erdőtalajok makroszkopikus gombavegetációja és az R-tényező. „Erdészeti Kísérletek” 1948. év. 4.
8. *Zsuravljov I. I.*: A csemetedőlés gombajellegének a megismerése és az ellene való védekezés. „Lesznoje Hozjajsztvo” 1953. évf. 12. sz.
9. *Igmándy Z.*—*Milinkó I.*—*Ijj. Szatala Ó.*: A fenyőcsemete-dőlés kérdése hazánkban és a védekezés lehetőségei. „Növényvédelmi Kutató Intézet évkönyve” 1951. (Mg. K. 1953.)
10. *Ugyanezek a szerzők*: Vizsgálatok és védekezési kísérletek a fenyőcsemetedőlés leküzdésére. „Erdészeti Tudományos Intézet évkönyve” II. kötet, 1952. (Mg. K. 1954.)
11. *Ijj. Szatala Ó.*—*Milinkó I.*: Adatok és megfigyelések a fenyőcsemetedőlés kérdéséhez. „Növényvédelem” IV. 4. 1952.
12. *Bohus G.*—*Kalmár Z.*—*Ubrizsy G.*: Magyarország kalaposgombái. Akad. Kiadó, 1951.
13. *Róth Gy.*: Erdőműveléstan, II. és III. rész.
14. *M. C. Rayner*: Mykorrhiza. London, 1927.
15. *Kalmár Z.*: Kalaposgombáink (Hymenomycetes) mykorrhiza-kapcsolatai. „Agrártudományi Egyetem Erdőmérnöki Karának évkönyve”. I. kötet. 1950.
16. *Kalmár Z.*: A kalaposgombák mykorrhiza-kapcsolatainak gyakorlati jelentősége. „Erd. Tud. Intézet évkönyve” II. köt. 1952.
17. *K. H. Wallhäuser*: Untersuchungen über das antagonistische Verhalten von Mikroorganismen am natürlichen Standort. Archiv für Mikrobiologie, 16. kötet, 237—251 oldal (1951).

A VETÉSI MAGMENNYSÉG MEGHATÁROZÁSA

Fuisz József

erdőművelési főmérnök, Nyíregyháza

A vetési magmennyiség meghatározása a tudományos irodalom és a szakmai gyakorlat régen vizsgált, de a mai napig gyakorlatilag kielégítően nem rendezett kérdése. Ez a dolgozat olyan módszerekkel és fogalmakkal foglalkozik, amelyekkel hozzájárul a kérdés elméleti és gyakorlati megoldásához. De a széles térre szétágazó kérdés gyakorlatilag használható kivonatos ismeretése természetesen nem foglalkozhat a minden esetben alkalmazható részletes megoldásokkal.

* * *

A vetőmagmennyiség pontos ismeretére azért van szükségünk, hogy takarékos magfelhasználással több csemetét jobb minőségben tudjunk termelni.

A csemete minőségére erős befolyással van a vetés sűrűsége. A szabvány-méretű csemetékből az egységnyi vetősor-hosszúságon a legtöbbet nevelni csak egy bizonyos kedvező sűrűség esetén lehet. Ha a csemetesűrűség az optimálisnál nagyobb, akkor az egységnyi területen termelt csemete darabszáma növekedik ugyan, de a szabvány méretet és minőséget elérő csemeték mennyisége csökken, sőt szélsőséges esetben a termelt csemete nagy része felhasználásra alkalmatlan lesz.

A szabvány törvény. A szabványnak meg nem felelő csemete pedig selejt, vagy legalábbis korlátozott felhasználhatóságú. Ezért a csemetekerti selejt elleni küzdelmet a vetési magmennyiség pontos meghatározásával kell kezdeni.

De a vetőmagmennyiségek pontos ismeretére a vetőmag takarékos felhasználása szempontjából is szükség van. Nem közömbös tehát, hogy feleslegesen és várható eredmény nélkül, esetleg a csemete minőségének rovására nagyobb mennyiségű vetőmagot használunk-e fel, vagy csak annyit, amennyi céljaink elérését biztosítja.

A vetőmag mennyiségét befolyásoló tényezőket két nagy csoportra oszthatjuk: a termelési hely környezeti (ökológiai) tényezőire és a felhasználandó vetőmag külső tulajdonságai által meghatározott tényezőkre.

Ezek közül a környezeti tényezők (éghajlati, talaj, földfelszíni, biotikus stb.) ugyanazon csemetekertben (az éghajlati tényezők átlagát véve) hatásukban állandóaknak vehetők. Egyrészt a termelési hely megválasztásával, másrészt megfelelő agrotechnika alkalmazásával — öntözéssel, trágyázással stb. — ezeket a környezeti tényezőket módunkban áll befolyásolni, hatásukat a csemetetermelés érdekében minél kedvezőbb mértékre növelni és ott lehető-

leg megtartani. Minden beavatkozás nélkül is ugyanazon csemetekertben, ugyanazon módszerrel nagyjában és évenként kb. azonos átlag-csemetetermést tudunk azonos faj faj azonos származású és minőségű magjával elérni.

A környezeti tényezők hatása a csemetekihozatali százalékban jut kifejezésre. Mennél nagyobb valamely csemetetermelő terület kihozatali százaléka, annál kevesebb mag szükséges az egységnyi terület bevetéséhez.

A vetőmag mennyiségét befolyásoló tényezők másik csoportját a vetőmag tulajdonságai alkotják. Ezek fajta-, származási, fizikai és élettani tulajdonságok.

A származási és a fajtulajdonságokat az irányított maggazdálkodás biztosítja. A mag fizikai és élettani tulajdonságai — a mag tisztasága, csírázó- vagy életképessége és ezermagsúlya — olyan tényezők, amelyek a vetőmag mennyiségét alapvetően befolyásolják. Mind a három tényező külön-külön a súlyegységben kifejezett csírázóképes (életképes) magszemszámra fejt ki hatást.

A vetőmag minőségét jellemző tényezőket a Magvizsgáló Kísérleti Állomás szolgáltatja és adatait „Vizsgálati szakvélemény”-ben közli.

A magvizsgálati szakvélemény első adata — a tisztasági százalék — arra a kérdésre ad feleletet, hogy 100 kg bruttó — azaz nem tiszta, hanem idegen anyaggal és hulladékkal vett — vegyes magból hány kilogramm a nettó, azaz a tiszta mag. Ezt 70%-ig egész százalékban, azon felül egytized százalékkal pontosan állapítja meg. Ez az adat határozottan súlyszázalék.

A vetőmag csírázóképeségi értékét a szakvélemény „maximális csírázóképeség” oszlopából kell venni, amely a nem csírázott, de metszéskor épnek bizonyult magvak mennyiségét is magában foglalja.

A csírázóképeség a tisztasággal ellentétben nem súlyszázalék, hanem magszámszázalék. Nem a bruttó, hanem mindig a tiszta nettó-mag jellemzője. Arra a kérdésre ad feleletet, hogy 100 szem ép magból hány szem a csírázóképes.

Sok esetben nincs időnk a csíráztatás hosszú műveletéhez, de a mag minőségének ismeretére sürgősen szükség van. Ilyenkor a mag életképességét biokémiai úton és metszéssel határozzuk meg. Igen sok faj magjának esetében a laboratóriumi vizsgálatok is csak az életképességet állapítják meg.

Az életképességi százalék is magdarabszám-százalék. Arra a kérdésre ad választ, hogy 100 szem magból hány szem életképes. Az életképességi százalék megközelítően egyező a szabványosan meghatározott csírázóképeségi százalékkal és helyette azonos értékkel használható. Mind a csírázóképeségi, mind az életképességi százalékot egész százalékban szokás megadni.

A csírázóképeségi és tisztasági százalék szorzatának századrészét „használati érték”-nek nevezzük. A magvizsgálati szakvélemény ennek értékét is közölni szokta.

A „használati érték” elnevezés megtévesztő, mert a csírázóképeségi és tisztasági százalékok szorzata nem egyéb, mint a bruttó vetőmag csírázóképesége súlyszázalékban kifejezve. Arra a kérdésre válaszol, hogy bizonyos csírázóképeségi hiánnyal és tisztátalansággal vegyes bruttó-mag 100 kg-jából hány kg a tiszta és csírázóképes mag. Pl.: 80% tisztaságú és 80% csírázóképeségű bruttó-mag 100 kg-jából 80 kg a tiszta, csírázóképes (nettó) mag. Ennek a

80 kg-nak 80%-a, azaz 64 kg a csirázóképes és tiszta mag. ($80 \times 80 = 6400$: $100 = 64\%$.)

Amióta a vetési magmennyiség meghatározásában a magszám alapegységre térünk át, a használati érték egyeseket megtévesztett és magszámredukálást végeztek, pedig a súlyszázalék nem alkalmas vetőmagszám átszámítására.

A magvak ezermagsúlya a vetőmagmennyiség pontos meghatározásának a gyakorlat által eddig kellően figyelemre nem méltatott fontos tényezője.

Ezermagsúlyon 1000 szem tisztamagnak grammokban kifejezett súlyát értjük. Mivel megállapításakor a tiszta anyagból kell válogatás nélkül kiszámolni az 1000 szem magot, ezért az ezermagsúly a nettómag jellemzője.

De az 1000 magsúly abszolút értékben — grammokban — kifejezett, s nemcsak fafajonként, de fajon belül is széles szórásban igen különböző mértékű lehet, és a többi százalékos mennyiségekkel (tisztaság, csirázóképeség, használati érték stb.) viszonyba nem hozható. Szükséges tehát, hogy az ezermagsúlyt is nem abszolút, hanem viszonyított — százalékos — értékben fejezzük ki.

Ebből a célból minden egyes fafaj magjára egy ún. „alapezermagsúlyt” kell kijelölni, hogy bármely vizsgálati ezermagsúlyt az ehhez viszonyított százalékos fejezhessük ki. Az alapezermagsúlyt nagyjában az ugyanazon fafajhoz tartozó ezermagsúlyok átlaga körül állapítottam meg. (3. számú táblázat.) Ennek következtében a tényleges ezermagsúly az alapezermagsúlynál kisebb és nagyobb is lehet, vagyis az „ezermagsúly-százalék” 100% alatt és fölött is előfordulhat.

3. táblázat

Alapezermagsúlyok

	Gramm		Gramm
<i>Fenyők</i>			
Erdeifenyő	7,—	Tatárjuhar	50,—
Feketeifenyő	22,—	Mezei juhar	70,—
Lucfenyő	8,—	Magaskóris	85,—
Vörösfenyő	5,—	Virágskóris	25,—
<i>Lombfajták</i>			
Akác	19,—	Bíbircses nyír	1,0
Bükk	250,—	Hegyzsil	12,—
Celtisz	96,—	Kocsányostölgy	4500,—
Eper	1,8	Kocsánytalan tölgy	2700,—
Ezüstfa	180,—	<i>Cserjék</i>	
Gyertyán	45,—	Amorpha	10,—
Kislev. hárs	35,—	Egybibés galagonya	90,—
Nagylev. hárs	110,—	Kökény	200,—
Ezüsthárs	90,—	Kecskerágó	60,—
Fürtösjuhar	130,—	Fagyal	23,—
Korai juhar	110,—	Mogyoró	1500,—
		Vadrózsa	16,—

Az „ezermagsúly-százalék” tehát azonos magszám változó magsúlyát mutatja az alapezermagsúlyhoz viszonyított százalékban. Arra a kérdésre

ad feleletet, hogy az alapezermagsúlyú mag 100 grammjában foglalt magszám a vizsgált magminőségből hány grammot nyom. Értékét a vizsgálati ezermagsúly 100-szorosának az ezermagsúllyal történő osztásával kapjuk. Pl. az erdeifenyő alapezermagsúlya 7,0 gramm. Egy vizsgálati ezermagsúly 5,6 gramm. Ennek az 5,6 g-os erdeifenyőmagnak az ezermagsúly-százaléka $5,6 \times 100 = 560 : 7 = 80\%$. Ha pedig a vizsgálati mag súlya 7,7 g, akkor az ezermagsúly-százalék $7,7 \times 100 = 770 = 110\%$.

A magvak „vetőértékét” a magjellemzők három tényezője: a csirázó-vagy életképesség, a tisztaság és az ezermagsúly együttesen határozzák meg. A vetőérték megállapításakor alkalmazzák az ezermagsúly-százalékot. A vetőérték arra a kérdésre ad feleletet, hogy 100 szem ún. „alapminőségű”, tehát 100%-os tisztaságú, 100%-os csirázó- vagy életképességű és 100%-os, azaz alapezermagsúlyú mag súlyával azonos súlyú bruttó magban hány szem a tiszta csirázóképes mag. Amíg tehát az ezermagsúly-százalék az azonos magszám változó magsúlyát fejezi ki, addig a vetőérték az azonos magsúly változó magszámát fejezi ki százalékban.

A vetőértéket a csirázóképességi és tisztasági százalékok szorzata százszorosának az ezermagsúly-százalékkal osztása útján kapjuk meg. A vetőérték-százalék a bruttó magszemszám számítását három tényező alapján oldja meg, és a bruttó magszemszám átszámítására egyedül alkalmas. Pl.: a 80% tisztasági és 80% csirázóképességű, tehát 64%-os használati értékű erdeifenyő-mag 5,6 g ezermagsúlyú. Az előző példa számítása szerint ez 7 g alapezermagsúly esetén 80% ezermagsúly-százalékot jelent. Ennek a vetőmagnak vetőértéke $\frac{100 \times 64}{80} = 80\%$, a régi 64% használati értékkel ellentétben.

Mennél kisebb az ezermagsúly-százalék, annál nagyobb a mag vetőértéke és megfordítva. Ebből következik, hogy az átlagosnál kisebb szemsúlyú mag vetőértéke a használati értékhez képest nő. Ennek ellenkezője következik be, ha a mag az átlagosnál súlyosabb. A magvak vetőértéke azt biztosítja, hogy a magszámban gazdagabb apró magból fölös mennyiség ne kerüljön vetésre, illetve azt, hogy a kellő mennyiség még a magszámszegény nagyobb magból is vetésre kerüljön. Pl.: az előző példák adataival jellemzett 64%-os használati értékű erdeifenyő-mag ezermagsúlya 7,7 gramm, ezermagsúly-százaléka pedig 110%. Ekkor vetőértéke $\frac{100 \times 64}{110} = 58,2\%$, a korábbi 64% használati érték helyett.

* * *

A magvizsgálatok eredményeit, illetve a három tényező hatását kifejező vetőérték azt a célt szolgálja, hogy segítségével a szükséges vetőmagmennyiséget bármilyen csirázóképességű, tisztaságú és ezermagsúlyú vetőmagra vonatkozóan megállapítsuk. Ehhez az szükséges, hogy a vetőmagmennyiségeket egy bizonyos állandó alapminőségben (100%-os csirázóképesség, 100%-os tisztaság és átlagos alapezermagsúly) adják meg, illetve határozzák meg. Ezeket az alapminőségben (rendszerint magsúlyban, ritkább esetben magszámban) megadott vetőmagmennyiségeket „vetőmag-normáknak” nevezzük. A vetőmagnormákat egységnyi vetősorhosszúságra, vagy területegységre megadott

sortávolság esetén szabványok vagy üzemi utasítások írják elő. Ilyenek hiányában helyi magnormákat kell megállapítani.

A vetőmagnormák meghatározásakor az ezermagsúly döntő hatását korábban nem ismerték fel és nem vették figyelembe. Az így megszabott magnormák alkalmazásakor igen sok nehézség merült fel. A vetések — az ezermagsúly változásától függően — azonos magnorma alkalmazásakor is hol túlsűrűre, hol ritkára sikerültek. Ha figyelembe vesszük, hogy az ezermagsúly abszolút értékének változása milyen nagy százalékos eltérést okoz, könnyen érthető lesz a súlyegységben megadott magszám erős változása.

Álljon itt az erdeifenyő példája. Ezeralapmagsúlya 7 g, tehát $100 : 7 = 14,3\%$ eltérés felel meg egyetlen gramm ezermagsúly-különbségnek.

Aki ismeri az ezermagsúlyok változékonyságát termőhelyek, sőt ugyanazon termőhelyen és termőévek szerint is, az tudja, hogy ez a különbség több gramm is lehet. Az ezermagsúly-százalék változása a 20—30%-ot is elérheti, sőt azt meg is haladhatja. Ez ugyanolyan hibát jelent, mintha 20—30% csírázóképeséget vagy tisztasági értéket nem vettünk volna figyelembe.

Az ezermagsúly-százalék kétségtelen és meggyőző bizonyítékot szolgáltatott arra is, hogy a csírázóképeségi és tisztasági százalékokkal egyenrangú minősítő tényező, és mint ilyen annyira lényeges szerepet tölt be a magvak vetőértékében, hogy a jövőben figyelmen kívül hagyni nem lehet.

* * *

Hazai vonatkozásban a magnormákat még nem határoztuk meg. A korábbi ún. „magszükségleti táblák” nem tekinthetők magnormáknak. Üzemi utasításaink, szabványaink szórványos adatai az egységes szemléletet nélkülözik.

Igy pl. a tölgyekre az MNOSZ szabvány tartalmazza a csemetekerti vetőnormákat, amely a tölgyfélékre 60 db, a cserre pedig 50 db fm-kénti magszámot ír elő. Az erdősitések makkvetésére üzemi utasítás ad kg-ban kifejezett magnormát, kat. hold, hektár egységre. Az előbbi magszám megállapítás az ezermagsúly kényszerű kikerülésének köszönheti származását, az utóbbi pedig nem is vett róla tudomást.

Ahol magmennyiség-adatok nincsenek, ott a szükség arra kényszerít bennünket, hogy helyi magnormákat állapítsunk meg. A helyi magnormák megállapítására szolgáló tényezők: a) az optimális csemetemennyiség és b) a csemetekihozatali százalék.

Az optimális csemetemennyiségen a fm-enkénti vetősorhosszon nevelhető azt a legnagyobb csemetemennyiséget értjük, amelyből a szabványméretű csemete a legtöbb, a szabványméretet el nem érő selejt pedig a legkevesebb.

Az optimális csemetemennyiséget csemete-elemzésekkel határozzuk meg. Csemete-elemzést végezhetünk kiemelt csemetével, de végrehajtható tövön is. A szabvány vagy üzemi utasítás által megszabott gyökfőátmérő, csemete-

4. táblázat

A különböző ezermagsúlyhoz tartozó ezermagsúly-százalékok 7 gramm alap-ezermagsúly esetén

(Számítási mód

$$7 \text{ g} : 100 \% = 4,5 \text{ g} : \text{X})$$

Ezermagsúly	
Gramm	Százalék
4,5	64,3
5,0	71,4
5,5	78,6
6,0	85,7
6,5	92,8
7,0	100,0
7,5	107,1
8,0	114,3
8,5	121,4
9,0	128,6

magasság és gyökérhosszúság méretek (vagy ezek közül az egyik döntő méret) szerint kell szabványmeretű és selejt minőségre osztályozni ismert vetősor-hossz csemetemennyiségét az erre a célra kikeresett és kijelölt ritka, közepes és sűrű sorrészekben.

Az egységnyi vetősorhosszon amilyen sűrűség esetén a legtöbb szabvány-mérettel rendelkező csemetét találjuk: az az optimális csemetemennyiség.

A vetőmag meghatározások során az a feladatunk, hogy annyi vetőmagot juttassunk a földre, amennyi az optimális csemetemennyiség megtermeléséhez szükséges.

A csemetekihozatali százalék a külföldi irodalomban növénysszázalék néven szerepel. Azt fejezi ki, hogy 100 szem tiszta magból a tenyészidő végéig hány darab életképes csemete nevelődött fel. A kelési százalék más fogalom. Ez a szabadföldi körülmények között kikelt csiránövény mennyiségét fejezi ki az elvetett tiszta magszemszámhoz képest. A növénysszázalék megállapítása tehát csak a tenyészidő végén, legkorábban szeptemberben lehetséges. A növénysszázalék a gyakorlati életben még új mérőszám. Különösen szokatlanul hat egyes fajok esetében, hogy értéke csekély.

Az erdeifenyő csemetekihozatali százalékát *Haack* megállapításai alapján határozhatjuk meg. Vannak fajok, amelyek nagy, 50%-ot meghaladó csemetekihozatalt is el tudnak érni (pl. tölgyek), más lombfajok a 10%-ot is nehezen érik el (hársak, lombos cserjék stb.).

Meghatározása kísérleti vetések útján, vagy üzemi vetések csemetetermésének és az elvetett tiszta magmennyiség magszámának viszonyából történik. A csemetetermés mennyiségét kiemelési eredményekből vagy csemetelemzések útján végzett csemetetermés-becslés alapján állapítjuk meg. A csemetekihozatal értékét az 1 fm-en termelt optimális csemetemennyiség 100-szorosának a fm-ként vetett magszemszámmal történő osztása útján határozzuk meg. A csemetekihozatali százalék meghatározására táblázatok és nomogramok szolgálnak. Ezek ismert csemetekihozatali százalék esetén egyben a vetési magmennyiség meghatározására is alkalmasak.

A vetési magmennyiségek meghatározásakor az alábbi feladatokat kell magunk elé tűzni:

1. Ahhoz, hogy a magvizsgálati adatok alapján a vetőmagmennyiséget meg tudjuk határozni, szükséges, hogy az 1 fm vetősorba vetendő tiszta és csírázóképes magszemszám ismert legyen. Ez szabványokban vagy üzemi utasításokban megtalálható. Ha nem lelhető fel, akkor az optimális csemetemennyiség és csemetekihozatali százalék alapján kell megállapítani. De származhat a megállapítás gyakorlati tapasztalatból is.

2. Az ismert magszám alapján az alapezermagsúly figyelembevételével alapminőségben és grammértékben meghatározzuk a helyi vetőmagnormát.

3. Ha a fm vetőmagnorma ismeretes, a sortávolság figyelembevételével ugyancsak alapminőségben és métermázsában megállapítjuk a területegységre eső vetőmagnormát.

4. A vetendő mag vizsgálati adatai, valamint az alapezermagsúly alapján meghatározzuk a vetőmag ezermagsúly-százalékát és vetőértékét. A vetőmagnorma (gramm vagy mázsa) és a vetőmag vetőértékének hányadosa megadja a ténylegesen vetendő bruttó-magsúlyt (grammban vagy métermázsában) 1 fm vetősor-hosszra vagy a területegységre nézve.

Példa. A tölgyfélék csemetekerti vetéséhez MNOSZ 13395 számú szabvány szerint „1 fm-re 60 db 100%-os csirázóképességű tölgy-makkot, vagy 50 db 100%-os csirázóképességű csermakkot kell vetni”. Ez alapezermagsúlyban az alábbi magnormáknak felel meg (5. táblázat) :

5. táblázat:

**A tölgyfélék esemetekerti vetőmagnormái
(1m-enként)**

Faj	Alapezermagsúly gramm	Alapminőségi magnorma folyóméter/g
Kocsányos tölgy	4500 (× 60 db =)	270
Kocsánytalan tölgy	2700 (× 60 db =)	162
Molyhos tölgy	2000 (× 60 db =)	120
Vöröstölgy	4500 (× 60 db =)	270
Csertölgy	5500 (× 50 db =)	275

A csemetekerti vetések sorközét a szabvány 50—70 cm-ben állapítja meg. A ha-onkénti vetősorhossz szerint a ha-onkénti magnormák a következők (6. táblázat) :

5. táblázat

**A tölgyfélék esemetekerti vetőmagnormái (hektáronként)
különböző sortávolságok esetén**

Sortávolság m	Sorhossz fm	Cser	Kocsányos és vöröstölgy	Kocsánytalan tölgy	Molyhos tölgy
		alapminőségi magnorma		métermázsza	
0,50	20,000	55,00	54,00	32,40	24,00
0,60	16,667	45,83	45,00	27,00	20,00
0,70	14,286	39,29	38,57	29,14	17,14

A ténylegesen vetendő bruttó-magsúly megállapításához ismerni kell a vetőmag vizsgálati adatait. Ha a csirázóképesség az előző példák szerint 80%, a tisztaság is 80%, a használati érték 64%, a kocsányostölgy-makk ezermagsúlya 3600 g, azaz ezermagsúly-százaléka is 80%, akkor vetőértéke $6400 : 80 = 80\%$. Ez azt jelenti, hogy a 270 g folyóméterenkénti alapminőségi norma teljesítésére $270 \times 100 : 80 = 337$ g-ot, 60 cm-es sortávolság esetén 1 ha-ra $4500 : 80 = 56,25$ q-t kell vetni.

Ha a makk ezermagsúlya 4950 g volna, azaz ezermagsúly-százaléka $49500 : 4500 = 110\%$, akkor vetőértéke $6400 : 110 = 58,2\%$ lenne. Ekkor folyóméterenként $27000 : 482 = 464$ g, illetve 60 cm-es sortávolság esetén ha-onként $45000 : 582 = 77,32$ q-t kellene vetni.

A vetőmagmennyiség tehát azonos csírázóképeség és tisztasági értékek esetén, csak az ezermagsúly változása következtében fm-ként 337 g-ról 464 g-ra, ha-ként 56,25 q-ról 77,32 q-ra változott.

A vetőmagmennyiség meghatározásának azokat az elvi alapjait ismertettem és azok alkalmazását mutattam be — amelyek addig is, amíg a kész vetőmag-normák rendelkezésünkre nem állanak — módot nyújtanak arra, hogy csemetekerti vetéseink magmennyiségét az eddigihez képest lényegesen pontosabban határozzuk meg. A kérdés azonban ezzel még korántsem megoldott és befejezett. A gyakorlat részére nem elvi alapok szükségesek, hanem az ezeken alapuló módszerek, amelyeket bárki alkalmazni tud.

Az ezermagsúly-százalék és a mag vetőértéke számításba vétele el fogják hárítani az útból a változó ezermagsúly akadályát, amely eddig a vetőmag-normákban — mint megoldatlan probléma — lehetetlenné tette az azonos magszámmennyiség biztosítását.

Az összes fa- és cserjémagvak országos vetőmagnormáinak megállapítását mielőbb el kell kezdeni. Ezért az 1955—60 évek során az erdőgazdasági termelés fejlesztésére irányuló intézkedések egyik fontos feladatává kell tenni az országos és tájegységi fa- és cserjémag-normáknak üzemi értékelések és kísérletek alapján történő kidolgozását.

Érkezett: 1954. VIII. hó 8.

IRODALOM

1. *Fuisz József*: Csemetekerti vetéstervezés, 1953. Kézirat. Erdeimagvak vetőértéke, 1954. Kézirat.
2. *Soós Rezső*: Növényföldrajz, 1945.
3. Vetőmagvak vizsgálati módszerei, MNOSZ 6354, 1952.
4. *Mátyás Vilmos*: Erdei magvak, 1951.
5. *Henry Ives Baldwin*: Forest tree seed, 1952.
6. *Mihályi Zoltán*: Erdeifenyő telepítések származástani problémái a magvizsgálat szempontjából, 1936.
7. *Minyin D. D.*: Fa- és cserje-magvak gyűjtése és tárolása. Fordítás, (OMgK) 1949.
8. *Jurre N. A.*: Gazdaságos magvetés és a csemetekihozatal fokozása. Lesznoje, Hozjajszto, 1953.
9. Tölgy és cserfa csemeték erdősités és fásítás céljaira, MNOSZ 13 395. 1954.
10. *Szavcsenko A. T.*: A különbözőzeti magvetési normák kidolgozásáról. Lesznoe Hozjajszto, 1952.
11. *Dengler A.*: Waldbau auf ökologischen Grundlagen, 1929.
12. *Tschermak L.*: Waldbau an pflanzen-geografischen ökologischen Grundlagen, 1950.

A PÁPAKOVÁCSI LÁPRÉT NÖVÉNYTÁRSULÁSAI ÉS FÁSÍTÁSA

Tollós Pál

erdőmérnök, Pápa

Öt éve már, hogy a kérdéses terület növényvilágára először felfigyeltem, s négy esztendeje folytatok itt rendszeres kutatómunkát. Ez idő alatt a terület vegetációjáról közel száz cönológiai felvétel alapján áttekinthető képet kaptam. Mint erdészt a terület fásíthatóságának kérdése is foglalkoztatott. Evégből igyekeztem termőhelytípusonként megadni az alkalmazhatónak tartott fafajokat, a megfelelő talaj- és erdőművelési módokkal együtt.

A terület Veszprém megyében, Tapolcafő és Pápakovácsi községek között, a Kalapács-ér nevű patak két oldalán fekszik. Mintegy 2 km hosszú és 200 m széles sekély teknő. A mai láprét a teknő fenekén van, ez csaknem teljesen egyenlő tszf. magasságú (kb. 150 m) és sík terület. A teknő két oldala ma már kizárólag mezőgazdasági művelt terület (szántó, szőlő). Láprétünk határai északon Tapolcafő község szántói, nyugaton a pápa-devecseri országút, délen a pápakovácsi szántóföldek, amelyek hosszú parcelláikkal olykor mélyen benyúlnak a láprét testébe, keleten a tapolcafő—pápakovácsi földút, illetve Tapolcafő száraz legelői.

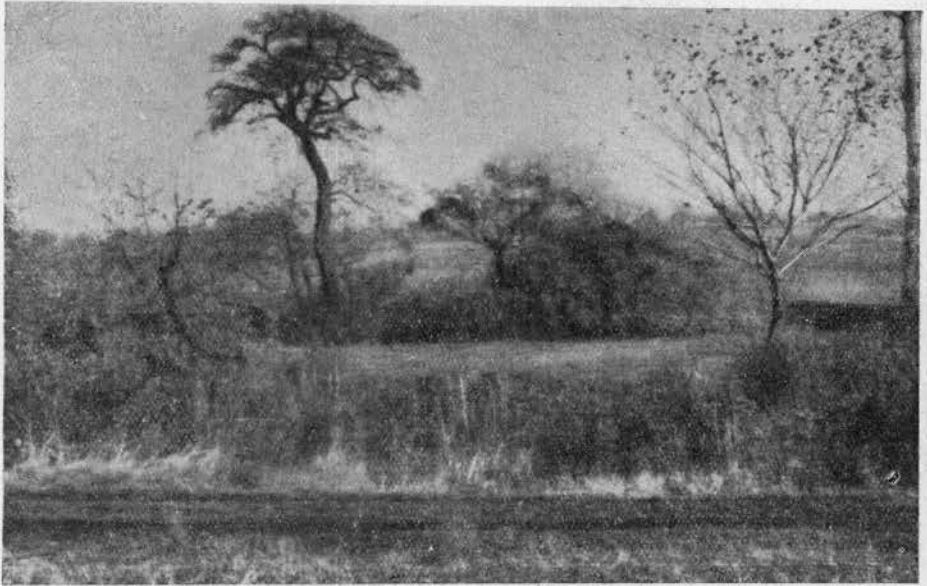
A terület 1945-ig a pápai bencések birtoka volt. Ezideig értéktelen sásos rétnek tartották s nem hasznosították, még csak nem is kaszálták. A felszabadulás után a környékbeli dolgozó parasztok között osztották ki. Azóta a szárazabb részeket felszántották, a nedvesebb részeket pedig rendszeresen kaszálják. A területen azonban érdekes ősi növényvilág él. Ennek fennmaradása most már veszélyben van s az Országos Természetvédelmi Tanács közbelépése lenne szükséges. Területünk ugyanis jellegénél fogva megérdemelné a védetté nyilvánítást. Nézetem szerint, *mint védett terület alkalmas lenne a nedves kaszálók hasznosítására vonatkozó gyakorlati jelentőségű fásítási kísérletek elvégzésére, s egyben annak eldöntésére, hogy hogyan lehetne a hasonló területeket természeti érdekességük fenntartása mellett gazdaságilag is kamatoztatni.*

Tudomásom szerint előttem itt botanikus nem járt. A területről közlemény, de még florisztikai adat sem jelent meg. Közeliében dr. Polgár Sándor és dr. Boros Ádám botanizált a tapolcafői forrástavak, Atya-puszta és Bótakő körül. Nem tudok arról, hogy ide bármelyikük eljutott volna. Így jelen dolgozatom hazánk természeti kincseinek minél szélesebb körben való megismertetését is szolgálja.

* * *

Véleményem szerint területünk három flórajárás (Bakony, illetőleg Bakonyalja — *Vesprimense*, Zala — *Saladiense*, Kisalföld — *Arrabonicum*) találkozáspontjában fekszik. Ennek végleges eldöntése a jövő feladata, mert Pápa kör-

nyékének pontos növényföldrajzi határai még tisztázásra várnak. A terület hegyvidéki, illetőleg erdei, feltehetőleg bakonyi eredetű jelentősebb növényei (egyrészők erdős-sztyep növény): *Clematis recta* (egyenes szárú iszalag), *Geranium sanguineum* (piros gölyaorr), *Symphytum tuberosum ssp. nodosum* (gumós nadálytő), *Primula acaulis* (szártalan kankalin), *Allium carinatum* (szarvas-hagyma), *Trisetum flavescens* (aranyzab). Dunántúli jellegre mutat *Spiranthes spiralis* (őszi füzérteker), a *Deschampsia caespitosa*-s mocsárrétek és a *Moli-*



18. ábra. A Kalapács-ér mai medre, háttérben a régi meder rekettyefűzűvel és égerrel
(Foto Tallós P.)

nion-asszociációk (üde láprétek) előfordulása. A Kisalföld fontosabb növénye i területünkön: *Trifolium fragiferum* (eperhere), *Cladium corniculatum* (szarumák), *Anthemis ruthenica* (rutén pipitér), *Silene conica* (piros habszegfű).

Ez a száraznak tetsző növényföldrajzi felsorolás az erdész számára is sokat mond. Mindenekelőtt azt, hogy a kiirtott egykori erdők helyére (mivel a talaj, véleményem szerint, nem romlott le számottevő mértékben) az ősi kocsányostölgyes erdőt visszatelepíthetjük.* Az ősi erdő fontosabb fafajösszetétele ma már alig állapítható meg. A mocsárrétek, láprétek és a kisalföldi jellegű homokos területek fásítását később részletesen tárgyaljuk.

A mai flóra képeinek kialakulásában nagy szerepe van a Kalapács-érnek. A patak ma nem folyik eredeti helyén. Évtizedekkel ezelőtt korábbi kanyargós medrét átvágták, kiegyenesítették, de a régi meder ma is nagyon jól, gyorsan követhető. A patak sok növényt hozott mind régi, mind új medrében a Bakony-

* V. ö. a szukcesszió s az erdészeti vonatkozások tárgyalásánál mondottakkal.

ból, ezek a partmentes a meder növénytársulásaiba nem illenek be. Elterjedésük is többnyire csak a partoldalra szorítkozik. Ezek közül legfontosabbak: *Lapsana communis* (bojtorján saláta), *Brachypodium silvaticum* (erdei szálfakperje), *Calamagrostis epigeios* (siska nádtippán). Ezek egyike-másika (pl. *Knautia drymeia*) talán régi erdőmaradvány, mely ma már csak a parti fás és cserjés társulásokba húzódik meg. Különböző patakmenti növényzet (*Glycerio-Sparganietum*), nádas (*Scirpelo Phragmitetum*) és égerrel kevert fűz-nyár



19. ábra. Égerliget-maradvány (Foto Tallós P.)

liget kíséri az ér partjait. Sok esetben az említett magas-kórós lágyszárú növényzet behúzódik a fás felsőszint alá.

A láprét talajának legnagyobb része *Stefanovics Pál* osztályozása szerint a meszes réti talajok csoportjába sorozható, azonban igen sok benne a szerves anyag, ami már a láptalajok felé való átmenetre mutat. Ilyen a *Phragmitetalia* (nádas és patakmenti növényzet), *Molinietalia* (láprétek), *Populetalia* (ligeterdők) és *Alnetalia* (láperdők) asszociációinak talaja. Mezőségi (bár szintén igen sok szerves anyagot tartalmazó) talajú a *Festucetum sulcatae* (pusztafüves) rét. Erősebben humuszos, agyagos homok talaja van a *Chrysopogonetum grylli-nek* (meszes homokpuszta). — Kevésbé humuszos, sárga homok talaja a ma már pontosan nem azonosítható, igen kis kiterjedésű homoki maradványtársulásoknak, melyeket kizárólag azért, hogy valahogyan jelölhetőek legyenek, a *Festucetum vaginatae* névvel látom el, bár éppen a társulás vezérnövénye területünkön egyáltalán nem található. Szikes terület a talajanalízis tanúsága szerint nincs.

Szerves- és homoktalajokról lévén szó, a talaj kötöttségéről képet kapunk

nehéz. Az *Arany*-féle kötöttségi szám nem mond semmit (a szervesanyag túl sok, a homok túl kevés vizet szív fel). Szembecsléssel a homok kivételével közép-kötöttnek mondhatjuk.



20. ábra. Koránjakadó kanadai nyár a régi patakmeder mellett
(Foto Tallós P.)

Szerkezete a homok kivételével mindig morzsalékos, ez a felvett talajmintákon légszáraz állapotban igen jól megfigyelhető volt.

Egyes asszociációk alól vett talajmintákról pontos pH-adatok állnak rendelkezésünkre. A begyűjtött talajmintákat úgy válogattam össze, hogy minden előforduló jellemző talaj képviselve legyen. A terület egészére ezekből általános következtetést vonhatunk le. A mért pH-értékeket a 7. táblázat szemlélteti.

Növénytársulás	A talajfelszíntől lefele számított mélység cm	pH
Glycerio — Sparganietum	10	7,4
	30	7,4
Deschampsietum caespitosae	15	7,5
Festucetum sulcatae	5	7,5
	20	7,5
Festucetum vaginatae	5	6,4
	15	6,4
	25	6,4
	33	6,4
Populeto — Salicetum	10	7,1
	30	7,5
	45	7,5
	60	7,5

A homokos részek kivételével tehát a láprét talaja meszes.

Kavics-tartalma csak a homoknak van. Itt jelentős mennyiségű mészkonkréciót is találunk, a talaj ennek ellenére inkább savanyú vegyhatású. Ennek oka előttem még ismeretlen.

* * *

A területen található növénytársulásokból a zonáció figyelembevételével megkísérlem a szukcesszió menetét megállapítani. A homokos, száraz és a mélyebb, lápos területeken a szukcesszió két különböző formájával találkozunk.

Szukcesszió homokon. Szerepe alárendelt, mert a homokterület is jelentéktelen. Homok mindig a terület magasabban fekvő részein fordul elő. A szukcesszió feltételezett menete :

- Élettelen homok
- Virágtalanok
- Festucetum vaginatae (?)
- Chrysopogonetum grylli
- Quercetum-társulás

Az első két stádium ma már nem fordul elő, a klimaxtársulást pedig az ember kiirtotta. Ma már pollenanalitikai vizsgálatok s a környező hasonló erdőterületek alapos ismerete nélkül meg nem állapítható.

Feltöltő szukcesszió a lápos réten. Feltételezhető, hogy a mai láprét mélyebb részein eredetileg tó állott, ennek feltöltése azonban már hosszabb ideje megtörtént, ma nyíltvíz a területen nincs. Csak az őszi esőzések s a tavaszi hóolvadás után találunk a mélyebb részeken nyáron kiszáradó tócsákat. Száraz nyarakon a különben mindig csörgedező Kalapács-ér és régi medre is kiszárad.

A szukcesszió alábbiakban közölt sémája az egyes asszociációknak a feltöltődéssel csökkenő vízellátottságát is mutatja.

Élettelen víztükör

Algák

Feltöltés	Ranunculeto	Callitrichetum (?)
	Caricetum elatae	Molinion-asszociációk
Kiszáradás	Salicetum cinereae	Festucetum pratense
	Populeto-Salicetum	Festucetum sulcatae
		Quercetum — assz.

A mozgó vízben, illetve körülötte kialakult társulások szukcessziója külön tárgyalandó. Sémája :

Élettelen víztükör

Algák

Ranunculeto —	Callitrichetum
Scirpeto-Phragmitetum	Phalaridetum
Tussilaginatum	arundinaceum
farfarae	
Glycerio — Sparganietum	
Populeto — Salicetum	

Az erdész számára a szukcesszió ismerete azért fontos, mert így megállapíthatjuk, hogy bizonyos lágyszárú társulások után a természet milyen erdőt hoz létre a kérdéses területen. Esetünkben, mivel a tölgyesek klimax-övébe tartozik területünk, nyugodtan feltételezhetjük, hogy valamely tölgyes, valószínűleg jórésztben gyertyános-tölgyes volt itt az uralkodó erdő. Ez ma már a múlt századokban folyt mezőgazdasági térhódítás és egyéb fahasználatok miatt nincs meg, de egykori jelenlétére a szukcesszió feltételezett menetén kívül egyes erdei lágyszárú maradvány-növények jelenlétéből is következtethetünk (l. előbb).

Az új erdőtelepitések szempontjából vizsgálva a dolgot, a homoki részekre (a *Chrysopogonetum grylli* területen) a homok kocsányos-tölgyes, a pusztafüves rétekre (*Festucetum sulcatae*) gyertyános-tölgyes fafajait telepítsük. A szukcesszió menete megmutatja azt is, hogy a nádas (*Scirpeto-Phragmitetum*), magaskórós (*Glycerio-Sparganietum*), mocsár- és lápréti (*Agrostidion-Molinion*) társulások a patak mentén, s a valami oknál feltöltődni kellően nem tudott területeken végső fokon fűz-nyár-égerligetet „termelnek ki”. Ezekbe a táblákba tehát gyorsan növő fafajainkat telepíthetjük. — Az erdőtelepitések részletes tárgyalására még visszatérünk.

A láprét mohái. Területünk növénytársulásai mohákban szegények. Az itt található kevés faj közül a *Drepanocladus aduncus* van többségben. A *Caricetum Davallianae* és az *Agrostidetum albae* mohaszintjében ez uralkodik. A többi talált faj előfordulása nem jelentős.

A láprétet környező szántóföldek gyomnövényei

Részletesen nem foglalkoztam ezzel a kérdéssel. A szántóinkon található gyomok két csoportra oszthatók: egyik a felszántás előtti idők szívósabb lápréti fajait, másik a szántóföldek jövevényeit foglalja magában. Az előbbieket közül a *Thrinicia nudicaulis* ssp. *taraxacoides* (békapitypang), az utóbbiakból a *Gnaphalium luteo-album*, s a legújabban talált *Lythrum Hyssopifolia* (apró füzény) említhető meg.

A terület botanikai érdekességei

Védelemre különösen érdemes, ritkább növényeink felsorolását a következőkben adjuk. Ismertetésünk rendszertani sorrendben történik.

Lathyrus pannonicus. A *Festucetum pratensis*-ben fordul elő nagy tömegben, ez a hazánkban mindössze néhány lelőhelyről ismert faj. Az irodalomban az attyai rétekről (láprétünktől kb. 2 km-re) közölték.

Euphorbia villosa. Szintén Attyáról közölt növény, mely láprétünkön gyakori. Társulásközömbös.

Euphorbia lucida. Az attyai dűlőút mentén állományalkotó. Szálanként a Kalapács-érben is.

Gentiana pneumonanthe. A Molinion réteken szórványosan többfelé.

Trincia nudicaulis ssp. *taraxacoides*. A nedves szántóföldeken előforduló ritkaságunk kevés példányát ismerem.

Primula acaulis. Néhány tő a Kalapács-ér mellett. Valószínűleg régi bakonyi erdőmaradvány.

Samolus valerandi. A Kalapács-ér balparti rétjein helyenként nagyobb számban, kissé iszapos talajon.

Triglochin palustre. A *Juncetum subnodulosi* igen gyéren előforduló növénye.

Gagea arvensis. Jobbparti szántó közelében, de *Festuca sulcata* gyeppen találtam belőle néhány tövet.

Allium suaveolens. Területünknek igazi jellemzője, tömegesen fellépő őszi virágzsépség. A *Juncetum subnodulosi*, *Seslerietum uliginosa* és a *Schoenetum nigricantis* karakterfaja. Országosan ritka faj.

A. angulosum. A *Deschampsietum*-ban gyakori.

A. carinatum. Erdössztyep-faj, mely a Bakony-erdei maradványnak tekinthető.

Iris spuria. 1949-ben ez a faj hívta fel a figyelmemet a terület érdekes növényvilágára. Kevés van belőle, országos viszonylatban azonban számos ritkaságunknál gyakoribb.

Epipactis palustris. A *Schoenetum*-hoz kötött. Itt viszont akad néhány tő belőle.

Spiranthes spiralis. Többfelé található, de elég ritka, eddig kb. 50 tövet ismerek. Társulási viszonyai felderítendőek.

Ophrys sphegodes ssp. *araneifera*. Szálanként a láprét egész területén, de igen kevés helyen látjuk. Helyi társulási viszonyai bizonyíthatóak.

Orchis coriophora. Mocsári és homoki rétjeinken nem tartozik a ritkaságok közé.

Schoenus nigricans. Társulásképző a balparti nedves réteken.

Carex Davalliana. Mint az előző, de a jobbparton. Az előbbinél elterjedtebb.

Sesleria coerulea. A *Schoenus* szomszédságában ez is társulásalkotó.

A terület asszociációinak részletes tárgyalása

A hely kimélése szempontjából mellőzöm a társulásoknak osztály-, csoport- és sorozatig menő rendszeres felsorolását. Az asszociációkat röviden a következőkben jellemzem.

Seripeto — Phragmitetum. Nádas

A Kalapács-ér régi és új medrében kisebb foltokban elterjedt. Ezek vagy önálló állományok, vagy a fás szinttel párhuzamosan futó asszociációk. Lényeges eltérés nincs ezek között. Előfordul a *Baldingera*-alkotta konszociációja is.

Florisztikai spektrumában a kozmopoliták, ökológiai spektrumában a hydatorphytonok mennyisége feltűnő.

I. o. karakterfajai: *Iris pseudacorus*, *Baldingera arundinacea*, *Alisma plantago-aquatica*.

Glycerio-Sparganietum. Patakmenti növényzet

A nádashoz hasonló élőhelyen találjuk, de elterjedtebb. Fás-szint nélküli és fás-szinttel együtt előforduló állományokat egyaránt alkot. A két eset közt nincs lényeges különbség.

I. o. karakterfajai: *Scrophularia umbrosa*, *Veronica Beccabunga*.

II. o. karakterfajai: *Epilobium hirsutum*, *Glyceria fluitans*, *Sparganium erectum*.

Florisztikai spektruma a nádasénál gazdagabb, az ökológiai viszont hasonló azokéhoz. Talaja inkább meszes.

Carietum elatae. Zsombékos

Álló vízü, nyáron kiszáradó, időszakos tócsákban találjuk. Kisebb, többé-kevésbé kialakult állományai az egész területen előfordulnak.

I. o. karakterfaja: *Carex elata*.

II. o. karakterfajai: *Teucrium scordium*, *Veronica scutellata*.

Florisztikai és ökológiai spektruma az előzőkhöz hasonló. Talaja inkább közömbös.

Schoenetum igrantis. Csátés

Korlátozott elterjedésű láprét-folt. Felvételem nincs innen. Karakterfajai :
Allium suaveolens, *Epipactis palustris*.

Caricetum Davallianae. Lápi sás társulása.

Csak a jobbparton, több szigetszerűen fellépő foltban terem.

I. o. karakterfaja : *Carex Davalliana*.

II. o. karakterfaja : *Iris spuria*.

A láprét legérintetlenebb helyein találjuk, kozmopolita faja azért kevés. Ökológiai spektruma: hydatorphytonok hiánya jellemző. Talaja valószínűleg kissé meszes.

Juncetum subnodulosi. Nagy szittyó társulás

A balparton, több foltban található. Elég bőven termő, karakterfaja az *Allium suaveolens*. A közölt felvételek közt e társulás nem szerepel.

Seslerietum uliginosae. Lápi nyúl/jarkfüves.

A Scholenetum közelében, hasonló körülmények közt fordul elő. Felvételem innen nincs. Az *Allium suaveolens* itt is előfordul.

Deschampsietum caespitosae. Dunántúli moesárrét

A láprétnek egyik legelterjedtebb asszociációja. Élőhelye nedves, láptalajon tenyészik.

I. o. karakterfajai : *Deschampsia caespitosa*.

II. o. karakterfaja : *Gratiola officinalis*, *Allium angulosum*.

Florisztikai spektrumára az európai eleme kevés, ökológiai spektrumára a hemikryptophytonok nagy száma jellemző. Talaja meszes.

Agrostidetum albae. Alföldi moesárrét

Kifejezett állományt csak a jobbparton, aránylag kis területen alkot. Vízjárta, nedves élőhelyen találjuk.

I. o. karakterfaja : *Gratiola officinalis*.

II. o. karakterfajai : *Valeriana dioica*, *Orchis laxiflora*, *ssp. palustris*.

Florisztikai spektrumában a sok cirkumpoláris faj, ökológiai spektrumában a hydatorphytonok nagy száma feltűnő. Talaja némileg meszes.

Festucetum pratensis. Nedves kaszáló

Területünkön átmeneti társulás a kaszálók és pusztai gyepek között. (Ezért irtam a társulás magyar nevét a fenti módon.) Valószínűnek látszik, hogy a szukcesszió egyik stádiumának iniciális, illetve degenerációs állapotával állunk itt szemben. Az sem lehetetlen azonban, hogy a kiirtott erdők helyén keletkezett másodlagos gyp. A *Bromus erectus* nagy számából esetleg erre következtethetünk. Nagy kiterjedésű területeket borít.

A társulás átmeneti jellegére mutat, hogy *Festuca sulcata* karakterfaj alig van. Ezek tárgyalását mellőzhetőnek tartom.

Nagy fajgazdasága, változatos flóraelem eloszlása a pusztai gyepekkel való rokonságra utal. Ökológiai spektrumában érdekes a therophytonok nagy száma. Talaja erősen meszes.

Chrysopogonetum grylli. Magasfüvű homokpuszta-rét

Szárazabb, homokos talajon, aránylag kis kiterjedésű asszociáció.

I. o. karakterfajai: *Euphorbia seugieriana*, *Chrysopogon gryllus*.

II. o. karakterfajai: *Sanguisorba minor*, *Phleum phleoides*.

Florisztikai spektrumára jellemző a sok kontinentális elem. A növényzet útmutatása szerint területünk legmeszesebb talaján terem. Ugyanis több a mézskedvelő, mint a közömbös talajigényű faja.

Festucetum vaginatae. Meszes homokpuszta

Előfordulása kétes. Területe igen kicsi, talaja savanyú. Uralkodó füve nincs, jelentősebb fajai: *Hypochoeris radicata*, *Chondrilla juncea*, *Silene otites*, *S. conica*, *Holoschoenus romanus*. Felvételem innen nincs.

Populeto-Salicetum. Fűz-nyárliget

A Kalapács-eret kíséri mindenütt. Aljnövényzete nádas vagy patakmenti növényzet. Spektrumai nem tekinthetők egyenlő értékűeknek a többi teljes asszociációéval, mert egy felvételt kivéve a külön társulásként felfogott aljnövényzetet az illető helyen vettem figyelembe.

I. o. karakterfaja: *Salix alba*.

II. o. karakterfajai: *Salix fragilis*, *S. triandra*, *Populus alba*.

Populeto-Salicetum asszoc. Alnetum glutinosae

Fűz-nyárliget, uralkodó szintben égerrel.

A régi és új mederben egyaránt elterjedt. Aljnövényzetéről és spektrumáról l. az előző társulásnál mondottakat.

Salicetum cinereae. Fűzláp

A lápréten kisebb foltokban többfelé él. A beerdősülés előhírnöke, további elterjedésétől azonban megfosztja a kaszálás. Részletes felvételezés itt még nem folyt.

Salicetum cinereae consoc. S. rosmarinifoliae

Az előbbi helyettesíti nedves lápréteken. Néha a két fű együtt is előfordul, máskor a serevényfű egyedül, de mindkét esetben jelentéktelen területeken. Feldolgozásra váró társulás.

Erdészeti vonatkozások

A terület növénytársulásainak ökológiai és cönológiai viszonyait megismerve most már kísérletet tehetünk arra, hogy az eddigiekből az erdőgazdálkodás számára vonjunk le következtetéseket. Hangsúlyozni kívánom — miként azt bevezetőben is említettem — a pápakovácsi láprét egész területét nem javaslom befásítani, mert érdekes növényvilága miatt természetvédelmi területnek ajánlom. Azokon a területrészeken viszont, ahol növényritkaságaink nem élnek, a terület jelenlegi vegetációjának jellegét nem veszélyeztető mértékben kísérleti fásításokat lehetne végezni. Végleges és általános érvényű megállapításokat levonni pedig csak ezek megvalósítása és kellő elbírálása után tartom célszerűnek.

Erdőgazdálkodásunk soronlévő feladatai közé tartozik a patakok mentének, mezőgazdaságilag nem művelt területeknek befásítása, többségben gyorsan növő fajokkal. A szóbajöhető fajok (vagy őshonosan vagy magánkezdeményezés folytán kisebb számban ültetve) ma is megtalálhatók láprétünkön a Kalapács-ér régi medre környékén. Okszerű kezelésüknek semmi nyomát nem találjuk. Az állományok ma már csak az egykori erdők apró, ligetszerű maradványai.

Az erdősítés során felső koronaszint képzésére alkalmas fajok (rendszertani sorrendben) a következők:

Fraxinus excelsior. *Magaskőr*s. Néhány példányban vadon is nő, de ültetésével is megpróbálkoztak. A patak partján kb. 20—30 darabból álló, mintegy 10 éves kisebb állományt találunk. Fejlődése kielégítő. A patak mentén és kisebb öntésterületén főleg égerrel elegyítve alkalmazzuk.

Ulmus laevis. *Vénicszil*. Egy példány fordul elő őshonosan a Kalapács-ér régi medrében. Kisebb számban elegyítésre alkalmas a patak közvetlen környékén.

U. campestris. *Mezeiszil*. Szintén a régi mederben találunk néhány példányt. Szórtan elegyíthető kőr és éger közé. — Mindkét előforduló szilfaj jelenleg csak harmadrendű fa, ennek azonban az a magyarázata, hogy a szebb példányokat (miként a legtöbb egyéb fajból is) már régen kivágták.

Alnus glutinosa. *Mézgáséger*. Legnagyobb számban előforduló, aránylag legjobb növekedést mutató fánk, melyet nagymértékben alkalmazzunk kell a módszeres erdősítés során is. Két esetben már eddig is telepítették: egy kisebb csoportban a patak egyik árterület-foltjára, itt jól fejlődik; a másik esetben viszont az átmeneti *Festucetum sulcatae* asszociációba, ahol természetesen nem találja meg életfeltételeit és csak sínylődik.

Quercus robur. *Kocsányostölgy*. Egyetlen harmadrendű fa a régi mederben, az *Ulmus laevis* és *U. campestris* társaságában. Mivel a nedvesebb területeken elsősorban a gyorsan növő fajokat kívánjuk alkalmazni, a kocsányostölgyet a szárazabb részek (*Festucetum sulcatae*) fásítására használjuk, ahol a szükcesszió záróállapota eredetileg is *Quercetum*-társulás volt. Legcélszerűbb lenne kétszintű gyertyános-tölgyes létrehozása.

Populus canadensis var. *marilandica*. *Koránjakadó kanadainyár*. Kizárólag ültetve fordul elő. Jó növekedésű és szép törzset adó fiatalabb (mintegy 10 éves) és mintegy 30 éves egyedek a régi és az új meder partjain találjuk. Nagyobb mértékben ültethető, gyorsnövésű fajunk, amely talán az erősebben kötött

talajú *Magnocaricion* társulások kivételével mindenütt sikerrel alkalmazható. Elegyíthető *feketenárral* (*Populus nigra*), amely a területen néhány példányban szintén előfordul.

Salix alba. Fehérfűz. A patakparton néhány jó fejlődésű, idősebb példány. További ültetésre alkalmas.

Második korona-, ill. cserjeszint képzésére javasolhatók:

Mezeijuhar (*Acer campestre*), Csíkos kecskerágó (*Evonymus europaeus*), Varjútövis (*Rhamnus catharticus*), Kutyaabenge (*Frangula alnus*), Vörösgyűrű som, (*Cornus sanguinea*), Kányafa (*Viburnum opulus*), Fagyal (*Ligustrum vulgare*). Hogy melyiket hol alkalmazzuk, a következőkben tárgyalom.

Általános érvényű talaj- és erdőművelési megállapítások

A terület talaja tápanyagdús, bár sok szervesanyagot tartalmazó, de közép-kötött, jórészt morzsás szerkezetű; különösebb agrotechnikai eljárást kívánó tőzeg vagy szikes nincs. A talajelőkészítést az erős gyomosodás miatt az erdősitendő terület teljes előzetes felszántásával meg lehetne oldani.

Az ültetés — a nyárákat kivéve — kizárólag magról kelt, csemetekertből származó 1—2 éves csemetével történjék. A nyárákat pedig sima vagy gyökeres dugványok alakjában ültessük.

A várható erős gyomosodás miatt erdősitésünket állandóan ápolnunk kell; az erdősitett sorokat kapáljuk, a sorok közti magasfűvű növényzetet pedig virágzás előtt sarlózzuk.

Nagyon vigyázzunk arra, hogy a földiszeder-fajok (és esetleg az iszalag) el ne szaporodhassanak, azért ezek fellépése esetén szárukat közvetlenül a tő felett s azután kb. középtájon, összesen tehát legalább két helyen vágjuk el.

Az egyes termőhelytípusokra alkalmazható erdőművelési megállapítások

Az előző fejezetekben részletesen tárgyaltak figyelembevételével az egyes típusok fásításának módjára a következőket ajánljuk. Mivel a termőhelytípus a növénytársulással jellemezhető legcélszerűbben, a fásítás kérdéseit ezek alapján tárgyaljuk.

Scirpeto—Phragmitetum és Glycerio—Sparganietum. Magaskórós növényzet

A patakmenti nádas és magaskórós növényzet kizárólag a mederben fordul elő, a patakot kísérő fűz-nyár-éger ligettel komplexumokat alkot. Ahol a fenti, jól kialakult lágyszárú állományokat találjuk, ne erdősitünk (magát a medret úgysem akarjuk befásítani), a mederpart fás vegetációjának kialakítását l. a Populeto—Salicetum tárgyalásakor.

Magnocaricion. Magassás-társulások

A többféle előforduló magassás-társulásokat égerrel, illetve az állóvízű, de nyáron kiszáradó tócsákat fehér fűzrel erdősíthetjük. Az égert 1×1 , a fehér-fűzet $1,5 \times 1,5$ m-es hálózatban elegyetlenül telepíthetjük. Cserjeszint képzésére a Populeto—Salicetumnál említettek jöhetnek számításba.

Összefoglaló táblázat a termőhelytípusonként ajánlható erdőművelési eljárásokról

Termőhelytípus	Talaj	Jellemzőbb növényfajok	Az ajánlható erdőművelési eljárás főbb elvei
1. Magnocaricion. Magassás-társulások	Közömbös, réti agyag sok szervesanyaggal	<i>Caltha palustris</i> , <i>Teucrium scordium</i> , <i>Carex elata</i>	Telepíthető égerrel 1×1 m, fehérfűzzel 1,5×1,5 m hálózatban elegyetlenül
2. Agrostidion albae. Mocsárrétek	Kissé meszes réti agyag, sok nedves anyaggal	<i>Gratiola officinalis</i> , <i>Ag- rostis alba</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> , <i>Festuca pra- tensis</i>	Telepíthető magaskőrís, koránfakadó kanadainyár, mézgáséger, 1,5×1,5 vagy 2×2 m hálózatban. Ahol <i>Festuca pratensis</i> nő, elegyíthető kocsányos- tölgy is
3. Festucetum sulcatae. Pusztafüves rét	Meszes mezőségi talaj, sok szervesanyaggal	<i>Sanguisorba minor</i> , <i>Bro- mus erectus</i> , <i>Festuca sulcata</i>	Kocsányostölgy 1,5 m-es sortávolságban vethető. Kanadainyár ezzel egyidőben 6×6 m-es hálózat- ban dugványozható. 2—3 év múlva a tölgy-sorok közé váltakozva gyertyán és kislevelű hárs-sorok telepíthetők
4. Populeto—Salicetum és consoc. Alnetum glutinosae	Meszes régi agyag, sok szervesanyaggal	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Salix alba</i>	Állományátalakításra alkalmazható mézgáséger, ko- ránfakadó kanadainyár, fehérfűz, feketenyár, magaskőrís, vénicszil 1,5×1,5 vagy 2×2 m háló- zatban

Azok részére, akik a területen végzett részletes ökológiai felvételek iránt is érdeklődnek, az ERTI teljes felvételi és spektrum-táblázatokat sokszorosítja. A sokszorosítás tartalmazza a területen talált növényfajok jegyzékét is.

Táblázat a felvett növénytársulásokban alkalmazott négyzetek nagyságáról

Asszociáció	Négyzet nagysága m
Scirpeto—Phragmitetum	5×5
Glycerio—Sparganietum	5×5
Caricetum elatae	2×2
Caricetum Davallianae	2×2
Deschampsietum caespitosae	2×2
Agrostidetum albae	2×2
Festucetum sulcatae	2×2
Chrysopogonetum grylli	2×2
Populeto—Salicetum	5×5
Pop.—Sal. consoc. Aln. glut.	5×5

Molinion. Űde láprétek

A síklápok asszociációi területileg nem jelentősek. Ne kívánjuk ezek befásítását, mert legtöbb növényritkaságunk itt tenyészik, a társulások teljes egészükben védelemre méltók.

Agrostidion albae. Moesárrétek

Az erdősítés szempontjából jelentéktelen kiterjedésű *Agrostis alba* asszociációt is az ugyanezen csoporthoz tartozó *Deschampsia caespitosa* és *Festuca pratensis*-társulásokkal együtt tárgyalhatjuk.

Alkalmazható fafajok (az ültetendő mennyiség sorrendjében): magaskőrís, koránfakadó kanadainyár, mézgáséger. Ezeket 2×2 vagy 1,5×1,5 m-es hálózatban ültetjük, minden sor közé töltelék-fafajként mezeiszilt, esetleg zöldjuhart (*Acer negundo*), gyertyánt (*Carpinus betulus*) is behozhatunk. Cserjeszint képzésére mezeijuhar, csíkos kecskerágó, varjútövis, kutyabenge, veresgyűrű som, kányafa használható.

A *Festucetum pratensis*-ben az előbbieken kívül már kocsányostölgy is alkalmazható a többi fafaj közé elegyítve.

Festucetum sulcatae. Pusztafüvesrét

A terület legjobb talajú társulása. Itt a természetes szukcesszió figyelembevételével kiváló hozamú gyertyános-tölgyest hozhatunk létre, az állományba szálanként koránfakadó kanadainyárat elegyítve.

A tölgy makkvetését 1,5 m-es sortávolságban végezzük. A sorok közé azonban 2–3 év múlva, amikor a tölgy már biztosan megfogamzott, egymástól szintén 1,5 m-re váltakozva gyertyán és kislevelű hárs-sorokat telepítsünk. A pótlások során egyéb árnytűrő fafajokat is alkalmazhatunk (pl. korajuhar). A kanadainyár dugványokat a tölgy makkvetésével egyidőben 6×6 m hálózatban a tölgy sorokba helyezük el. Gyors növekedésével a tölgyet hamar leahagyja,

ritka ültetése folytán nem is árt a tölgynek, az alatta fejlődő állomány viszont a nyár ágstiszulását segíti elő. Aránylag korán kitermelhető s értékes előhasználati anyagot ad. A nyár kitermelése után az állomány alá kellő mértékben a legkülönbözőbb cserjéket (mogyoró, fagyal, bangiták stb.) is betelepíthetjük.

Chrysopogonum grylli és Festuetum vaginatae. Homoki gyepek

Jelentéktelen területek. Előbbi reliktum-jellege miatt védelemre érdemes, utóbbi pedig ma már mezőgazdasági művelés alatt áll, pontos azonosítása is nehézségekbe ütközik.

Populeto—Salicetum és consoc. Alnetum glutinosae. Fűz-nyár-égerliget

A jelenleg is meglévő patakmenti és a régi medermelléki fás állományt természeti érdekessége miatt és a további kutatások elősegítésére hagyjuk meg jelenlegi állapotában. Elméletben az előző állomány kitermelése után a következőképpen lehetne átalakítani:

Alkalmazható fajok: mézgaséger, koránfakadó kanadainyár, fehérfűz, feketenyár, magaskőrís, vénicszil. A hálózat — fényigényes fajokról lévén szó — ritka, 1,5 × 1,5 vagy 2 × 2 m. Közéjük 1 × 1 m-es hálózatban második szint, helyesebben inkább cserjeszint képzésére használható a kutyabenge és a kánymafa.

Ez a pászta a csaknem nyilegyenes patakot és kanyargós régi medrét 5 m szélességben kísérhetné. Az elegyítés ne szálanként, hanem kisebb csoportokban történjék, már a termőhelyi tényezők legalaposabb helyszíni elbírálása után alapítva meg az éppen legmegfelelőbb fajokat.

Alkalmas helyen a patakot jelenleg kísérő állományt ezzel a pásztával kiegészíthetjük.

Salicetum cinereae és consoc. S. rosmarinifoliae. Lápi fűzesek.

Jelentéktelen kiterjedésű, szukcesszió-vizsgálatokra alkalmas állományok, védelemre érdemesek.

Érkezett: 1954. VII. 10.

IRODALOM

- Ajtay V.: Tájékoztató az erdőgazdaságban tenyésztendő fajok megválasztásához. Bp., 1950.
Boros Á.: Magyarország mohái. Bp., 1953.
Botvay K.: Erdészeti talajtan. Erdőmérnöki Kar jegyzete. Sopron, 1951.
Felföldy L.: Növényzociológia. Debrecen, 1943.
Jávorka S.: Magyar flóra. Bp., 1925.
Jávorka S.—Csapody V.: A magyar flóra képekben. Bp., 1934.
Rédl R.: A Bakonyhegység és környékének flórája. Veszprém, 1942.
Soó R.: Növényföldrajz. Bp., 1945.
Soó R.—Jávorka S.: A magyar növényvilág kézikönyve. Bp., 1951.
Soó R.—Zólyomi B.: Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete. Vácrátót, 1951.
Timár L.: A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged közt. Debr. Biol. Int. Évk., 1950.

AZ 1954. ÉVI CSEREBOGÁRIMÁGÓ IRTÁSI KÍSÉRLETEK

Apt Ödön

Mint az elmúlt félévszázadban, most is állandóan foglalkoztatja az érdekelteket az imágók irtása útján elérhető pajorlétszám csökkentésének és egyúttal a tarrágás elhárításának lehetősége. Az imágók okozta tarrágás a rajzási években hazánkban is több ezer köbméternyi növedékveszteséget és a gyümölcsösökben termés kiesést okoz. A probléma megoldását világszerte kutatják, mert a hideg földrészek kivételével mindenütt vannak cserebogár fajok, amelyek a mező-, erdő-, kert- és gyümölcsgazdaságnak egyik legfőbb károsítói.

A kutatók véleménye megoszlott; egyrésztük szerint a cserebogárkérdést nem lehet megoldani az imágók irtásával, a másik tábor viszont minden figyelmét az imágóirtásra, mint egyedül célravezető módszerre fordította.

Mi nem törünk lándzsát egyik módszer mellett sem, mert azt tartjuk, hogy a maga helyén minden módszernek megvan a jelentősége, sőt az imágó- és a pajorirtás a biológiai védekezési módokkal együtt hozhatja meg a régvárt eredményt.

Az imágóirtás kérdése évről-évre fontosabbá válik nálunk, mert a mezővédő erdősávok telepítésével és növekedésével arányosan fokozódik a közönséges és az erdei cserebogártörzsek keveredésének és elterjedésének veszélye is. Ezt a tényt nem szabad elhallgatnunk, hanem számolnunk kell vele és fel kell fegyverkeznünk ellene. Az erdősávok mentén a cserebogár elterjedhet azokon a vidékeken is, ahol most ritkaság számba megy. Aki látta már, hogy a rajzási évben a mezőgazdasági földek mentén az erdőszeleket mekkora cserebogár tömeg lepi el, az fogalmat alkothat arról a pusztításról, amit a pajorok a szomszédos mezőgazdasági földek terményeiben és magában az erdőben is tehetnek. A pajorok legnagyobb része az erdővel határos mezőgazdasági területen fejlődik ki, közös tehát a probléma és a megoldásának mind az erdő, mind a mezőgazdaság hasznát látná.

Anélkül, hogy a helyi jellegű sikereknek az értékét kisebbiteni akarnók, megállapíthatjuk, hogy szedetéssel — akár a pajorok, akár pedig az imágók esetében — nálunk nem értek el számottevő eredményt, sőt meggyőződésünk, hogy kizárólag emberi erővel, mechanikai úton nem is lehet általánosan megoldani a cserebogárkérdést. De nem sikerült megoldani a vegyi védekezés kezdő korszakában sem, mert az eleinte használt szerves mérgek, az arzén- és báriumvegyületek nem voltak elég hatékonyak. Csak a szerves rovarmérgek feltűnte és rohamos fejlődése hozta megfogható közelségbe ezt az évszázados problémát.

Az erdő- és mezőgazdasági fejlesztési határozatok fokozzák a probléma jelentőségét és sürgetik a megoldást, ezért az Erdészeti Főigazgatóság elrendelte a kísérletek folytatását és azokat az ERTI a mezőgazdasággal való közös érdek hangsúlyozása céljából a sopronhorpácsi Növénynevelési és Növénytermesztési Kutató Intézettel határos erdőben végezte.

A szervezés és különösen a vegyszerbeszerzés közben bőven akadt nehézség, de F. M. Növényvédelmi Osztálya és Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézete, a sopronhorpácsi Növénynevelési és Növénytermesztési Kutató Intézet és a Hungária Vegyiművek segítségével és tanácsaikkal nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy kísérleteinket sikeresnek könyvelhettük el.

A kísérleteket kizárólag szintetikus kontakt rovarmérgekkel végeztük, mert a Dinitroorthokrezol kiterjedt használatát nem tartjuk ajánlatosnak. Ez a szer ugyanis a melegvérűekre is veszélyes mérge, esőállósága csekély, emiatt túlságosan rövid a hatásideje és perzséli a lombot, bár előnye, hogy jól öli a cserebogarat. Azokkal a vegyszerekkel kellett kísérleteznünk, amelyek országos viszonylatban is megállhatják helyüket, alkalmazásuk minél kevesebb káros mellékhatással és veszéllyel jár. Ezek a HCH és a DDT készítmények, amelyek közül a következőket tudtuk beszerezni:

1. 2,5% HCH gamma tartalmú emulzió törzsoldat (*dr. Wolkober* készítménye),

2. 2,5% HCH gamma tartalmú „Pannonia olaj” emulzió törzsoldat, a Hungária Vegyiművek kísérleti készítménye,

3. 10% techn. HCH tartalmú „Agritox porozószer”, kb. 1% HCH gamma tartalommal,

4. „Holló 10” 10% összes DDT tartalmú emulzió törzsoldat,

5. „Hungária Matador 10” porozószer, 10% összes DDT tartalommal.

A 4. és 5. pont alatti szerek tiszta hatóanyag tartalma — a para-para DDT — nem volt ismert.

Az irtás legalkalmasabb időpontja minden bizonnyal akkor van, amikor a cserebogarak legnagyobb része kirepült már, de a tömeges peterakás még nem kezdődött el. Helytelen volna tehát, ha a vegyi kezelést túl korán kezdenénk el, főleg a vegyszer korlátozott hatástartóssága miatt. A kirajzás és a tömeges peterakás között az időjárástól függően hosszabb-rövidebb idő, 5—10 nap is eltelhet, figyelniük kell tehát a bogarakat és sok petevizsgálatot kell végeznünk naponta. A fákról pár száz cserebogarat lerázva, egyenként eltaposva megfigyeltük a nőstényekből kibuggyanó peték fejlettségét. A kísérletek megkezdését akkorra terveztük, amikor a nőstények kb. 10%-ában kölesszennél nagyobb, hosszúkás, jól fejlett petét találunk. Az idei tavasz, a hűvös és esős időjárás a cserebogárrajzás szempontjából kedvezőtlen volt. A kísérleti területeken és Sopron környékén április 30-án volt az első számottevő és május 1-én az első erős rajzás. Utána 9 napon át szinte szünetelt, ezalatt a kirajzott bogarak száma csak lassan nőtt. A hideg időben a táplálkozás, és ennek megfelelően a peték fejlődése is vontatott volt. A 10—13. közötti napok kedvezőbbek voltak, a lombfakadás is előbbre haladt. Bár 14-én néhány erdőszéli tölgyfán részleges tarrágást is észleltünk már, a bogármennyiség csak törtrésze volt az 1951. évinek. A petevizsgálatok eredménye szerint pár napot várhattunk volna még, mégis úgy döntöttünk, hogy kedvező időjárás esetén május 15-én megkezdjük a kísérleteket a vitnyédi erdő déli szélén. Azt reméltük, hogy a még

hátralévő bogarak az első meleg napokon ki fognak rajzani, még a vegyi kezelés hatóideje alatt.

A kísérletet 15-én kezdtük. Elég kedvezőtlen szél fújt és változó felhős volt az idő. A dr. Wolkober készítette emulzió-törzsoldat 10%-os emulziója kifogástalan volt. A 17—19-e közötti esős napokon üzemszünet volt. Horpácsra 20-án költöztünk át. A szobavölgyi kísérletekről le kellett mondanunk, mert az erdő jórésze az esőzések következtében víz alá került. 21-én és 22-én naponta többször is változott a szélirány, nem éppen kedvező körülmények között, de zavartalanul dolgoztunk. Napi programot nem készítettünk, mert állandóan a szélirányhoz kellett alkalmazkodnunk. 24-én kedvező volt az időjárás, sokat végeztünk. 25-én részleges értékezéssel és jegyzőkönyveléssel múlt el a nap, ezalatt a gépen is elvégezték az apró javításokat. 26-án az Erdőművelési Igazgatóság kiküldötté vizsgálta végig a kísérleti területeket és ellenőrizte kiértékeléseinket. 27-én és 28-án a sopronkövesdi erdő fiatalosai mentén poroztunk.



21. ábra. A „Swissatom 2000” permetező-porozógép
(Foto ERTI)

A vegyi kezeléshez sokféle gép közül választottuk ki a legcélszerűbbet, illetve a műszaki adatai után ítélve legalkalmasabbat, és jól választottunk, mert a „Swissatom 2000” permetező-porozógép a mechanikai módszerrel porlasztó gépek között egyike a legjobboknak.

Hatómagassága szélcsendes időben meghaladja a 35 métert, elég takarékosan dolgozik és egyenletesen permetez. De szabályozhatósága messze áll attól, amit az információk alapján vártunk. Különösen a poradagolás tökéletlen és

alig szabályozható. Az ilyen erősen tömődő és eléggé ragacos porok adagolását — mint az Agritox is — nagyon nehéz üzembiztosan megoldani, ha a takarékosagra is súlyt helyezünk. A poradagok eltömődése sok üzembiztos zavart okozott. Jól rugózott alváz bizonyára csökkentené a por összetömődését. Fel-



22. ábra. A „Swissatom 2000” permetező-porozó gép ventilátorának fúvócsöve (Foto ERTI)

szívóval és keverővel ellátott 1000—1200 literes tartály legalább kétszeresére növelné teljesítményét, mert a folyadék gyakori töltőgéte sok munkával jár, ezalatt nem dolgozik a gép. Keverőberendezés hiánya miatt nem kísérletezhettünk Agritox permetezőszerszettel. Ez a szuszpenzió állandó keverés nélkül nagyon erősen ülepedik, ezért egyenetlen adagolást és gyakori eltömődést okozott volna. A szuszpenzióknak csak az az előnye a porozással szemben, hogy jobban tapad, ezt azonban más módon is elérhetjük. Ezzel a géppel ugyanis „nedvesporozást” is végezhetünk. Ha a porozáskor a porfelhő közé valamilyen vegyszeroldatot vagy vizet permetezzünk, akkor a lecsapódási felület tapadóbbá lesz. Nem írjuk le részletesen a Swissatom 2000 gépet, csak a működési elvét ismertetjük. (21. ábra.)

A képen látható kürtő a ventilátor fúvócsöve. A poradagoló közvetlenül a ventilátor lapátjaira szórja a port és onnan a légáramlat sodorja magával. A permetfelhőt a kürtő torkolatában látható négy porlasztófej állítja elő.

A vegyszeradagolást a vegyszertöménység és a vontatási sebesség változtatásával, azonkívül a poradagoló-nyílás szűkítésével, illetve szükség szerint a fúvókák megfelelő elzárásával szabályozhatjuk. Mi mind a három módszert és azok kombinációit is kipróbáltuk. Legnehézkesebb az első, valamivel jobb a

harmadik, jó a második és ugyanez a harmadikkal kombinálva. Természetesen porozáskor a vegyszertöménységet nem változtathatjuk, a poradagolás alig szabályozható, tehát csak a menetsebességgel befolyásolhatjuk az adagolást. A kísérletek során stopperórával mértük a menetsebességeket és megállapítottuk, hogy teherautóról nehéz állandó sebességet és adagolást betartani, még nehezebb előre megadni, viszont a „Zetor K” ebben a tekintetben is kifogástalan volt.

Az adagolás kiszámítását a következők szerint végeztük. A HCH emulzió törzsoldat gamma HCH tartalma 2,5%, a 10% törzsoldatot tartalmazó emulzióé 0,22%, 1 liter permetlében tehát 2,5 g van belőle. A teljes kapacitással dolgozó gép percenként kb. 8 liter folyadékot permetez ki. A vontatási sebesség 1 m/sec. A 8 liter permetlében 2 g gamma HCH van, ha ezt 60 fm-en permetezzük ki, akkor 1 fm-re 0,133 liter emulzió, ill. 0,333 g hatóanyag jut belőle. Ez volt a kiindulási alapunk. Természetesen ez átlagadatot jelent és a kísérleti menet végén a mért sebesség és a ténylegesen elfogyasztott vegyszermennyiség a tervezettől többé-kevésbé eltért. A területegységre jutó méregmennyiséget majdnem lehetetlen megtervezni, mert a hatóság szélessége és a lecsapódási felület, az alapterület többszörösét kitevő lombfelület még utólag sem határozható meg és állandóan változik.

A menetsebességet csak egy bizonyos határig fokozhatjuk, mert ezen túl már a munka alaposságának és egyenletességének rovására menne. Az erdőszegély magasságától függően a kürtő emelkedési szögét állandóan változtatni kell menet közben, mert a szélső fák koronáját lepik leginkább a bogarak, de a hatóság szélességét is szem előtt kell tartani, amiatt süllyeszteni kell a kürtőt. A nagyon erősen meglepett, erősen rágott fák permetezését különös gonddal kell végezni, mert ezeken pusztíthatjuk el a legtöbb bogarat. Az volna az eszményi, ha az erdőszegélyt mindenütt 12—15 méter távolságról permetezhetnénk, mert kisebb volna a kürtő emelési szöge, gyorsabb a beállítás; azonkívül közelre permetezéskor a még tömény permetoszlop nagy részét felfogja a lombzat, a fölösleges permetlé lefolyik, kárba vész, a távolabbi részekre nem jut elég belőle.

A jövő évi kísérleteink során remélhetőleg a hazai gyártmányú atomizőröket is kipróbálhatjuk. Alkalmas szélviszonyok esetén bizonyára kiválóan megfelelnek a cserebogár elleni hadjárat céljára is.

Ajánlatos volna rovarölő ködöt és füstöt előállító készülékekkel is kísérletezni. Az aeroszolok, más néven aerokolloidok a hatóanyag egészen finom elosztása révén kis vegyszermennyiséggel aránylag nagy területek gyors mérgezését teszik lehetővé. Ezek a gépek a növényvédelem igazán korszerű fegyverei, mert tiszta hatóanyaggal dolgoznak és a mechanikai módszerek elkerülhetetlen ballasztja — a 90—95% vívíóanyag (víz, talkum, kaolin stb.) — feleslegessé válik.

A legkisebb méregmennyiséget a vitnyédi (1. sz.) kísérleti területen alkalmaztuk; 0,32 g gamma HCH-t permeteztünk ki folyóméterenként. Itt a kissé kedvezőtlen szélirány következtében a hatómélység 20—30 méter között változott, tehát négyzetméterenként kb. 0,01 g gamma HCH jutott. A permetezést 11 h 30-kor végeztük, a tömeges bogárhullás 15 h-kor kezdődött, és másfél óra múlva egyetlen bogár nem volt a fákon. Ezekből a bogaraból vittünk haza

további megfigyelés és kísérletek céljára 236 db-ot, amelyeket azonnal a le-
hullás után szedtünk össze. Hazaérkezés után azonnal friss mérgezetlen lombot
kaptak. A negyedik napon csak 19 db bogár élt, valamennyi kivétel nélkül
nőstény. Bár az összeszedett bogarak nem voltak kivéve a mérgezett lombalom
további mérgeghatásának, mégis igen nagy volt a pusztulási arány. Az átvészelt
19 nőstény mérgezetlen hímekkel összehozva párosodott is, de petét nem ter-
melt, a petefészkek elsorvadt és megfeketedett.



23. ábra. Az irtáskor földrehullott bogarak (Foto ERTI)

A további kísérletek során az adagolást 0,5—1,2 g gamma HCH között
változtattuk. Az irtóhatás eredményében nem tudtunk különbséget tenni,
mert minden esetben az összes bogár a földre hullott.

A hatás kifejlődéséhez szükséges időtartamban már lényeges eltéréseket
észleltünk, ezek a különbségek azonban nem annyira az adagtól, hanem in-
kább a hőmérséklettől függtek. Meleg, napsütéses időben a 0,012 g gamma
HCH/m² gyorsabb hatású volt, mint reggel, hűvösebb időben 0,02 g. Hűvös
időben a 0,01 g-nál 3 1/2 óra, 0,02 g-nál 2 1/4 óra múlva jelentkezett a tömeges
hatás, meleg időben az utóbbinál 50 perc múlva. Hűvös időben és árnyékban az
eldöglés is lassabban történik. Ezért az erdő avarján a lehullott bogarak hosz-
szabb ideig vergődtek, viszont azok, amelyek útra, napsütötte helyre estek,
pár óra múlva dögök voltak. A fentebb említett laboratóriumi megfigyelésekkor
is azért volt lassú a mérgeghatás, mert a bogarak árnyékban voltak és a labor
hőmérséklete 17 C° volt.

A HCH készítményeket kiváló hatásúnak találtuk; ezt a szert tartjuk a további kísérletekre alkalmasnak, mert a DDT-ről nem sok jót tudunk mondani. Igaz, hogy para-para tartalmát nem ismertük, talán standard DDT szerrel, pl. „Gesarollal” jobb eredményt kaptunk volna, ha a hatóanyagot pontos számszámítás szerint adagolhatjuk. Mi a Matadort úgy adagoltuk, olyan összmenyiségben, ami Agritoxból 0,012 g gamma/m²-nek felel meg. Ilyen adagolásban nem vált be jól és mivel maga a szer is drágább, mint az Agritox porozószer, a DDT-nek a jövőben nem szánunk szerepet, legalább is tisztább alkalmazásban nem. Hátránya az is, hogy különösen meleg időben, amikor a cserebogarak amúgyis mozgékonyak, olyan izgalmi állapotot vált ki a bogarakon, hogy a fáról az összes bogár felrepült, zsongott az egész környék és a bogarak elrepültek, valószínűleg még mielőtt az elpusztuláshoz elegendő mérgeanyagot felvehették volna. Lehet, hogy másutt lehullottak, ezt nem tudtuk megállapítani. A DDT-kíséret alapos kiértékelése lehetetlen volt. Tény, hogy a vele kezelt erdőszél alatt alig találtunk döglött bogarat, és a beporzott fákon állandóan több-kevesebb bogarat észleltünk, sőt sok volt a párosodó is. A DDT-vel mérgezett részen annyi volt a bogár, hogy érdemes volt HCH emulzióval újból kezelni. Még csak annyit a DDT-ről, hogy jelentős szerephez juthat a HCH-s porozással együtt. A többirányú méreghatás fokozná a kezelés biztonságát és csökkentené a rezisztens törzsek kialakulásának veszélyét is. Ez utóbbit a vegyi kezelések esetében mindig szem előtt kell tartanunk, a túl gyenge adagolástól emiatt kell óvakodnunk. A jövő évi kísérleteink alkalmával 1—5%-os „Holló 10” emulzióval nedvesített HCH porozást is tervezünk és sokat várunk ettől a kombinációtól.

A HCH kezelés 8 napon át kifogástalanul védte a lombot. A fák alatt mindig találtunk utóbb lezuhalt paralitikus bogarakat, amelyekre a HCH valószínűleg gyomron keresztül hatott. Különösen az emulzióval kezelt részen volt erős az utóhatás. Ez érthető is, mert a jobb porlasztás, az egyenletesebb elosztás következtében a mikroszkópikus olajcseppekben oldott hatóanyag lassabban párolog, jórésze a levelek fonákjára csapódik le, és így az esőnek, szélnek, napsütésnek nem annyira kitett, mint a levelek felső lapjára ülepedő, gyengébben tapadó porozószer. Az utóhatást nyolc napnál tovább nem tudtuk figyelni a bekövetkezett esős időjárás következtében, de úgy véljük, hogy bár rohamosan csökkenő mértékben, 10—12 napig eltarthat. Normálisabb időjárás esetén, amikor a lombfakadás és a bogárkirajzás nem húzódik el annyira, mint az idén, ilyen hatástartósság teljesen elegendő és aligha lehet szükség a kezelés megismétlésére. A később kirajzó bogarak leginkább a frissen fakadt lombot keresik, későbbben kizöldelt fákra telepednek. Ismétlés helyett inkább a későnfakadó állományrészek kezelésére kerülhet sor.

A hatástartósság bizonyos esetekben kívánatos lehet, de a káros mellékhatások annál inkább érvényesülhetnek. A cserebogár irtásakor leginkább az erdőszéleket és a fiatalosok, vágásterületek szegélyét mérgezzük. Ha a vegyszer hatástartása nem túlságos nagy, akkor a mellékhatások jelentőségét sem szabad eltúlozni, mert az elpusztított hasznos rovarok állománya hamarosan pótlódik a szomszédos mérgezetlen területről. A HCH ebből a szempontból nem ad okot az aggodalomra, mert hatástartóssága nem nagy, sőt kissé rövid is.

Az értékelés nagyon körülményes és bizonytalan, nehéz rá megfelelő mód-szert találni. Az irtóhatás százalékos megállapítása, illetve becslése aránylag

könnyebb. Sokkal nehezebb az eldöglött bogarak számszerű meghatározása. Ez utóbbi nagyrészt munkáskérdés, mert erre a célra külön brigádokat kell kiképezni megbízható vezetőkkel, akik önállóan végzik a munkájukat, ellenőrzés nélkül is. Amint a gép elhaladt, a megjelölt helyen és rendszerben kijelölük és kikapálják a próbanégyzeteket, az első napon óránként, majd két héten keresztül naponta elvégzik a számlálást, és feljegyzik a már több százra felzaporodott próbanégyzetek adatait. A kísérletek irányítója nem ér rá erre, mert megy tovább a géppel. A gyors közlekedés szempontjából csak azok a munkások jöhetnek számításba, akiknek kerékpárjuk van. Az is megnehezíti a dolgot, hogy a kísérletek májusban, a legnagyobb munka idején folynak. Nekünk nem sikerült munkásokat kapnunk erre a célra, mert a gazdaság és a csemetekert is munkáshiánnyal küzdött. Az eredmény számszerű értékelését — más lehetőség híján — becsléssel végeztük, de vigyáztunk arra, nehogy túlzásba essünk. A becsült 6 millió kiirtott bogár egy szám, ami lehetett még egyszer annyi is, de kevesebb semmi esetre sem.

Semmiel sem könnyebb a költségek megállapítása, akár bogármennyiségre, akár területegységre vonatkoztatjuk, mert mind az előbbi, mind az utóbbi csak feltételezett, nem reprodukálható mennyiség. A bogárszám pontosabb volna, ha a fentebb említett számolási módszerrel állapíthatnánk meg, legalább is nem volna megtámadható. A közölt terület nagysága szintén bizonytalan, ha szegélyeket kezelünk, mert csak a hosszúság mérhető, a szélesség nem. A próbanégyzetes számolás ezt is biztosabb alapokra helyezné, mert meg lehetne állapítani a számottevő hatás mélységét. A teljes területükben lemérgetett kisebb erdőterületek esetén könnyű a számítás.

A 6 millió bogár kb. 6000 kg. Részletes számítás nem közlünk, csak annyit jegyzünk, hogy 1 kg bogár kiirtása kb. 3,25 Ft-ba került. Az irtóhatás 95—98%-os volt. Jobban érdekel bennünket a területegységre eső költség. A 10 536 folyóméter erdőszegély 30 m széles pásztára átszámítva 31,6 ha, ha ehhez hozzáadjuk a teljes egészükben kezelt részek 30,5 ha területét, ez kerekén 62 ha. A ha-onkénti költség 325 Ft volt. (Csak véletlenül egyezik a 100 kg-ra eső bogárirtási költséggel.) Itt azonban a hatósáv szélessége, a 30 m, önkényesen vett, minimális adat. A részletes költségelemzés felfedi azokat a költségtényezőket, amelyekben a jövőben lényeges megtakarítást lehet és kell is elérni, és arra mutat, hogy a fentihez képest üzemi permetezéskor mintegy 30—40% megtakarítást lehetne elérni. Nagyon lényegesen csökkentené a hektáronkénti költséget a terület pontosabb megállapítása, mert a sáv szélesség sok esetben elérte az 50 métert is. A sáv szélességet 40 méterre számítva 268 Ft, 50 méter szélesség esetén pedig 235 Ft lenne a ha-onkénti költség. Csak a fm-enkénti vegyszer és tiszta hatóanyag felhasználás adatait tudtuk pontosan megállapítani, a többi mind feltételezés. Véleményünk szerint azonban tulajdonképpen nem is a kezelt terület nagysága a mérvadó, ha erdőszegélyről van szó, hanem a szegély hossza és a folyóméterenkénti adag, mert ennek az alapján tudunk tervet és költségvetést készíteni. Hogy a por vagy permet milyen mélyen hatol be az erdőbe, az sok mindentől függ, elsősorban a széliránytól és erősségtől, de legalább annyira az állomány sűrűségétől, a lombfakadás előrehaladottságától és az állomány magasságától is. Az sem közömbös, hogy porozunk vagy permetezünk és hogy a por eléggé izodiszperz-e? Túl messze vezetne ennek a kérdésnek a részletes fejtegetése. Az eddigi kísérleteink alapján úgy látjuk, hogy folyóméteren-

ként 0,5—0,8 HCH gamma szükséges 100%-os hatás eléréséhez, attól függően, hogy az állomány, de főleg a szegély ritkább-e vagy erősen zárult és a lombzat fakadása kevésbé vagy jobban előrehaladott állapotban van-e.

Az emulziót sokkal jobbnak tartjuk, mert egyenletesebb, tartósabb, és mert oldatban van, gyorsabban is hat és jobban tapad.

A vegyszer-költségeken aligha lehet megtakarítást elérni, mert az adagolást lényegesen nem csökkenthetjük. Ha a további kísérletek is azt igazolnák, hogy a HCH és egyáltalában a vegyszeres imágóirtás hathatós fegyver a cserebogár ellen és alkalmas országos kiterjesztésre, akkor az illető vegyszer — a hazai könnyen hozzáférhető és olcsó alapanyagból előállított készítmények — árát úgy kell megállapítani, hogy a vegyi kezelés ne jelentsen elviselhetetlen terhet az erdő- és mezőgazdaságra.

A permetezés, illetve a porozás üzemköltsége ha-onként 88,70 Ft volt. A kölcsöngép számlája és egyéb elkerülhetetlen munkabérek alkották az üzemeltetési költségeket.

Itt említjük meg a méhesek ügyét is, bár tulajdonképpen a káros mellékhatások körébe tartozna, mert ez is jelenthet költségeket. A kontakt rovarmérgek méhekre sem közömbösek, az ebből eredhető károkat el kell kerülnünk, mert a méhészet fontos népgazdasági águnk. A vegyi kezelés előzetes kihirdetése nem elég a megoldáshoz, mert a kaptárakat májusban nem lehet hetekre elzárni. Nem marad más hátra, el kell költöztetni a méheseket a veszélyes körzetből és csak a méreghatás elmúltá után szabad hazavinni. Valamiképpen meg kell oldani ezt a kérdést, mert minden faluban, tanyán vannak méhesek, de a vegyszeres imágóirtás lehetőségét nem tehetjük ettől függővé.

Az eddigi tapasztalatok alapján úgy véljük, hogy a vegyi kezelés sem lehet költségesebb, mint a szedetés, ha a vegyszerárak megállapításakor valamennyi érdek figyelemben részesül. Más kérdés, hogy nagy területeken keresztülvihető-e a szedetés. Előre megállapíthatjuk, hogy nem, már azért sem, mert heteken át naponta végzendő és éppen a legnagyobb dologidőben. Teljesítmény tekintetében pedig nem is lehet összehasonlítani a mérgezéssel. Elképzelhetetlen, hogy egy több kilométer hosszú erdőszelel a bogarak 75, legfeljebb 85%-ánál többet össze lehetne szedni. Még abban az esetben sem, ha a szükséges munkaerő korlátlanul rendelkezésre áll. A vegyszeres irtást viszont el lehet végezni 95, esetleg 100%-os eredménnyel is.

Megemléítettük, hogy a mezővédő erdősávok elősegíthetik a cserebogár további elterjedését, de megállapíthatjuk, hogy talán sehol máshol nem olyan kedvezőek a körülmények a cserebogarak tömeges kiirtását illetően, mint éppen az erdősávokban, mert a környék valamennyi cserebogara ott gyűlik össze. Az erdősáv teljes szélességében átpermetezhető vagy porozható, csak a helyesen megválasztott vegyi készítményektől, az adagolástól és a kivitel technikájától függ a kezelési hatások, ami itt megközelítheti a 100%-ot is.

A Puster-féle „rajzó frontok”-nak, a rajzásra alkalmassá kialakított erdőszeleknek szerepe juthat a vegyszeres imágóirtás terén is. Puster a szedetés könnyebb keresztülvitele és eredményessége érdekében alkalmazta ezt a módszert, melynek segítségével sikerült is a rajzást bizonyos fokig irányítani és összpontosítani. Nem foglalkozunk most bővebben ezzel a témával, mert meghaladná a tanulmány keretét, de a jövőben gondot fordítunk erre is.

A szintetikus kontakt rovarméreggel végzett imágóirtást a cserebogár elleni hadviselés egyik leghatásosabb fegyverének tartjuk. Természetes, hogy a talajfertőtlenítést sem szabad mellőzni, ahol arra mód van. A mérgezésre nem alkalmas területeken, a városok, a falvak utcáin, kertekben, gyümölcsösökben pedig nem marad más mód, mint a szedetés, de ezt a legnagyobb szigorral kell megkövetelni, enélkül a vegyszeres imágó- és pajorirtás csak félmunkát jelent. A cserebogár ellen minden fegyver jó a maga helyén, az agyontaposástól a HCH permetezésig.

Érkezett : 1954. IX. 16.

A GYANTÁSZOTT ERDEIFENYŐ MŰSZAKI TULAJDONSÁGAI

Lányi János

A gyantászás következményeit illetően a hazai gyantatermelés első éveiben vitás kérdések merültek fel, és pedig elsősorban magával a gyantászott állománnyal, másodsorban pedig a gyantászott állományból kikerülő faanyaggal kapcsolatban.

Az eltelt évek tapasztalatai igazolták, hogy a gyantászás szabályos időtartam (azaz 3—5, esetleg 6 évi) és szakszerű munka esetén az állomány egészségi állapotát számottevően nem befolyásolja. Nyitott kérdés maradt azonban a gyantászott állományból kikerülő faanyag minőségi változása.

Vizsgálataink arra irányultak, hogy ezt a kérdést összehasonlító módszerrel részleteiben is feltárjuk és számszerűen kimutassuk. Ennek során vizsgáltuk:

1. jelentkezik-e szabályos időtartamú gyantászás esetében elgyantásodás,
2. megváltoznak-e a műszaki jellemzők (fizikai és szilárdsági tulajdonságok).

1. Vizsgálati anyag

A vizsgálati anyagot az ERTI sopronkörnyéki gyantászási kísérleti területéről (Ágfalva—Vadászház) és a szentpéterfai 61/a erdőrészletből gyűjtöttük be.

A *sopronkörnyéki* kísérleti területen 4 éven át ingerlőszeres (savas) és ingerlőszer nélküli (bécsi) gyantászás folyt. Az állományon belül nem gyantászott törzsek is voltak.

A kísérleti területen 8 db közel azonos fejlettségű próbatörzset döntöttünk, és pedig az ingerlőszeres és ingerlőszer nélküli módszerrel gyantászott törzsek közül 1—1 db gyenge, közepes és nagy hozamú, továbbá 2 db nem gyantászott törzset. A próbatörzsek kora 75 év, mellmagassági átmérőjük pedig 32 ± 2 cm volt.

A próbatörzseket a 4. gyantászási évadot követő télen döntöttük. A vizsgálathoz a tőtől mért 2 m hosszú törzsrészt, továbbá a 3, 6, 9, 12, 15 m magasságban kifűrészelt 10 cm vastag korongot használtuk fel.

A *szentpéterfai 61/a* erdőrészletben kiválasztott próbatörzsek kora 95 év, mellmagassági átmérőjük 33 ± 3 cm volt. 2 db 6 évig, 2 db 3 évig gyantászott és 2 db nem gyantászott törzset vizsgáltunk. A vizsgálathoz a tőtől mért 2 m-es törzsrészt és a 3 m magasságban kifűrészelt korongot használtuk fel.

2. Vizsgálati módszerek

A próbatörzsön döntéskor megjelöltük az É—D-i irányt. A továbbiak során a törzsrészből a jelölt irányban bezárt béllal, 50 mm-es pallót fűrészeltünk ki. Az egyes korongokon hasonlóan jártunk el.

A vizsgálatot a 24. ábra szerint előkészített anyagon folytattuk le.

A *gyantatartalmat* a szentpéterfai anyagon a tőszelvényben 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 és 3 m-en, a sopronkörnyéki anyagon 3 m-ig hasonlóképpen, majd azon felül 6, 9, 12 és 15 m-en határoztuk meg, és pedig az É-i oldalon a legkülső 5 évgyűrűben 6—8 cm mélységben, a bélnél, majd ismét 6—8 cm-en és végül a D-i oldal legkülső 5 évgyűrűjében. A 20 cm-nél keskenyebb szelvényben csak a külső évgyűrűket 2 oldalon és a bél körüli szövet gyantatartalmát vizsgáltuk.

A vizsgálati módszer a következő volt. Az É—D irányban kifűrészelt pallóból az említett magasságokban 5 cm-es szeletet vágunk ki. A pallóból és a korongokból kapott szeletekből korongreszelővel az említett mélységekben reszeléket készítettünk, amelyet papírzacskóba töltve először 70—80 C°-on, majd 100±3 C°-on legalább 48 óráig szárítottunk. A szárítóból kivett reszeléket exszikátorba helyeztük át.

Ezzel az előkészítéssel — amint az ellenőrző vizsgálatok is igazolták — sikerült a meghatározást zavaró víztartalmat, továbbá a fában levő eterikus olajokat (terpentin) a reszelékből kiűznünk.

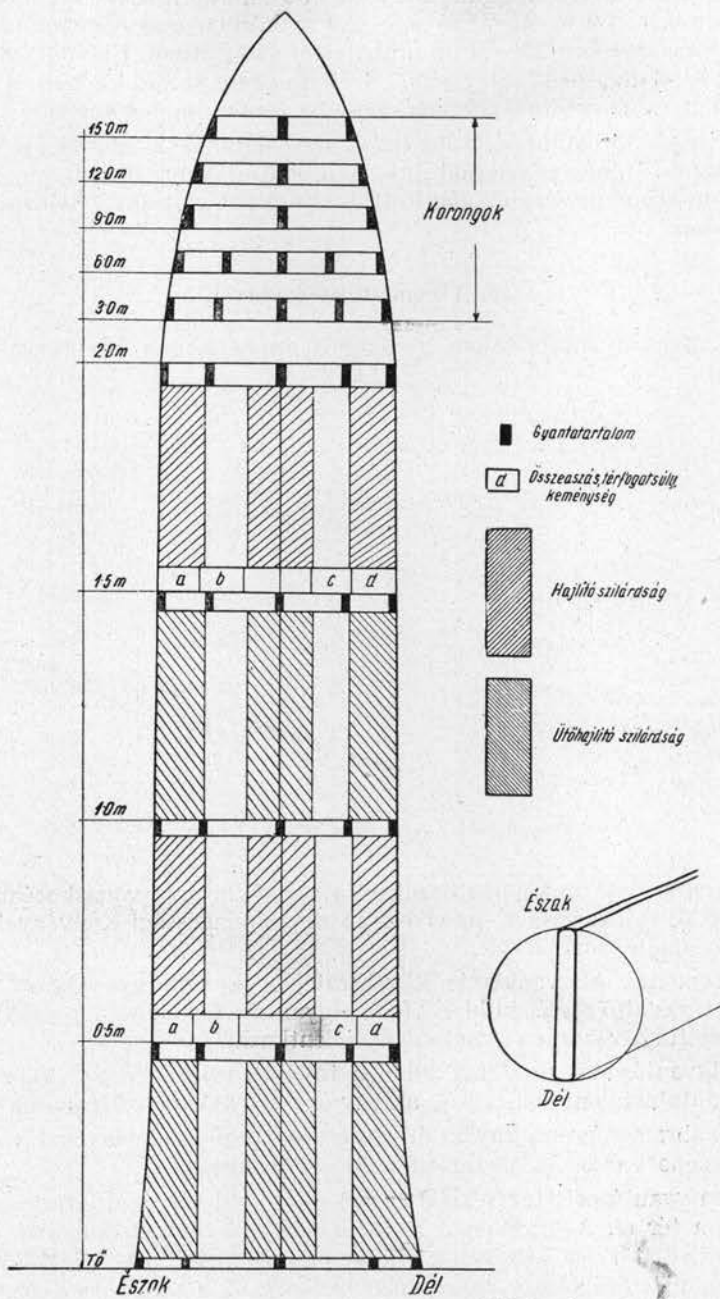
A szárítás után minden mintából 3—3 db 103 C°-on szárított, exszikátorban hűtött és mért szűrőhüvelyt töltöttünk meg. A betöltött hüvelyeket ismét azonnal mértük, majd a reszelék kiszóródása ellen szűrőpapírból készült sapkával láttuk el őket.

Ezt követően a szűrőhüvelyeket Soxleth-készülékben benzollal extraháltuk mindaddig, amíg a kivonatoló térben az oldószer ki nem tisztult. Az extrahálás befejezése után a hüvelyeket 103 C°-on 48 óráig szárítottuk, exszikátorban hűtöttük, majd a sapka levétele után mértük. Végül a kiürített, szárított és hűtött hüvely súlyát is meghatároztuk. Az eredmények számításakor a betöltött reszelék extrahálás előtti és utáni nettó súlyának különbsége az oldószerrel kioldott gyanta súlyát adta. Ezt az értéket a szűrőhüvely súlyvesztésével korrigáltuk. A gyantatartalmat a lemért reszelék nettó súlyára vonatkoztatva %-ban fejeztük ki.

Az *összeadási vizsgálatot* a 0,5 és 1,5 m magasságban kifűrészelt 6 cm-es szeletben végeztük el. Az egyes szeletekből 4—4 db 5×5×6 cm-es próbatestet alakítottunk ki. A sopronkörnyéki kísérleti területről származó anyagon a próbatestek kialakítása a döntést követő rövid időn belül történt. A Szentpéterfáról begyűjtött anyag víztartalma — a szállítás hosszadalmassága miatt — már lényegesen csökkent.

A vizsgálat során a víztartalmat, a térfogatsúlyt és a húr-, illetve sugárirányú összeasztást figyeltük meg. A próbatesteket légszáraz állapot eléréséig a laboratóriumban, majd azután az abszolút száraz állapotig szárítószekrényben szárítottuk.

A *keménység meghatározásához Brinell-módszert* alkalmaztunk. A próbatesteket az összeasztási vizsgálat befejezése után az összeasztási próbatestekből alakítottuk ki, miután azok kb. 2 hónapos zárt helyen való tárolás után ismét elérték a kb. 10 n %-os víztartalmat.



24. ábra. A vizsgálati anyag feldolgozása

A hajlítási vizsgálatokhoz $2 \times 2 \times 36$ cm-es próbatesteket használtunk, amelyeket 0,5—1,0 m, továbbá 1,5—2,0 m közötti magasságból vettünk ki. Minden törzs esetében 24—24 db próbatestet vizsgáltunk. Ebből 8—8 db a déli oldalról, 8—8 db a belső részből, 8—8 db pedig az északi oldalról került ki. A vizsgálat és az eredmények értékelése az ismert módon történt.

A fajlagos törőmunka (ütőhajlítás) vizsgálatához $2 \times 2 \times 30$ próbatesteket és 10 mkg-os ütőművet használtunk. A próbatesteket a 0,0—0,5 m, illetve az 1,0—1,5 m közötti részekből alakítottuk ki ugyanúgy, mint a hajlítási vizsgálatkor.

3. Vizsgálati eredmények

Az átlagos gyantatartalom a vizsgált anyagokon a következő volt (10. táblázat):

10. táblázat

Származási hely	Gyantászási módszer és időtartam	Vizsgált törzsek száma	Gyantatartalom és az absz. száraz faanyag %-ban átlagosan	Gyantatartalom a nemgyantászott törzsekhez viszonyítva %	Vizsgálatok száma
Sopron környék	Bécsi, 4 év	3	6,25	160	144
	Savas, 4 év	3	4,08	104	144
	Nem gyantászott . . .	2	3,93	100	96
Szentpéterfa	Bécsi, 6 év	2	5,97	123	60
	Bécsi, 3 év	2	5,03	104	60
	Nem gyantászott . . .	2	4,85	100	60

Hogy a gyanta miképpen oszlik el a törzsből, arra vonatkozóan a 23. és 24. ábra ad tájékoztatást, amelyek az egyes magassági szelvények átlagos gyantahozamát szemléltetik.

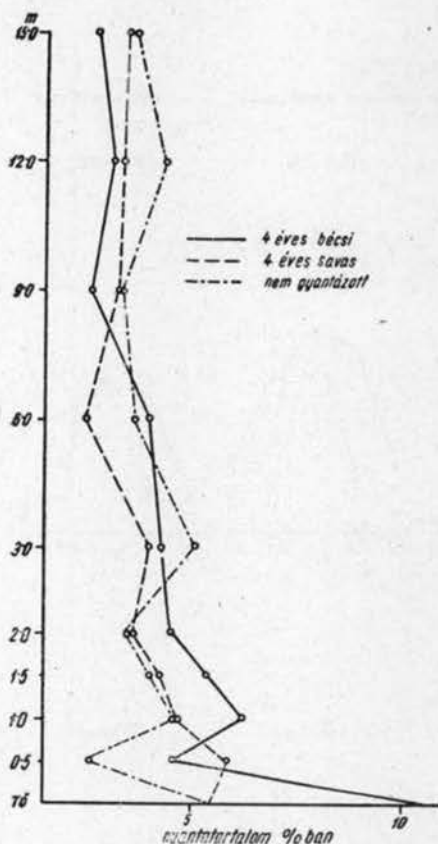
Ezek szerint a gyantászás következtében a nem gyantászott törzshöz képest a törzs alsó részében kisebbfokú elgyantásodás áll be, ugyanakkor pedig a 3 m feletti szelvényekben gyantahiány jelentkezik.

Az elgyantásodás mértékét illetően további tájékoztatást akkor kapunk, ha a gyantatartalom változását az egyes szelvényekben vizsgáljuk.

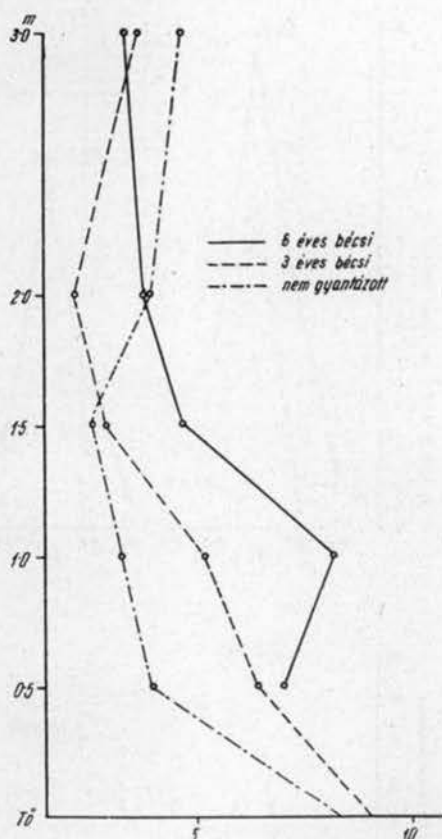
A 25. ábra a sopronkörüli anyagra vonatkozó eredményeket szemlélteti. Az ábracsoport érdekes megfigyelésekre ad lehetőséget.

A nem gyantászott törzsekben az É-i és D-i oldalak gyantatartalma lényegesen nem tér el. A grafikon a legtöbb esetben szimmetrikus alakot mutat. A gyantászott törzsek esetében a grafikon eltérő alakot ölt. A legtöbb gyantát változatlanul a belső részekben találjuk, de a szíjacs és a geszt közötti különbség lényegesen mérséklődik. Ez a jelenség főleg azon a szakaszon fel-tűnő, ahol a tükör helyezkedik el. A tőszelvényben és 0,5 m-en a gyantászott

törzsek gyantatartalma minden ponton több, mint a nem gyantászottaké. 1 m-en és általában a magas szelvényekben a bélkörüli szövetek a nem gyantászott törzsekben, a szijács pedig a gyantászott törzsekben tartalmaz több gyantát.



25. ábra. Az átlagos gyantatartalom változása a magassággal (Ágjalva – Vadászház)



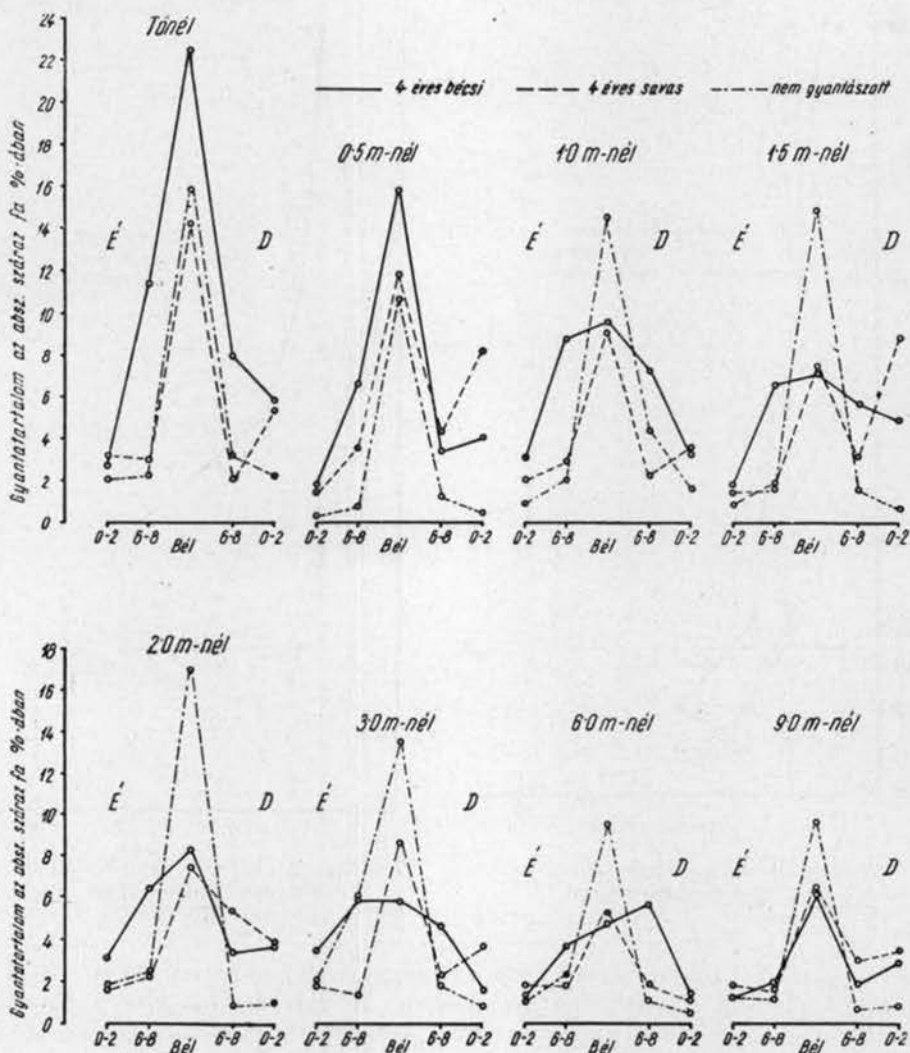
26. ábra. Az átlagos gyantatartalom változása a magassággal (Szentpéterfa 61a)

A gyantászás következtében tehát a fa gyantatartalma egyenletesebbé válik, a szijács feldúsul, a geszt pedig elszegényedik. Szembetűnő, de a nem gyantászott törzsek gesztjének gyantatartalmát meghaladó elgyantásodás azonban nem mutatható ki.

Megfigyelhető továbbá az is, hogy a közvetlenül a tükör alatti szövetek több gyantát tartalmaznak, mint a 6–8 cm mélységben lévő részek, de elgyantásodásról itt sem beszélhetünk. A gyantával átítatott szövetek csak a tükörrel érintkező felületen találhatók és csupán 1–2 mm mélységig.

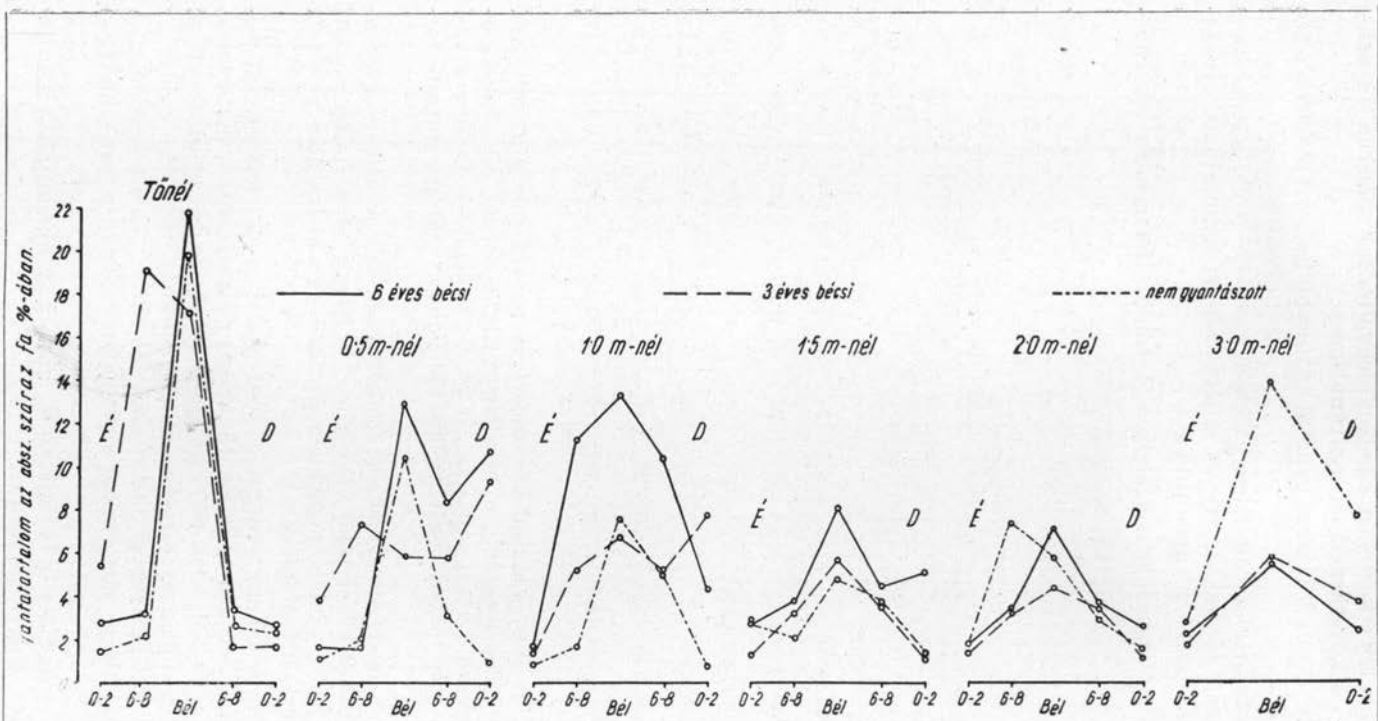
A szentpéterfai anyag esetében (26. ábra) az előbb ismertetett megfigyelések csak a 3 évig gyantászott és a gyantászatlan törzsek viszonyára érvényesek.

A 6 éven át gyantásított törzsek gyantatartalma — bár a szíjács és geszt közötti kiegyenlítődés itt is fennáll — egészen 2 m-ig mindenütt több, mint a nem gyantásított törzseké és csak 3 m-en kevesebb, mint a nem gyantásított törzsek gyantatartalma.



27. ábra. A gyantatartalom változása az egyes magassági szelvényekben (Ágfalva — Vadászház)

A vizsgálat eredményei tehát azt mutatják, hogy szabályos időtartamú gyantászás esetén a gyantásított törzsben — eltekintve a tükörrel közvetlenül érintkező 1—2 mm-es vastag rétegtől — számottevő elgyantásodás nem mutat-



28. ábra. A gyantataralom változása az egyes magassági szelvényekben (Szentpéterfa 61a)

ható ki. A gyantászás következtében azonban megváltozik a törzsben a gyanta eloszlása. Az eltérés a következőkben nyilvánul meg :

1. A törzs alsó 2—3 m alatti része gyantában dúsabb lesz, a 3 m feletti része pedig elszegényedik.

2. A geszt gyantatartalma általában csökken, a szíjácsé pedig növekedik, s így a nem gyantászott törzsek gesztje és szíjácsa között kimutatható gyantatartalom különbség részben kiegyenlítődik.

Az összeaszás és a térfogatsúly vizsgálata a 11. táblázatba foglalt eredményeket szolgáltatta.

11. táblázat

Szarmazási hely	Gyantászási módszer és időtartam	Próbátörzsek	Próbatestek	Ált. víztart. a vizsgálat kezdetén b %	Absz. száraz térfogatsúly g/cm ³	Átlagos	
						száma	sugár-
							irányú összeaszás n%-ú kezdeti vízt. foktól absz. száraz állapotig
Sopron környék	Bécsi, 4 év	3	24	43,0	0,538	5,82	7,15
	Savas, 4 év	3	24	41,3	0,514	6,29	7,46
	Nem gyantászott ..	2	16	48,8	0,509	5,92	8,03
Szentpéterfa	Bécsi, 6 év	2	16	34,0	0,506	5,45	7,57
	Bécsi, 3 év	2	16	31,4	0,560	6,60	7,49
	Nem gyantászott ..	2	16	32,2	0,547	6,15	8,11

A táblázat két megfigyelésre ad lehetőséget. A térfogatsúly a gyantászott törzsek esetében némileg nagyobb, mint a nem gyantászottaké. (A sopronkörnyéki anyag különösen szépen mutatja ezt az összefüggést.) Az összeaszási % pedig a gyantászott törzsek esetében kisebb, mint a nem gyantászott törzseké.

A térfogatsúly kismértékű növekedése feltételezhetően az átlagos gyantatartalomnak ugyancsak kismértékű növekedésével kapcsolatos. Az összeaszási %-ok csökkenését pedig szintén a némileg nagyobb és egyenletesebben elosztott gyantatartalomban kell keresnünk.

Meg kell jegyezni azt, hogy a megadott összeaszási %-ok a feltüntetett víztartalmi foktól abszolút száraz állapotig menő összeaszásra vonatkoznak. A sopronkörnyéki anyagban a kezdeti víztartalom az egyes csoportokban eltérő (41,3—48,8%). Ez azonban az összehasonlítás realitását nem érinti, mert az összeaszás csak a rost-telítettségi víztartalmi fok (33 b%) alatt kezdődik. A szentpéterfai anyag átlagos víztartalma a vizsgálat kezdetén a rost-telítettségi fok körül volt.

A keménység vizsgálata a gyantászott törzsek szempontjából némileg kedvezőtlenebb eredménnyel zárult.

12. táblázat

Szarmazási hely	Gyantászási mód és időtartam	Átlagos			A Brinell-keményesség csökkenése a nem gyantászott törzsekhez képest %-ban
		víz-tartalom n%	térfogatsúly a jelzett víz-tartalom mellett g/cm ³	Brinell-keményesség kg/mm ²	
Sopron környék	Bécsi, 4 év	9,0	0,561	4,79	2,0
	Savas, 4 év	9,0	0,534	4,81	1,6
	Nem gyantászott...	9,5	0,528	4,89	—
Szentpéterfa	Bécsi, 6 év	9,0	0,526	4,62	14,9
	Bécsi, 3 év	9,0	0,586	5,05	1,6
	Nem gyantászott ...	9,2	0,570	5,43	—

A térfogatsúly — mint az összeaszás vizsgálatban — a nem gyantászott törzs esetében kisebb és a gyantászottak esetében némileg nagyobb. Kivétel itt is a szentpéterfai 6 évig gyantászott csoport.

A Brinell-keményesség a gyantászott törzsek esetében némileg csökken. Ennek mértéke a sopronkörünyeki 4 évig és a szentpéterfai 3 évig gyantászott törzsekénél azonos. A 6 évig gyantászott törzsek esetében viszont feltűnően nagy (14,9%). Feltételezhető azonban az is, hogy a 6 évig gyantászott törzsek csökkent keménysége a kivételesen kis térfogatsúllyal összefüggő lazább szöveti szerkezetre vezethető vissza és nem írható kizárólagosan a gyantászás rovására.

A szilárdsági vizsgálat eredményeit a 13. táblázat foglalja össze.

13. táblázat

Szarmazási hely	Gyantászási mód és időtartam	Hajlítoszilárdság			Dinamikus (ütőhajlító) szilárdság		
		víz-tartalom	kg/cm ²	eltérés a nem gyantászott-hoz viszonyítva	víz-tartalom	mkg/cm ²	eltérés a nem gyantászott-hoz viszonyítva
Sopron környék	Bécsi, 4 év	10,0	840	—12,7	11,4	0,391	—22,1
	Savas, 4 év	9,8	880	— 8,6	11,7	0,366	—27,1
	Nem gyantászott ..	10,4	962	—	11,4	0,502	—
Szentpéterfa	Bécsi, 6 év	9,6	1060	+22,5	11,3	0,462	—15,0
	Bécsi, 3 év	10,3	956	+10,5	11,3	0,475	—12,6
	Nem gyantászott ..	10,4	865	—	11,7	0,544	—

A vizsgálatot közel azonos víztartalmi fokon végeztük, ezért átszámításra nem volt szükség. A vizsgálat eredményeit tehát a víztartalmi fok megadásával közöltem.

A hajlítoszilárdság esetében a sopronkörnyéki és a szentpéterfai anyagon végzett vizsgálat eredményei ellentmondanak. A jelenség kellő magyarázatával nem rendelkezem.

A dinamikus szilárdság esetében a gyantászott anyag tulajdonságai rosszak. A különbség a sopronkörnyéki anyagnál erős, a szentpéterfainál kisebb mértékben jelentkezik.

Meg kell jegyezni még, hogy az összeaszásnak, a keménységnek, továbbá a hajlító és ütőhajlító szilárdságnak a vizsgált szelvényen belüli változása szintén érdekes összefüggések kimutatására adhatna lehetőséget, de ezeket ezen a helyen nem tárgyalhatom.

4. Következtetések

A bevezetésben felvetett két kérdés alapján a vizsgálat gyakorlati eredményeit a következőkben összegezhetjük.

A gyantászott anyagban elgyantásodás nem lép fel. Következésképpen a gyantászott fa anyaga asztalosipari célokra, festett puhafabútorok készítéséhez teljes értékű lehet, ha nincs egyéb minőséget rontó hibája, ami már a gyantásztól függetlenül is adódna. Kivétel csupán a tükrökkel közvetlenül érintkező 1—2 mm-es szöveti rész, ez azonban szelvényáru esetében (tekintve azt, hogy a fenyő-szelvényáru szélezetten kerül forgalomba) szerepet nem játszik, mert a szélhulladékba megy. Az asztalosárúként való felhasználás lehetőségét az összeaszási tulajdonságok sem rontják, sőt javítják. A keménység csökkenése elvben a megmunkálhatóságot javítja, bár ezt a gyakorlatban nem tapasztaltuk. A viszonylag nagyobb gyantatartalom következtében ugyanis egyrészt a száradás folytán a felszínre kerülő és kiszáradó gyanta kérgesedést, másrészt pedig a megmunkáló szerszámok elgyantásodását okozhatja. A keménység csökkenésével járó másik kedvezőtlen tulajdonság a kopásállóság csökkenése is. Ez azonban alig számottevő, és így az épületasztalos munkákban (palló stb.), valamint a vagongyártásban is teljesértékű anyagként használható.

Szerkezeti elemekként való felhasználhatósága sem lehet kétséges, nemcsak azért, mert a hajlítoszilárdságra különböző adatokat kaptunk, hanem azért is, mert ötszörös biztonsággal való méretezés esetén még a dinamikus szilárdság közölt csökkenése sem játszik szerepet.

Meg kell jegyezni azt is, hogy a gyantatartalom egyenletesebb eloszlása minden bizonnyal kedvezően befolyásolja a természetes tartósságot is.

Ezzel kapcsolatban kell megemlíteni egy olyan felhasználási ágat, amelyre a gyantászás minden valószínűség szerint kedvezőtlen következményekkel járhat. Nevezetesen a gyantászott törzsekből viszonylag sok vezetékoszlop kerül ki. A fokozódó gyantatartalom, különösen a tükrök alatti 1—2 mm-es elgyantásodott réteg minden valószínűség szerint megnehezíti a telítőanyag behatolását és a vezetékoszlop ezen részének kellő mértékű és mélységű áttelítését. Sajnos, erre vonatkozó részletes adatok nem állnak rendelkezésre.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a szabályos 3—5, esetleg 6 évig tartó gyantászás a gyantászott faanyag műszaki használhatóságát lényegében nem érinti.

Érkezett: 1954. IX. 20.

A SZARVAS HÁNTÁSÁNAK ÉLETTANI OKA ÉS AZ ELLENE VALÓ VÉDEKEZÉS

Szederjei Ákos és Vidra János

Az erdő életközösségében a növényi és állati lények kölcsönhatásban élnek. Ez a hatás különböző módon nyilvánulhat meg. Egyik megnyilvánulása a vad okozta károsítás is. A vadkárokat mező- és erdőgazdasági vadkárookra osztjuk. Ez alkalommal kizárólag a szarvas okozta erdőgazdasági vadkárokkal foglalkozunk. Ezek között említésre méltók: *a)* az elvetett makk kikaparása, *b)* a csemete hajtásának lecsípése, *c)* a csemete kihúzása, *d)* a csemeték lerágása, *e)* az agancsdörzsölés és végül *f)* a hántás.

Régen alig ismerték a vad károsítását, és mivel az nem volt nagymérvű, nem is foglalkoztak vele. Ma a szarvas károsításai közül az erdőben különösen az alig néhány évtized óta észlelt, de ma már mindinkább szélesebb körben terjedő hántás a legjelentősebb. Egyes kutatók véleménye szerint az erdőgazdasági termelési kultúra növekedésével a hántás mind gyakrabban és gyakrabban fordul elő.

A szarvas hántásakor felsérti a fák kambiumrétegét. A kambium-sértett fákban a sérülés mértékétől függően különböző kóros elváltozások jönnek létre. Jellemző az ilyen fára a kéregbenövés, annak környékén fellépő korhadások, továbbá a gyűrűs ótválás. A korhadás olykor olyan méreteket ölt, hogy a fa a legkisebb szélnyomásnak sem képes ellenállni, hanem derékba törik. Jól szemlélteti a hántás következtében fellépő kóros elváltozásokat és azok mértékét a közölt fényképsorozat. E kóros elváltozások következtében a hántott fát többnyire csak tűzifaként lehet felhasználni. Ezért kell a hántás okát és az ellene való védekezést részletesen vizsgálnunk.

A szarvas hántásának okai feltételezhetően több körülményre vezethetők vissza:

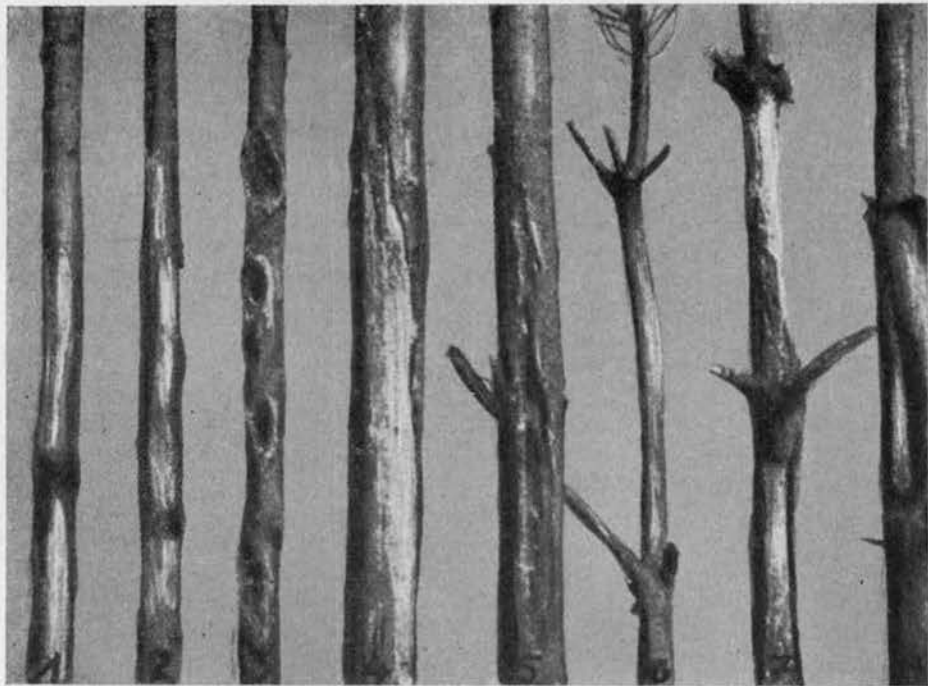
I. A vadgazdaság területén több a szarvas, mint amennyit a terület vadeltartóképesége megenged. Ebben az esetben a szarvasállomány minősége is erősen hanyatlik.

II. A szarvasállomány száma a vadgazdaság területéhez viszonyítva nem nagy, de a területén lévő faállomány olyan, hogy ott a számszerűleg egyébként megfelelő szarvasállomány nem talál elegendő élelmet. Ez többnyire olyan nagy kiterjedésű elegyetlen fenyvesekben fordul elő, ahol nincs aljnövényzet.

III. A szarvas szervezetének (csont, agancs stb.) felépítéséhez szükséges elemeit nem találja meg a gyomok, fűvek és bokrok anyagában és kénytelen azt az értékes faállomány hántásával vagy megsértésével megszerezni. Pl.

tavasszal a fiatal fenyőhajtások tüi nagyon sok C-vitamint tartalmaznak. Figyelemreméltó, hogy a szarvas a fiatal fenyőhajtásokat hazánkban a legkülönbözőbb elegyarányú és szerkezetű erdőkben mindenütt szívesen fogyasztja.

IV. A szarvas szervezetének felépítéséhez és fenntartásához minden anyagot megtalál, de feltehetően játékoságból, pákosztosságból, ingyencséből vagy még inkább rossz szokásból hánt.



29. ábra. 1. Friss téli hántás lucfenyőn; 2. Friss nyári hántás lucfenyőn; 3. Régi tavaszi hántás lucfenyőn; 5. Régi őszi hántás lucfenyőn; 6. Friss tavaszi hántás erdeifenyőn; 7. Egy éves őszi hántás erdeifenyőn; 8. Régi téli hántás erdeifenyőn

A hántás élettani okainak megállapításával kapcsolatban az alábbi kérdéseket kell megvizsgálni:

1. Hol fordul elő a legnagyobb hántási kár?
2. Milyen fafajokat és milyen életkorú fákat hánt a szarvas?
3. Melyik évszakban történik a hántás?
4. Milyen anyagok szükségesek a szarvas testének és agancsának felépítéséhez? Hánt-e a szarvas, ha a test és agancs felépítéséhez szükséges anyagokat megkapja?
5. Melyek azok az anyagok, amelyek a fák ágaiban, kérgében előfordulnak? Hátha ezeket kívánja a szarvas szervezete és ezért hánt.

ad 1. Legnagyobb a hántási kár a Dunamentén elterülő ártéri erdőkben, de különösen nagy az alduai erdőkben Baja—Bátaszék vonalában. Nagy

a kár továbbá északra a Szekszárd magasságáig elterülő erdőkben és délen Karapanca és Izabellaföld környékén. Az alsódunai hántási károkon kívül jelentős hántást találunk a magyaróvári és ásványrári Duna-szigetek területén is. Ezenkívül sok helyen fordul még elő hazánkban hántás, de a felsoroltakhoz hasonló mértékű más helyeken ritkaság.

Több helyen előfordul, hogy nagy létszámú szarvasállomány esetén sem észlelhető hántás. Így pl. a múltban a Keszthely környéki erdőkben, továbbá Galgamácsán, Szinben, a Szentgotthárd melletti erdőkben. Érdeemes megjegyezni, hogy az utóbbi helyeken kevésbé buja a vegetáció, mint a dunamenti erdőkben, és így itt a szarvasnak kevesebb a takarmánya. Igen nagy állomány volt 1950-ig Szakály, Mucsi és Dus között, és mégsem fordult elő lényeges hántási kár.

ad 2. Míg az alsó ártéri erdőkben (Szekszárdtól délre, Baja—Bátaszék—Mohács környékén) a hántási kárt kőris, nyár, tölgy, szil, fűz és hárs fajokon észleltük, addig a felső ártéri (Ásványráró, Magyaróvár környéke) erdőkben elsősorban a fűz és csak másodsorban az ott kisebb mennyiségben előforduló kőris- és nyárfajokon állapítottuk meg. Az említett fajokon a hajtások lecsípésével már fiatal korban is kárt okoz a szarvas. A fa fejlődésével a szarvas a hajtásokat már nem tudja lecsípni, mert azokat nem éri el. A hántást azonban csak akkor kezdi meg, amikor a fa törzse már nem hajlékony és ezért a szarvas a fogát jól hozzászoríthatja a fa kérgéhez. A hántás kezdeti ideje a fa életkorától — a talajtól, a meteorológiai tényezőktől és a fajtától — függ és aszerint változik, hogy a törzs kellő merevsége mikor áll be, vagyis a fa 5—30 éves életkorára tehető. A hántás mindaddig tart, amíg a fa kérge megcserepesedik, megkeményedik, elparásodik.

Különböző helyeken más és más fajokot hánt erősen a szarvas, így:

Gyugy környékén (Somogy megye) a hársat,

Szálláspuszta környékén (Tolna megye) a virágos kőrist,

Ásványráró környékén (Győr-Moson megye) a füzeket,

Sümeg környékén (Veszprém megye) a lucfenyőt,

Gemenc—Bátaszék környékén (Tolna megye) a magaskőrist,

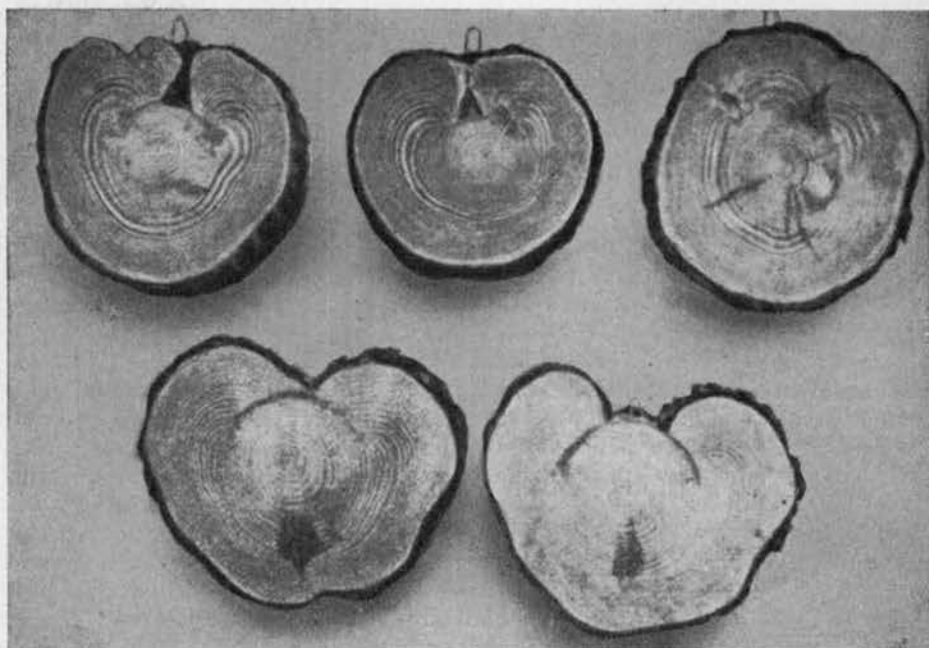
Nagymaros környékén (Nógrád megye) a cseresznyét,

Kapberek környékén (Komárom megye) a gyertyánt, bükköt hántja legjobban.

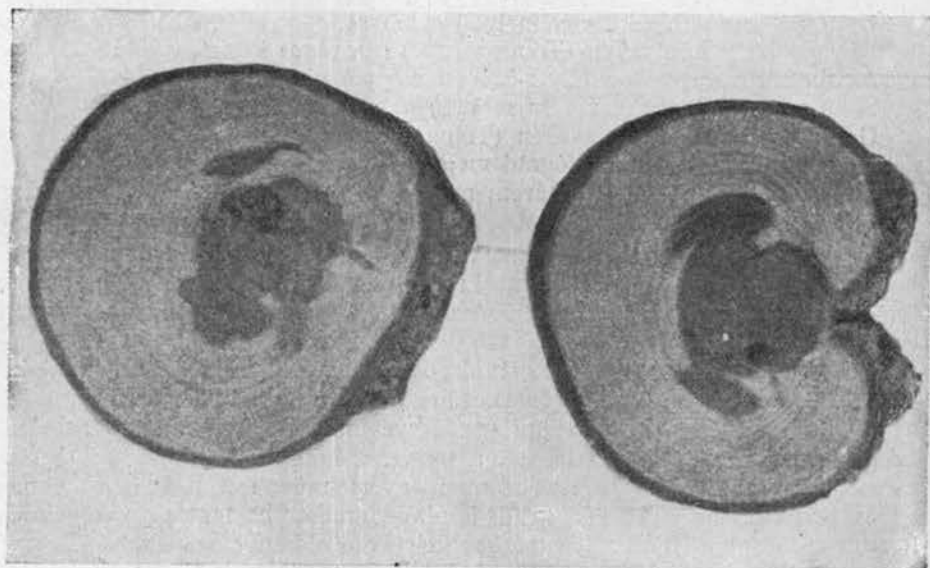
Számos megfigyelés szerint a szarvas mindenütt elsősorban az adott termőhelyen ritkán előforduló fajokot hántja. Pl. Radvány környékén az oda telepített fenyőféléket hántotta, Szászfaluban viszont a csaknem elegendően erdeifenyvesben az elszórtan álló tölgyeket hántotta.

Vidékenként sorrendet állítottunk össze arról, hogy milyen fajokot hánt a szarvas. A sorrendre vonatkozólag országos érvényű szabályszerűséget azonban nem lehetett megállapítani. Egyes fajokot mindenütt az elsők között hántja pl.: a magaskőrist, a nyárt, a hársat, de a hántási sorrend még ezek között is változik. Azt azonban egyértelműen észleltük, hogy minden egyes faját abban a korban kezdi hántani, amikor az már nem hajlékony, hanem szilárdan ellenáll a harapáskor keletkező oldalnyomásnak.

ad 3. Vizsgálataink szerint a hántás ideje vidékenként változik. A legtöbb helyen télen és koratavasszal a legerősebb (pl. Ásványráró vidékén).

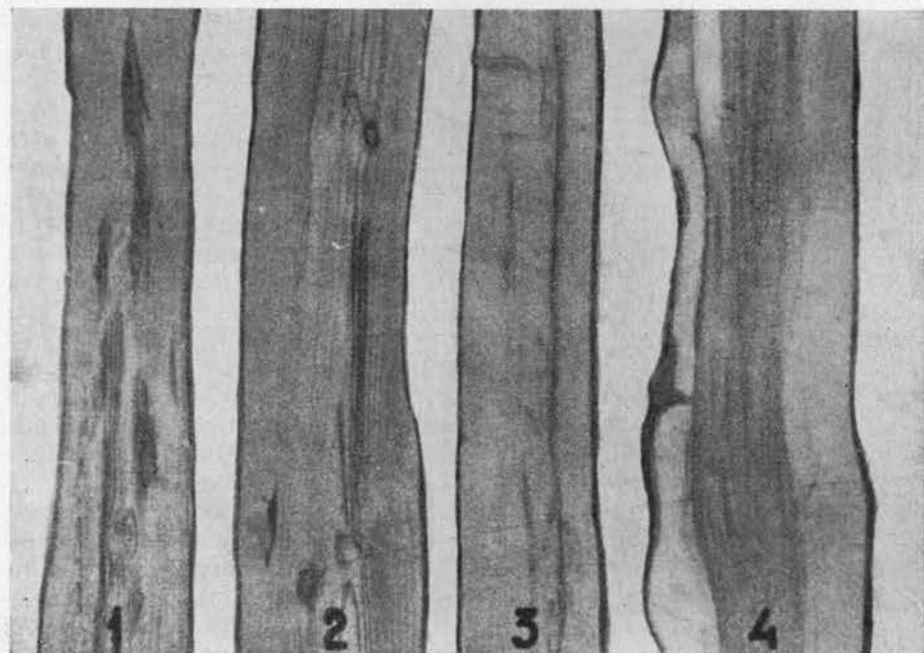


30. ábra. Hántás következménye – gyűrűk az erdejenyőn



31. ábra. Hántás következménye – bélkorhadás lucfenyőn

Máshol télen a legnagyobb a hántás, de előfordul az is, hogy egész éven át hánt a szarvas, pl. Sümeg vidékén. Szórványosan előfordul az is, hogy csak nyáron hánt, pl. az 1940-es évek elején Gamás vidékén (Tolna m.), ez azonban ritka eset. Számos megfigyelés szerint az egyes tájegységeken és erdőrésze-
 leten belül legtöbbször ott indul meg nagyfokú hántás, ahol erősen kitisztítják, kigyérik az állományt. Pl. az ártéri erdőkben Szekszárd—Bátaszék magasságában. Kutatásaink során itt azt figyeltük meg, hogy az erős tisztí-

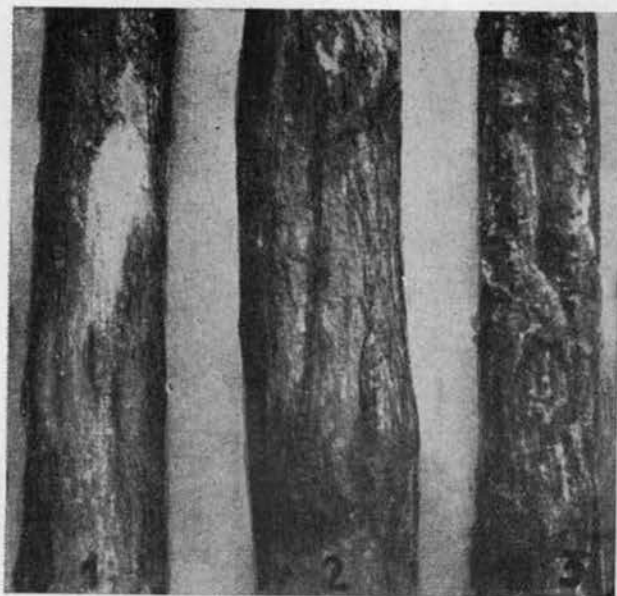


32. 1. és 2. Benőtt hántási terület — erdeifenyőn. 3. és 4. Benőtt hántás — lucfenyőn. A 4-el jelzett ják sötétebb belső része korhadás jele

tást követő napokban nagyarányú hántás indult meg az addig érintetlen erdőben. A szarvas hántása tehát nagymértékben függ a faállomány korától, szerkezetétől és minőségétől. Mivel a szarvas nyáron többnyire sűrűben tartózkodik, ahol jó búvóhelyet és a legyek, szúnyogok ellen is védelmet talál, nem hánt. Ha télen öreg szálás erdőben áll, ahol a fák kérge már kemény, nem nedvdús, nem szakad könnyen — nem hánt. Viszont egyes vidékeken, ha olyan rudasállományban áll, amely alkalmas a hántásra, akkor akár télen, akár nyáron a takarmányviszonyoktól függetlenül is hánt. Azt nem tapasztaltuk, hogy a szarvas kizárólag a hántás céljából nagyobb távolságokra menne el, amit egyébként takarmányszerzés vagy dagonyázás miatt gyakran megtesz.

ad 4. Abban a feltevésben, hogy a szarvas testének felépítéséhez szükséges anyagokat szerez hántás útján, rátérünk annak a vizsgálatára, hogy melyek azok a vegyi anyagok, amelyek a szarvas testének felépítéséhez szük-

ségesek. A szarvas testét 3—4 év alatt építi fel teljesen. Amennyiben ez alatt az idő alatt minden olyan tápanyagot megkap, ami testének felépítéséhez szükséges, akkor a jól kifejlődött csontrendszer súlya a testsúly 13%-a; a csontrendszert kb. 40 hónap alatt képezi. Példaképpen vegyünk egy jól fejlett 200 kg súlyú szarvasbikát (a súlyt feltörve, tehát kiszigerelve értjük); ennek csontrendszere 26 kg-ot nyom. A 26 kg csontból egy hónapra $26 : 40 = 0,65$ kg jut. Természetesen ez a számítás nem egészen helyes, mert a szarvas csont-



33. ábra. 1. Nem nőtt be a hántás helye — erdeifenyőn. 2. Benőtt erős hántás — erdeifenyőn. 3. Benőtt erős hántás — lucfenyőn

ték jó tájékozódást nyújt. Az előbbiekből látható, hogy az agancsfejlődés idején a szervezet háromszor annyi csonttömeget fejleszt, mint a test felépítésének idején. ($2,0 : 0,65 = 3,0$.) A kapitális agancsfejlődéshez napi 400—500 g fehérje szükséges. Ugyanakkor testének fenntartásához napi kb. 200 g, a kapitális bika szükséglete, tehát agancsfejlesztés idején napi 600—700 g fehérje. A vonatkozó kísérletek szerint a kapitális bika szükséglete az agancsképzés idején napi 4000—5000 g szárazanyag, kb. 100 g mész és kb. 54 g foszforsav, D-vitaminból 40—60 000 nemzetközi egység (naponta és fejenként) és kis mennyiségben egyéb anyag.

A szarvasbika tápanyagszükséglete után vizsgáljuk meg a tehén és borjú tápanyagszükségletét. A befedezett tehén februártól augusztus végéig szükségeli a legtöbb tápanyagot (főképp foszforsavat, fehérjét, D-vitamint stb.). A frissen ellett 7—8 kg-os borjú az első hónapban hét-nyolc kg-ot, a másodikban kb. 12 kg-ot gyarapszik. A kizárólagos tejetetés, illetve szópás

rendszerét nem lineárisan fejleszti, mégis ez a számadat jól érzékelteti a szarvas csontrendszerének kifejllesztéséhez szükséges vegyi anyagok tekintélyes mennyiségét.

Ami pedig a szarvas agancsát illeti, azt kb. 120 nap alatt építi fel. Mivel az előző példában nagyon jól fejlett szarvast tételeztünk fel, az agancs súlyát is jó agancsnak megfelelően számításainkban 8 kg-nak vesszük. Ha a 8 kg-os agancs felépítése 4 hónap alatt történik, a szarvas erre a célra havonta 2 kg csonttömeget fejleszt. Az agancsfejlődés sem történik egyenletesen, ha vi 2 kg gyarapodással, mégis a kiszámított ér-

esetén 10 kg élő súly gyarapodásához a szarvasborjúnak 100 liter tejre van szüksége (Vogl szerint). Ezek szerint a tehénnek naponta 3,5 l tejet kell leadni, amelynek képzéséhez kb. 200 g emészthető fehérje szükséges. Ehhez a fehérjeszükséglethez hozzá kell adni a tehén öfenntartási szükségletét. A tej 3,5 g meszet és foszforsavat tartalmaz literenként, tehát a tehénnek 3,5 l tej képzéséhez kb. 12,5 g mészre és foszforsavra van szüksége, amelyhez a saját fenntartásához szükséges 25 g-ot hozzászámítva a tehén napi szükséglete kb. 37,5 g mész és foszforsav. Az előbbiekből látható, hogy a tehén igen sok foszforsavat, meszet, fehérjét, D-vitamint és egyéb kisebb mennyiségű tápanyagot igényel.

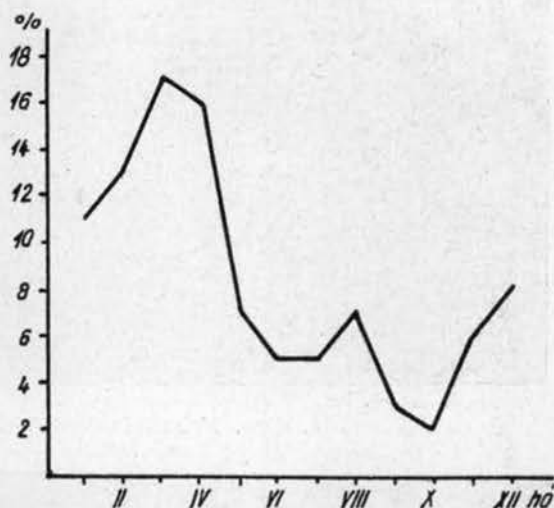
ad 5. A zárt területen végzett kísérletek során a szükséges tápanyagokat mesterséges takarmányozás esetén 1—2 takarmányféle is biztosíthatja, de még jobb, ha a szarvas táplálékát többféle takarmányból állítjuk össze úgy, hogy a kívánt ásványi-, fehérje-, vitamin- stb. anyag benne legyen a takarmánykeverékben. Itt az a lényeges kívánalom, hogy a mész, a foszforsavas sók stb. olyan vegyi összetételben szerepeljenek, hogy a szarvas ezeket könnyen és lehetőség szerint mind jobban értékesíthesse. Ismeretes, hogy a zöldtakarmány ásványi sói majdnem teljesen asszimilálhatók, míg a száraztakarmányokból csak kb. 50—60%.

A vonatkozó kísérletek folyamán az ipari eredetű takarmányok közül a legjobban a szétmőltetett adagolása vált be, amely felvehető alakokban az alábbiakat tartalmazza: 3% mész (CaO), 2,5% foszforsav (P₂O₅) és 0,5% magnéziumoxid (MgO), 36—40% fehérje, nagymennyiségű D-vitamin és a préselt pogácsában még 10—12% szesámolaj, valamint 22% nitrogénmentes extrakciós anyag is van.

A gödöllői telepen a kísérletek alkalmával a szarvasok minden tápanyagot megkaptak, azonkívül még kiegészítő takarmányokban (burgonya, lucerna stb.) is részesültek, mégpedig három időszakban, más-más összetételben az ásványi és egyéb hatóanyag szükséglet szerint:

1. az agancsfelépítéskor január közepétől június végéig és a tehén vemhességi és szoptatási idején márciustól júniusig,
2. üzekedési-bőgési időben, júliustól októberig,
3. bőgés utáni időben október közepétől január közepéig.

A kísérletek folyamán megállapítottuk, hogy bár a szarvasok testük és



34. ábra. A hántás mértéke az egyes hónapokban a zalai (felső) megfigyelési területen



35. ábra. Friss hántás 6 éves korainyáron



36. ábra. Régí hántás következménye magaskőrös állományban

agancsuk felépítéséhez a mai ismeretünk szerint mindent megkaptak, mégis hántottak.

A szabadban megfigyelt szarvasok nyáron is hántottak, amikor a kéregben lévő tápanyagokat élvezhetőbb és könnyebben felvehető formában megtalálhatták volna egyéb takarmányokban (rügyekben, hajtásokban stb.). Hántottak egyes helyeken a szarvasok ott is, ahol az ásványi sókat mesterséges keverékekben a sózóokban adagoltuk.

Más megfigyelések szerint a legnagyobb hántási kár az ártéri erdőkben fordult elő, ahol a szükséges anyagokat az adottságok (a talaj mész- és foszfortartalmának változatossága és bősége) következtében könnyebben és főképp gyorsabban megszerezhetnék, mint egyéb helyeken, pl. magas hegyekben, ahol ritkán van hántás.

Mint az 1—4. alatt említettük, a hántásnak a következő okai lehetnek:

Éhezés. Hazánkban nincs olyan növényzetű erdő, ahol a szarvas éhezik. Ugyan- csak nincs olyan túlszaporított vadtömeg sem (egy-két eset kivételével), hogy a szarvast a növényzet ne tudná eltartani.

Inyencség, pákosztosság. A szarvas nem inyenc, mint pl. az őz. Egyféle takarmányból szívesen jóllakik és nem válogat. Etetési kísérleteink szerint többféle takarmányadagolás esetén is szívesen fogyasztott nagy mennyiséget egyféléből.

Az sem valószínű, hogy a szarvas tápanyagszerzés céljából hántana. A rendelkezésre álló vegyvizsgálati eredmények szerint ui. a kéreg ugyanazokat a tápanyagokat tartalmazza, mint a lomb, amelyhez pedig a szarvas könnyeb-



37. ábra. 30 éves magaskőrishen hántás következtében fellépett bélkorhadás

ben hozzáfér. Ezenkívül a fák levelében, hajtásaiban és gyenge ágacskáiban lévő tápanyagokat sokkal könnyebben felvehető formában találja itt meg, mint a kéregben. Az etetési kísérletek és megfigyelések bizonyítják, hogy a különböző tájegységen élő szarvasok a lombtakarmányok fogyasztásában mindenütt bizonyos sorrendet tartanak. Legjobban szeretik a szeder levelét,



38. ábra. Régi hántás — benőve — magaskőrísen

azután sorrendben a lágylombfákat. Ez a szabályszerűség a hántásban nem tapasztalható, mert vidékenként és egyedenként eltérően (a sorrendre való tekintet nélkül) változik a hántott fafajok sorrendje.

Végül marad az a feltevés, hogy a hántás hazánkban többnyire rossz szokásból ered. Ezt bizonyítja az a tény hogy:

a) vidékenként más és más a hántott fafajok sorrendje;

b) a szarvas különböző korú fákat hánt, annak ellenére, hogy a faágakban, a kérgekben stb. található tápanyagok mennyisége a fa korával változik;

c) nem megy el nagy távolságra hántás céljából;

d) nem minden vidék szarvasállománya hánt, hanem ott van hántás, ahol sok a takarmány;

e) vidékenként, évszakonként is változik a hántás mértéke;

f) sokszor nem akkor hánt, amikor a tápanyagra a legnagyobb szüksége van (mint az agancs fejlesztése vagy a borjúnevelés idején), hanem olyankor is, amikor a legjobb kondícióban van, pl. a „döhér időszakban”, vagy amikor egyéb bőséges élelmet talál; pl. 1951. okt. 4-én Szekszárd—Bátaszék között a „Keskeny” nevű erdőrészletben (14 a. és b. erdőrész) figyeltünk meg erős hántást, amikor „rekord” termés volt és üde, friss erdei növényzet is rendelkezésére állott;

g) Annak a feltevésnek a kivizsgálására, hogy a hántás a szarvas rossz szokásának folyománya, különböző kísérleteket folytattunk:

1. *Kísérlet.* A legzivesebben hántott fajokból, így kőrishől, hársból, nyárból, kidöntött törzseket helyeztünk el hántásra alkalmatlan állományban, ahol bár bőségesen volt szarvas, hántás mégsem fordult elő. Köztudomású, hogy a szarvas a kidöntött fák törzsét előszeretettel hántja, ennek ellenére az eléje tett törzseket mégsem rongálta. Ugyanezt a kísérletet megismételtük olyan körülmények közt, amikor lehetővé tettük a szarvasállomány bő táplálkozását és egy alkalommal lucernával, máskor lombtakarmánnyal, majd ipari takarmánnyal (szezám) jóllakattuk a szarvasokat. Ha a szarvasállomány a takarmányhoz könnyen hozzáfért, az eléje tett törzseket hántotta, ha ellenben a takarmányát szétszórta, akkor a hántást elhagyta.

2. *Kísérlet.* Vadgesztenyét adagoltunk, de nem egy tömegben, hanem jól szétszórva, úgy-hogy keresgélőnek kellett. Az eredmény az volt, hogy míg a gesztenyét keresgélték és ették, nem hántottak, annak ellenére, hogy ugyanazok a szarvasok azelőtt erősen hántottak. Mivel a vadgesztenyének más az összetétele, mint a kéregnek, a kéregben lévő tápanyag pótlására a vadgesztenye nem alkalmas. Ha nagytömegben az etetővályuban kapták a gesztenyét, gyorsan jóllaktak és ismét hántottak.

Hasonló megfigyelést végzett *Lux Barna* is a Felvidéken, ahol az egyik vadgazdaságban melaszt etettek a szarvasokkal. Ettől ezek gyorsan jóllaktak és hántani kezdtek, pedig azon a vidéken azideig nem fordult elő hántás.

3. *Kísérlet.* Erősen tannintartalmú tápanyagokat adtunk a szarvasoknak annak a megállapítása végett, vajon nem tanninhiány-e a hántás oka, de a szarvasok a tannin-adagolás után is tovább hántottak.

Számos megfigyelés hasonló eredménnyel járt, így pl. a Duna-ártér erősen hántó szarvasai, amikor Valkó környékére telepítették őket, nagyrészt abbahagyták a hántást, mert itt nem volt olyan buja a vegetáció, mint a Duna-ártéren.

A háziállatokkal kapcsolatban is találunk hasonló jelenséget, mint pl.



39. ábra. Bélkorhadás után derékba tört magaskőrís

a ló esetében a „karórágást”. Ez a rossz szokás terjed, mert a lovak eltanulják egymástól, de ha a „karórágó” lovat foglalkoztatjuk, akkor lassan csökken karórágási hajlama.

Vonatkozó kísérletekből levonható következtetések az alábbiak :

1. a szarvas hántásának oka hazánkban rossz szokás ;
2. a szarvas akkor hánt legjobban, ha könnyűszerrel bőséges tápanyaghoz jut;
3. a hántás oka nem tápanyagszerzés ;
4. a hántás nem szüntethető meg tápanyagadagolással.

A hántás okainak felderítése bevezető része volt a hántás elleni védekezés vizsgálatának és a kutatás elsősorban a védekezés lehetőségeinek megállapítására irányult. A kutatásokat kifutókban tartott szarvasokkal és a szabadban különböző viszonyok között élő és más-más módon takarmányozott szarvasok megfigyelésével végeztük.

A hántást csak úgy tudjuk elhárítani, ha az erdész és a vadgazda munkája teljes összhangban van.

A tennivalók három csoportba sorolhatók :

1. A vadgazda tennivalója a hántás elhárítása érdekében.
2. Az erdész és a vadgazda közös munkája a faállomány megvédésében.
3. A veszélyeztetett egyes fák megvédése.

ad 1. *A vadgazda munkája.* A vadgazdának mindig tekintettel kell lennie a környezeti tényezőkre, elsősorban a vadgazdaság kiterjedésére és az ott díszlő növényzetre. Sohasem szabad túl nagy állományt tartani. A számszerűleg nagy állomány vadgazdasági szempontból sem helyes, mert a minőség rovására megy. Nehéz pontos számot adni arra, hogy számszerűleg milyen legyen a vadállomány nagysága és a terület kiterjedése között az összefüggés, mert az elsősorban a növényzettől, de egyéb külső tényezőktől (földrajzi, meteorológiai viszonyoktól stb.) is függ. A hazai és külföldi tapasztalat, valamint a kísérletek során kialakult arány látszik a legmegfelelőbbnek : 100 kat. holdra 1 db szarvas. Egyes helyeken, tájegységenként a külső tényezők figyelembevételével ezen az arányon javítani lehet, de meggondolandó, hogy tartsunk-e 100 kat. holdon egy szarvasnál többet, mert ebben az esetben vadkárok léphetnek fel. A vadgazda feladata tehát az állomány számának helyes megállapítása és fenntartása.

ad 2. Az erdész és a vadgazda közös munkája a veszélyeztetett fajokkal kapcsolatban. A hántási kár nem az egész országban egyforma. Egyes helyeken elenyésző, más helyen tűrhetetlen. Felmerül a kérdés, lehetséges-e azokon a helyeken, ahol nagy a veszély, olyan fajokot telepíteni, amelyeket a szarvas nem hánt? (Pl. kőris helyett feketediót.) Ha igen, akkor a szarvaskárosításra tekintettel ezt a megoldást kell választani, mégpedig úgy, hogy a telepítés nagykiterjedésű legyen, ne elszórtan, kis foltokban, mert így nehezebben védhető meg. A nagykiterjedésű telepítés környékéről a veszélyeztetett fajoktól a szarvast el kell vonni. Ez történhet: a) zavarással, b) csalogatással, c) a szarvas foglalkoztatásával, d) kerítéssel.

a) *Zavarás.* A veszélyeztetett területekről és annak környékéről kisebb természetű kutyákkal zavarjuk el a vadat. Ezek nem sokáig űzik a szarvast. De történhet ez vadriasztó berendezésekkel, lövésekkel, vadpásztorokkal stb. is.

b) *Csalogatás.* A veszélyeztetett fafajok környékéről csalogatással is igyekezzünk elvonnani a vadat. A vadrejtő sűrűket, a kedvenc tartózkodási helyeket a telepítésektől messze létesítsük. A sűrűk környékén állítsunk fel etetőket, szózatokat, télen döntsünk lágy lombfákat, fenyőerdőben mohás, zúzmós fákat, amennyiben lehetséges, itt létesítsünk itatókat és dagonyákat.

A csalogatással kapcsolatos kísérleteink során arra az eredményre jutottunk, hogy a szarvas által különösen kedvelt vadtakarmányokkal (pl. téli káposzta) beültetett vadföld vonzó hatása

1 km távolságra 95%,

3 km távolságra 80%,

5 km távolságra 62% volt.

c) *A szarvas foglalkoztatása.* Ha a szarvas zavarás és csalogatás ellenére is betéved a szarvasveszélyeztetett területre, jó, ha ott elfoglaltságot talál. Ezért a veszélyeztetett fafajokat ne telepítsük egyetlenül, hanem gondoskodjunk töltelékfákra. Tehát a fő fafaj (a veszélyeztetett fafaj) között legyen olyan faállomány is, amelyért nem kár, amit azért ültetünk, hogy ezeket a kevésbé értékes fákat rágja, hántsa a szarvas. Természetesen a töltelékanyag olyan fafaj legyen, amit a szarvas lehetőleg szívesebben vagy legalább ugyanolyan kedvvel hánt, mint a féltett fafajt. Jól végzett etetéssel (pl. vadgesztenye szétszórásával) is foglalkoztathatjuk a szarvasot.

d) *A veszélyeztetett terület bekerítése* költséges, de biztos védelmet nyújt. Megemlítjük a jól bevált rudakból, lécekből álló, hordozható kerítéseket, amelyeket ott, ahol előállításukhoz elegendő anyag van, sikerrel alkalmazhatunk.

ad 3. *A veszélyeztetett egyes fák megvédése.* Az erre irányuló kísérleteket a szekszárdi áll. erdőgazdaság szomfovai és keskenyi erdőrészében végeztük. A kísérlet céljára az erdőgazdaság legvadjárta területét különös gonddal választottuk ki. A terület kijelölésében, a külső munkálatok végzésében, a kezelt törzsek megfigyelésében és az eredmények értékelésében *Tóth Imre* és *Parthy István* erdőmérnökök igen eredményes munkát végeztek. Hasznos gyakorlati tapasztalataikat kísérletünk során felhasználtuk. A kísérleteket 1952-ben kezdtük, majd 1953 őszén a kezdeti eredmények figyelembevételével folytattuk. A szarvas az első tisztítás után szokott nagyobb mértékben hántani. Éppen ezért a veszélyeztetett területen a tisztítást a véghasználatra kijelölt törzsek megfelelő védelmének kell nyomon követnie.

A) *Mechanikai védelem*

a) *Rőzsével való körülkötés.* Ez a védekezési eljárás sikeres volt, mert a helyesen bekötött törzseket a szarvasok nem hántották meg. A körülkötést legjobb, ha két dolgozó végzi. Az egyik a tisztításból kapott rőzseanyagból kiválogatja a megfelelőket, a másik kikeresi a véghasználatra szánt, bekötésre alkalmas törzseket. Az egyik munkás a rőzsét csúccsal lefelé a törzs köré rakja úgy, hogy a vastagabb vég 2–2,20 m magasra felérjen, a másik a rőzsét a törzs körül egyenletesen elrendezi és felül majd alul átköti. Ajánlatos a védendő suháng alsó ágaiából 2–3-at a rőzse közé hajlítani, mert így a kötözés tartósabb lesz. Kötöző anyagként fűz vesszőt, mogyoró-gúzszt, dróthuzalt

vagy zsineget lehet használni. Két dolgozó naponta 180—260 db törzset köt be, de megfelelő begyakorlással a teljesítmény fokozható. A kötést évenként egyszer felül kell vizsgálni és a mutatkozó hibákat (lazítás, szorítás stb.) ki kell javítani. Évenként javítva 8—10 évig eltart.

b) *Doronggal való körülkötés.* A 2—2,20 m-re szabdalt dorongokat a védendő törzs mellé kell állítani, felváltva egyiknél a vastagabb, a másikonál a vékonyabb vég legyen felül. Egy dolgozó pár naponta 160—240 db suhángot köt körül. Legalkalmasabb kötőanyag a dróthuzal. Évenként ellenőrizve és javítva 10—12 évig is eltart.

c) *Drótspirál alkalmazása.* A kiválasztott törzset 2—3 mm-es könnyen hajlítható (lágú) drótspirállal veszünk körül. A fa vastagodására való tekintettel a spirál átmérőjének legalább 3—5 cm-rel szélesebbnek kell lennie a törzs átmérőjénél. A spirál alsó végét a talajba, a felső végét lazán a fa ágára akasztjuk. A spirál csavarulatának egyenletesen 6—9 cm-nek kell lennie. Gonddal felrakva és évenként kijavítva védelmet nyújt. A huzalt a kéreg parásodása után le kell szedni!

d) Kísérlet történt az egyes fák és az egész állomány megvédésére, amikor rudakat, tüskés fákat stb. helyeztek az egyes fák mellé, a megvédendő állományba a fák közé pedig keresztül-kasul rudakat, hogy a szarvast zavarják mozgásában. Ez a kísérlet nem hozott jó eredményt és sok anyagvesztéssel járt, így nem ajánlható. (Ha sok rudat alkalmazunk, nagyon költséges, ha keveset, bemegy a szarvas.)

B) Vegyi védelem

Annak megállapítására, hogy a szarvas hántását milyen védőszerrel lehetne megakadályozni — előzetes tájékozódás céljából — vadaskerti szarvasokat használtunk fel. A vizsgálat alá vett szarvasok szaglására és izlésére feltehetően ható szereket és azok megfelelőnek vélt keverékét különböző természetes eleség segítségével váltakozó sorrendben ismételve raktuk a kísérleti állatok elé. A szernek elfogyasztását vagy elkerülését és a szarvasoknál ezzel kapcsolatos megfigyelhető viselkedést feljegyeztük. A több mint 100 vizsgálatra vonatkozó adatot a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Az alkalmazott szerekre a kísérleti állatok különbözőképpen reagáltak, sokat láthatólag undorral elkerültek. Valamennyi szerből lombbal együtt egy-két állat fogyasztott. A kísérlet során egy-két kísérleti állat az ember fogalma szerint igen kellemetlen szagú vegyi készítménnyel bepermetezett lombot sem vetette meg. Mégis megállapítható volt, hogy feltűnően idegenkedtek a ragadozó szagát magán viselő lomb elfogyasztásától.

2. A vizsgálat során megállapítottuk, hogy izüknön és szagukon kívül minden rágás elleni hatása döntően függ attól, hogy milyen vastagon történik a kenés. Vastagabb rétegű kenőcsnek erősebb a hatása, mint a vékonyabbnak.

3. A védőszerrel végzett kísérletek során kitűnt, hogy a szarvasok izlése nagyon különböző.

4. A vizsgálat során kitűnt, hogy kátránykészítmények a közhiedelemmel ellentétben általában nem riasztják el a szarvast.

A vadaskertben végzett kísérletek eredményeit a kenőszerek összeállításakor használtuk fel és különösen arra ügyeltünk, hogy

1. minél hosszabb ideig legyenek hatásosak, vagyis időállóak legyenek,
2. tapadóképességük megfelelő legyen,
3. a növényre ártalmatlan legyen,
4. a szarvast a hántástól szagával és ízével elriassza,
5. a szarvasra ártalmatlan legyen,
6. alkalmazásuk egyszerű és gazdaságos legyen.

Ezeket a hatásokat a 14. táblázatban foglalt kenőszerekkel ugyancsak a táblázatban foglalt mértékben érték el.

14. táblázat

Az Erdészeti Tudományos Intézet készítményei

	A készítmény				
	hatásának tartama hónap	tapadó képessége	hatása a növényre	elriasztó hatása az állatkísérletekben	alkalmazási módja
<i>Háziszer</i> (Agyag, trágyalé, tehéntrágya, mész, kátrány, pörkölt szőr)	1—3	3	0	4	kefével
1. kenőszér Véralbumin, szagosított bentonit .	1—4	4	1	2	kefével
2. kenőszér Kátrányos olaj, bűzösített korom	1—4	2	3	3	kefével
3. kenőszér Vazelin, olaj, bentonitba itatott kresol	7-nél több	1	3	2	kefével
4. kenőszér Vazelin, olaj, bentonitba itatott piridin	7-nél több	1	2	1	kefével

Megjegyzések :

A táblázatban szereplő számok jelentése

1. Tapadóképesség: 1 = igen jó, 2 = jó, 3 = mérsékelt, 4 = csekély.
2. A szer hatása a növényre: 0 = nincs hatása, 1 = ártalmatlan, 2 = nagyon csekély károsítás, 3 = mérsékelt károsítás, 4 = erős károsítás, 5 = nagyon erős károsítás.
3. A szer elriasztó hatása az állatkísérletekben: 1 = igen jó, 2 = megfelelő, 3 = mérsékelt, 4 = csekély.

A kezelő személyzet megfigyelése szerint a kísérleti területek kiválasztása jó volt, mert téli és tavaszi időben az erdőrézben állandó vadmozgás volt. Ennek ellenére a bekent kőristörzseket a téli és tavaszi időben egyáltalán nem hántották, de a közvetlenül 1—2 m-re álló, be nem kent fákat folyamatosan hántották. Jelenleg a kísérleti területen ősszel bekent fák sértetlenek, de a közelben lévő törzsek, néhány kivételtől eltekintve, mind hántottak. A helyszínen látottak alapján minden kétséget kizárólag igazoltnak láttuk,

hogy a bekent fákat a szarvasok elkerülték, illetve nem hántották. A védelem 95—98%-ra tehető. Azt is megállapítottuk, hogy a védőszerek időtállása különböző, és az nagymértékben a kenőszer tapadókéességétől függ. A táblázatban felsorolt védőszerek az ott feltüntetett ideig védelmet nyújtanak, de legtartósabban véd a vazelin-olaj-piridin tartalmú kenőcs. Azt is megállapítottuk, hogy a bekent törzseken káros visszahatás nem mutatkozik.

Az első kísérleti eredmények tehát nagyon biztatóak.

A kenőszerek jelentőségét növeli az, hogy alkalmazásuk az egyéb védő-eljárásokhoz képest sokkal olcsóbb. Egy munkás naponta 300—400 törzset ken be. Kenéskor nagyobb teljesítmény érhető el, mint a kötözési eljárásoknál, de annál sokkal gazdaságosabb is. További feladat a kísérletek kiterjesztése, a kenőszerek tökéletesítése, a védekezés költségtényezőjének és technológiájának kimunkálása.

Összefoglalásként megállapítható, hogy Magyarországon a hántás nem a szarvas tápanyagigényével függ össze, hanem rossz szokásának minősíthető, amelyeket különféle környezeti tényezők váltanak ki. A hántás elleni védekezés sokoldalú felkészültséget kíván és csak az erdő- és vadgazda harmonikus együttműködésével oldható meg. A hazai kísérletek jó eredménnyel jártak, de még korántsem tekinthetők befejezetteknek. További kutatásra szorul a hántás okának megállapítása, különösképpen arra való tekintettel, hogy vajjon nincs-e mégis összefüggésben a hántás a szarvas tápanyagszükségletével vagy valamilyen más fiziológiai igényével. A védekezés területén pedig a hántás elleni eljárásokat és szereket üzemi méretben kell alkalmazni, mert azok eddigi kísérleteink tanúsága szerint beváltak; ki kell fejleszteni tehát a védekezés ezirányú technológiáját. A leg gazdaságosabb megelőző védekezés érdekében pedig a kutatást tájegységenként ki kell terjeszteni az összes befolyásoló tényezők vizsgálatára, hogy ezt az érzékeny népgazdasági kárt a legkisebb mértékre szoríthassuk le.

Érkezett: 1954. IX. 20.

INTÉZETI MUNKA

A KUTATÓ TANÁCS ÜLÉSE

Az Erdészeti Tudományos Intézet Kutató Tanácsa 1954. október 12-én tartott ülésén *Barabits Elemér* tudományos s. munkatárs „Az erdészetileg számbajöhető exóta fajok alkalmazása és csemetenevelési módszereik” címen számolt be. Eddigi tapasztalatai és kísérletei alapján 15 fenyő- és 15 lombfajfajt tart alkalmasnak és ajánl arra, hogy velük erdeink termelékenységét és fajtaösszetételét növelni és javítani tudjuk. Különösen hangsúlyozta a *Douglas-fenyő* és a vöröstölgy jelentőségét, az *Abies Nordmanniana*, a *Taxodium distichum*, a *Lyriodendron tulipifera* és egyes *Juglandaceae*-k fontosságát. A javaslatba hozott exóták jelentőségének részletes ismertetése során felhívta a figyelmet sajátos termőhelyi igényükre is. Foglalkozott az exóta magellátás kérdésével, a csemetenevelés megfelelő eljárásaival, majd javaslatot tett a jövőben végzendő kísérletekre.

A beszámolóhoz — mint felkért bírálók — *dr. Greguss Pál* egyetemi tanár, intézeti igazgató (Szeged), *Bontay Ferenc* főmérnök (Országos Erdészeti Főigazgatóság) és *Porpáczy Aladár* intézeti igazgató, a MTA lev. tagja (Fertőd) szöveget hozzá elsőként.

Greguss Pál helyesnek tartotta a 15 fenyő és 15 lombfa általános termesztése előtt ezek termőhelyi igényének és tenyésztési eljárásainak kutatását. Erre a célra megfelelő kísérleti telep kialakítását tartja szükségesnek. A szegedi egyetem botanikus kertjében kiválóan fejlődő *Abies Nordmanniana*, *Pinus strobus* és *Taxodium distichum*on kívül, amelyek a tapasztalatok szerint az alföldi szárazságot jól bírják, felhívta a figyelmet a *Metasequoia Glyptostroboides* rendkívül gyors fejlődésére és várható kiváló használhatóságára. Nem tudná azonban helyeselni az *Acer negundo* további telepítését, mert az amerikai szövőlepké hernyói ezt lepték el legjobban. *Barabits* beszámolójában elhangzottakkal teljesen egyetért és a kísérletek kiterjesztését javasolja.

Bontay Ferenc hozzászólásában ismertette azokat a tapasztalatait, amelyeket az egyes exóták terén üzemi gyakorlata során szerzett és felhívta a figyelmet azokra az állományokra, amelyek bizonyos termőhelyeken kiváló fejlődést és növekedést mutatnak. Javasolta, hogy az ERTI kísérje figyelemmel a gyakorlatban folyó exóta-telepítésekben a csemeték fejlődését és növekedését, a magtermésre kijelölt exóták talaját pedig vizsgálja meg a további kísérletekhez adatgyűjtés céljából.

Porpáczy Aladár az ismertetett 30 exóta felülvizsgálatát ajánlotta. Meggondolandónak tartja üzemi erdősítésekben olyan exóták alkalmazását, amelyek elbírálása néhány, vagy jobb esetben néhány száz hazai példányra támaszkodik. Javasolja, hogy a hazai magtermő exóták termésének begyűjtésén kívül a külföldi behozatal is kapjon szerepet. Az eredeti termőhelyről, idegen klímátípusból származó magról kelt csemeték között ugyanis mindig vannak olyanok, amelyek az új klímátípushoz jobban alkalmazkodnak, jobb alapanyagot szolgáltatnak. Hiányolja, hogy a témafelelős ritkán utal az általa ismertetett exóták kedvezőtlen tulajdonságaira, növény- és rovarkártevőire. Javasolja a magyarországi exótatelepítések magtermő egyedeinek és állományainak feltérképezését.

A beszámolóhoz a továbbiakban *Jávorka Sándor* akadémikus, *Roth Gyula* a biológiai tudományok doktora, *Babos Imre*, *Partos Gyula* és *Koltay György* tudományos osztályvezetők szöveget hozzá.

A Kutató Tanács a beszámolót elfogadta és megállapította, hogy az exóták honosítása és megfelelő termőhelyekre telepítése hozzá fog járulni erdeink hozamának minőségi és mennyiségi emeléséhez.

Ugyanezen az ülésen vitatta meg a Kutató Tanács *Szederjei Ákos* tudományos munkatársnak a „*Vadkárók megelőzése*” címen tartott beszámolóját, aki nemcsak a vadkárók megelőzésére irányuló egyéves kutatása eredményeit ismertette, de foglalkozott az előző 3 évben végzett kutatómunkával is, amikor elsőrendű feladatai a vadtenyésztés kérdései voltak. Ennek megfelelően kitért a vadtenyésztésben követendő tervgazdálkodásra, a minőségi vadtenyésztésre, az erdő károsítóit pusztító fácán és fogoly tenyésztésre is, majd ismertette a biológiai, mechanikai, kémiai és elektromos vadkárrelhárítás kikísérletezett módszereit, valamint a szarvas okozta hántási kár okának felderítése és elhárítása terén végzett kutató munkáját és annak eredményeit.

A beszámolót *Roth Gyula*, a biológiai tudományok doktora, dr. *Bertóthy István* osztályvezető h. (Földművelésügyi Minisztérium) és *Rimler László* főmérnök (Gödöllő) bírálta.

Roth Gyula hozzászólásában sok értékes tapasztalatot adott át és a további kutatások folytatásához több hasznos javaslatot tett. *Bertóthy István* rámutatott arra, hogy vadgazdálkodásunkban hanyatlás észlelhető. Az országiszerte tapasztalható szakszerűtlenség kiküszöbölésében az ERTI-re — mint a vadgazdaságtudománnyal foglalkozó egyetlen kutató szervre — komoly feladat hárul. Hangsúlyozta, mennyire fontosak a mezőgazdasági rovarkártevők elleni biológiai védekezési kísérletek: a fácán- és a fogolytenyésztés. *Rimler László* is a fácán- és a fogolytenyésztés jelentőségével foglalkozott és kifejtette, hogy az erdősítésekben a cserebogár elleni védekezés véleménye szerint nagyrészt ezzel a közvetlen anyagi hasznot is hajtó biológiai védekezési eljárással oldható meg. Megállapította, hogy a vadkárrelhárítás terén az ERTI már eddig is olyan jó eredményeket ért el, hogy eljárásait 1955-ben a gödöllői erdőgazdaságban üzemszerűen kívánják alkalmazni. Az elmúlt évi üzemi vegyszeres kísérletekben a legjobb eredményt a vazelin-olaj-piridin keverék adta, amely a fenyőcsemetéken 4—5 hétig is megtartotta hatását,

A további hozzászólások során *Partos Gyula* tudományos osztályvezető azt hiányolta, hogy a témafelelős több olyan módszerről számolt be, amelyek a kísérletekben sikeresek voltak, de arról nem tett említést, hogy ezek mibe kerülnek és mennyi munkát igényelnek. A kísérleteknek erre is ki kell terjedniük. *Lády Géza* az ERTI igazgatója bejelentette, hogy az eredményesnek bizonyult vadkárrelhárítási módszerek gyakorlati alkalmazása a kísérleti erdészetekben már 1954-ben megkezdődik. Itt a munka- és költségtényezők pontos könyvelés alapján már kimutathatók lesznek.

A Kutató Tanács *Szederjei Ákos* beszámolóját elfogadta.

EGYES KUTATÁSOK JELENLEGI ÁLLÁSÁNAK ISMERTETÉSE

A következőkben röviden tájékoztatjuk olvasóinkat azoknak az erdészeti kutatásoknak mai állásáról, amelyekről az erdészeti tudományos szakajtóban (*Erdészeti Kutatások és Az Erdő*) tanulmány még nem jelent meg, illetve amelyeket az ERTI Kutató Tanácsának munkájával kapcsolatban eddig részletesen még nem ismertettünk.

Erdőtelepítések és fásítás

Homokbuckákon álló kiöregedő fenyvesek felújítása. Az alföldi homokbuckákon több olyan fenyőállomány — főleg feketefenyő — tenyészik, amelyek már elérték a vágásérettség korát. Természetes felújulásukra nem lehet számítani, tarvágás utáni mesterséges felújításuk pedig komoly nehézségekkel járna. Meg kell tehát találni a mesterséges felújításnak azt a módját, amellyel a kiöregedő fenyveseket a rendkívül kedvezőtlen vízgazdálkodású talajokon fel lehet újítani. A kutatás

az ERTI kunadaci kísérleti területén folyik. A felújítást az Intézet különböző módokon — talajelőkészítés teljes műveléssel, tányéros művelés fészkes vetéssel, teljes talajelőkészítés és ültetés adaci ékásával — kísérte meg.

Az eddigiek alapján az alábbi következtetések vonhatók le: mindenekelőtt a vadkárosításnak kell elejét venni; meg kell javítani a vízgazdálkodást, ehhez az egyszerű tányéros vagy egyéb talajművelés nem elegendő; a műtrágyázással kiegészített tőzegaljírtványzás azonban komoly eredményt ígér. A védőállományt a kitermelés előtt legalább 1 évvel kell megtelepíteni. A kísérleteket tovább folytatják. Eredményeiről folyamatosan beszámolunk.

Erdősítendő homokterületek meliorálása. Az Intézet Kunadacson 1953-ban egy 12 000 m² nagyságú területen, valamint négy üzemi erdősítésben 1, 2 és 3 réteg tőzegkorpával aljírtványzást végzett. A tőzegkorpához minden esetben másfél-százalékos súlyarányban pétisót, 1,8%-ban szuperfoszfátot és 1%-ban kálisót, valamint egyes parcellákon 1,2%-ban bentonitot is alkalmazott.

A homokos a felszínre szórt és alászántott trágya bomlása rendkívül gyors és a nyár folyamán a talaj felső 30 cm-es rétege kiszárad. A trágyarétegnek mélyen (35–50–65 cm) elhelyezése az erdő felbomlását mérsékelheti; kedvező víztárolás, több réteg esetén a rétegek közt a víz kondenzálása érhető el.

A talajelőkészítést ellenőrző parcellák létesítésével teljesen, csatornásan és csak az ültetőgödörre szorítkozóan végezték el és ezeken a helyeken 2 cm vastag, 1–2–3 réteg aljírtványt helyeztek el. Az üzemi jellegű őszi erdősítésekben 40 cm átmérőjű ültető gödörbe 4 cm vastag tőzegréteg került.

Az ültetés a védőállomány kialakítása céljából fehérynár magcsemetével 1953 őszén, a főállományt képező erdei- és feketefenyő telepítése pedig ugyancsak 1953 őszén, illetve 1954 tavaszán történt meg.

A kísérletet 1954-ben folytatták. Ez az előző évitől abban tér el, hogy a talajfordítás elmaradt és helyette 100×100×100 cm, illetve 100×100×65 cm ültetőgödöröket létesítettek. Az aljírtványzás — ugyancsak az őszi megoldástól eltérően — 10 cm vastagságú tőzegrétegek (3, 2, 1) fektetésével történik. A kísérletek eredményeinek értékelése még nem időszerű, azokat tovább folytatják.

Az öntözött területek eredményes fásítási módszereinek kidolgozásához az Intézet 1954-ben új feladatként kezdett hozzá. Abban Gál János erdőmérnök, a Szovjetunióban tartózkodó ösztöndíjas aspiráns is részt vesz. Az Intézet helyszíni vizsgálatokat végzett a Keleti Főcsatorna mentén Tiszalóktól Balmazújvárosig és a békésszentandrás duzzasztóműhöz tartozó öntözési rendszerekben. Már az eddig szerzett tapasztalatok is adnak bizonyos alapot a gyakorlati tervezéshez. Ezeket az Intézet a leginkább érdekelt debreceni Öntöző és Talajjavító Vállalattal folyamatosan közli. Az eddigi eredményekről Az Erdő 1954. évi 9. száma közöl cikket.

Csemetetermelés és tenyészendő fafajok

Magtermő állományok kijelölése, kezelési utasítások kidolgozása. Erdősítési terveink sikeres teljesítésének alapvető feltétele, hogy a csemeteneveléshez a szükséges mennyiségű, jóminőségű és származású magot biztosítsuk. Erre legmegfelelőbbnek magtermő állományok kialakítása bizonyul. Az ERTI 1952-ben kezdte meg az előzetesen kijelölt erdei- és feketefenyő állományok felülvizsgálatát. Ennek során az értékes ökotípusokat, az egészségi állapotot és a kort vette figyelembe. A vizsgálatok alapján elvégezte az állományok törzskönyvezését és mindegyikről nyilvántartást fektetett fel, ami feltünteti a törzskönyvi számot, az erdőművelési tájat, a származási körzetet, valamint a mag felhasználása tekintetében számbajelölhető tájak számait. Minden kartotéklap utasítást is tartalmaz az állományok magtermővé alakítására és további kezelésére. Ez a munka az összes hazai fenyőmagtermő állományokra nézve 1954. év első felében elkészült és azt az Intézet a Földművelésügyi Minisztérium Erdészeti Főigazgatóságának, az Erdőrendezési Intézetnek, valamint az érdekelt erdőgazdaságoknak átadta. 1954-ben a kutatás kiterjedt az ország valamennyi kocsánytalan és molyhostölgy magtermő állományára, jövőre pedig a kocsányostölgy, az akác és a nyár magtermő állományokra is.

A gazdaságos esemetenvelés módszereinek kidolgozása

Vetőmagmennyiség és csemetesűrűség. A múltban a fm-kint vetendő mag mennyiségére és a fm-kint nevelhető, kiültetésre alkalmas csemeték mennyiségére vonatkozóan vetésnormák nem álltak rendelkezésre.

Az ERTI 1953-ban 35 fa- és cserjefaj vetőmagmennyiségének országos iránynormáját dolgozta ki, amelyet 100 csemetekert jelentése alapján országos adatgyűjtés előzött meg. A kísérletek azt mutatták, hogy a kívánt csemetesűrűséget — az adott termőhelytől függően — a megállapított vetésnormánál kisebb magmennyiséggel is el lehet érni.

Egységnyi területen nevelhető, kiültetésre alkalmas erdei- és feketefenyő csemete legnagyobb mennyisége. A ritkított, iskolázott és nem ritkított erdei- és feketefenyő csemeték adatainak értékelésekor a következőket lehetett megállapítani:

1. Zömök törzsű, dús gyökérzetű csemeték nevelésekor az egy éves szokásos iskolázás nem gazdaságos, mert kellő ritkítással ezt a célt olcsóbban és jobban el lehet érni. Iskolázásnak csak akkor van értelme, ha a csemetéket az iskolázás után még két évig neveljük. Ezzel kedvezőtlen termőhelyek erdősítésére alkalmas csemetéket kapunk. Ezenkívül iskolázáshoz csak szükségből folyamodjunk, ha pl. rosszul kelt vetést összeiskolázással, vagy kiegészítéssel rendezzük stb.

2. Egy fm hosszú és 8 cm széles vetőbarázdában 60–70 kétéves erdeifenyő és 50–60 kétéves feketefenyő csemetét nevelhetünk közepes termőhelyű területek erdősítésére (a csemeték tövstagsága 3,1 mm-nél nagyobb).

Kedvező termőhelyen történő erdősítés céljára fm-kint 70–80 erdeifenyő és 60–70 feketefenyő csemetét lehet nevelni. (A tövstagság 2,6 mm-nél nagyobb.)

Az ezeknél sűrűbb sorokat a második év tavaszán, a rügyfakadás előtt meg kell ritkítani.

Bojtos gyökerű fenyőcsemeték nevelése gyökéralávagással. A kopárok fásításához szükséges zömöktörzsű, dús gyökérzetű csemeték nevelésekor a gyökerek a második év tavaszán 12–14 cm mélységben kerültek elvágásra. A kísérlet azt mutatta, hogy a gyökéralávágás a törzs és a gyökérzet fejlődésére különösebb hatással nem volt, a kívánt eredmény kellő ritkítással is elérhető. Végleges állásfoglalás azonban csak a kísérlet megismétlése után lesz lehetséges.

Nyár nevelése dugványról. Az ERTI 1952 őszén a tolnai csemetekertben kísérletet állított fel, amelynek célja a dugványozás legkedvezőbb időszakának és a dugvány legmegfelelőbb hosszúságának megállapítása. A kísérlet szürke-, fehérnyárral, korán- és későnfakadó kanadai, valamint óriásnyárral folyik.

A dugványozás idejére vonatkozó eddig kapott eredmények azt mutatják, hogy a szürkenyár sem őszi, sem tavaszi szedésű vesszőről nem fakad meg, a fehérnyár pedig csak őszi dugványozás esetén ad elfogadható eredményt. A többi nyárféléknek ugyancsak őszi vagy vermelt anyaggal való tavaszi dugványozása a legjobb. A tavaszi dugványozás annál silányabb eredményt ad, minél később történik.

A dugvány hosszúságára vonatkozóan már most megállapítható, hogy minél rövidebb a dugvány, a gyökér fejlődése és alakja annál inkább megközelíti a magcsemete gyökerének fejlődését és alakját, valamint a földfeletti rész fejlődése is annál kedvezőbb. Végleges eredményhez további kísérletek szükségesek.

Szürkenyár csemeték nevelése magról. A kutatás célja a vetőmagszükséglet és az egységnyi területen maximálisan nevelhető kiültetésre alkalmas csemeték mennyiségének megállapítása.

A vetőmagszükséglet megállapítása céljából 1 fm vetőbarázdába különböző szemszámban (600, 1200, 2400 és 4800 szem) csirázó magot vetettek. A legkisebb szemszámú vetésben a kelés befejeződésekor fm-ként 186 db csemetét találtak. Tekintettel a fm-ként maximálisan nevelhető 30 csemetére, ez a szemszám (600) még akkor is elég, ha természetes kiválasztódásra számítnak.

Az 1953. évi csapadékos tavaszi időjárás a szürkenyár vetésének igen kedvezett, ezért ez az eredmény sem tekinthető véglegesnek és a kísérlet megismétlésre szorul.

Az egységnyi területen nevelhető, kiültetésre alkalmas csemeték számának megállapítása céljából üzemi vetésekben 1953 június elején 6–6 fm-en a csemeték

számát 10, 20, 40 és 80 db-ra megritkították. A ritkított és nem ritkított csemetek adataiból egyelőre az állapítható meg, hogy a csemetek fejlődése érdekében a ritkítást (ím-ként 30 csemete nevelhető fel) akkor kell végezni, amikor a leg-erősebb csemetek a 20–25 cm magasságot elérték. Ebben a fejlődési szakaszban ugyanis az öngyérülés első küzdelme már eldőlt és a gyengébb növekedési erélyű csemetek az alsóbb szintre szorultak.

Csemetekertek gépésítése és a csemetekerti szerszámok racionalizálása. Ennek a feladatnak kidolgozását az Intézet 1954-ben kezdte meg. A cél a különböző talajviszonyok figyelembevételével a kéziszerszámok egységesítése és a jól beváltak meghonosítása, valamint elterjesztése. Ezzel egyidejűleg meg kell állapítani, melyek a csemetekertben alkalmazható és legjobban bevált gépek. A kutatás végső célja a csemetenevelés önköltségének csökkentése. Az ERTI 1954. évben több csemetekertben megvizsgálta az alkalmazott szerszámokat, tapasztalatserket tartott és nyilvántartást fektetett fel a bevált szerszámokról.

Termőhelykutatás. Erdőtípológiai kutatások. Az 1954. évben az országban kiterjedten megindult az erdészeti termőhelykutatás és termőhelyterképezés. Eredményeként az Intézet 1954. év végére az erdőrendezőségnek és üzemi erdőművelőknek megadja azokat a termőhely- és erdőtípusokat, amelyek alapján az adott erdőgazdasági tájban az erdők termelékenységét fokozni lehet.

A termőhely és erdőtípológiai kutatást az ERTI termőhelyfeltáró és térképező csoportjai a Duna-Tisza közti homok erdőgazdasági tájnak meszes homokjára vonatkozóan a kunpeszéri, kunadaci és ásothalmi erdőkben, a gödöllői dombvidéken (Valkó), a Mátrában, a Magas-Bakonyban, valamint Nadasdon és Telekesen végezték. Eredményeiről a Magyar Tudományos Akadémián 1954. decemberben tartandó vitaelőadásban, valamint az *Erdészeti Kutatások* 1955. évi 2. számában fognak részletesen beszámolni.

A termőhelykutatással párhuzamosan folyik a *népgazdaság számára értékes fűfaják termőhelyigényének vizsgálata*. Ennek során az erdőgazdasági tájban megállapításra kerül a jó növekedésű és különböző fajú állományok termőhelyigénye. Különös figyelmet fordít az Intézet a gyorsannövő fajok (nyárok, akác) termőhelyigényére és kiterjeszti az erdei- és feketefenyő termőhelyi igényének kutatását a Nyírségen kívül a Duna-Tisza közeire is.

Az ERTI *erdőgazdasági meteorológiai* vizsgálatait 1954. évben az állami erdőgazdaságok különböző állományaiban és csemetekertjeiben végzi. 1954-ben elvégezte az 1953. évi csapadékkadatok erdőgazdasági értékelését és ebben az évben az erdőgazdaságok kezelésében lévő 100 meteorológiai állomáson talajvízszint-megfigyeléseket folytat. Mikroklíma vizsgálatai elsősorban a Magas-Bakony állományaira terjednek ki.

Erdőápolás és erdővédelem

A Minisztertanács 1954. május 27-én hozott, az erdőgazdaság fejlesztéséről szóló 1040/1954. sz. határozatában egyik döntő feladatként az erdőápolások elvégzését jelölte meg és rámutatott arra, hogy az ápolóvágások kiterjesztésekor az erdőgazdaságokba és erdészetekbe a korszerű tisztítási és gyérítési módszereket be kell vezetni.

Az ERTI kidolgozta a tisztítások és gyérítések korszerű eljárásait és ezt 1954. május 25-én az erdőgazdaságok és erdőrendezőségek gyakorlati dolgozói előtt a budakeszi erdőben vitanapon megtárgyalta. Elhatározta továbbá, hogy a módszerek átadása és helyes alkalmazása érdekében valamennyi kísérleti állomáson és az egyes erdészetekben tisztítási, illetve gyérítési bemutató területeket létesít. Ennek megfelelően az 1954. év első felében próba és ellenőrző területeket jelölt ki és megkezdte a tisztítási bemutatókat a gyakorlati dolgozók részére.

A gyérítési kísérletek fokozatosan terjesztendőek ki a főbb állományalkotó fajokra erdőtípusonként és különös figyelmet kell fordítani ennek során a gyorsan növekvő fajokra.

Gombakárosítók leküzdése: gyökérgombák és fenyőgyökérrontógombák. A csemetekertekben fellépő gombabetegségek közül a csemetedőlés (gyökérgombák) néven ismert csemetepusztulás a legjelentősebb. Ezt hazánkban főleg abiotikus okokra

(szélverés, hőség, ápolási hibák stb.) vezették vissza. Az ERTI és a Növényvédelmi Kutató Intézet munkaközössége 1950 óta végzett kutató munkája és a külföldi szakirodalmi adatok alapján kiderült, hogy a csematedőlést elsősorban talajlakó penészgombák: *Rhizoctonia solani* Kühn., *Pythium de Baryanum* Nesse és több *Fusarium* faj okozzák. Az 1954. évben ezeken kívül az Intézet soproni kísérleti állomásának sikerült kitenyészteni a *Bothrytis cinerea* Persoon-t. Hazai viszonylatban azonban legnagyobb jelentősége a *Fusarium*-fajoknak van, utánuk következik a *Bothrytis cinerea*, különösen a tárolt magból származó magvetés esetén. Rajtuk kívül a csematedőlésben a *Rhizoctonia*-nak van még nagy szerepe. Az Intézet kutatja a károsítók elleni sikeres védekezés megoldását. A csávázási és egyéb kísérletek biztatók.

Fenyveseinkben súlyos károkat okoz a gyűrűs tölcsérgomba (*Clitocybe mellea* Fr.) és a *Fomes annosus*. Az említett gombák idiobiológiai vonatkozásai már eléggé tisztázottak, de biocönológiai vonatkozásaik még kevésbé ismertek. Az Intézet az 1954. évben ennek tanulmányozását tűzte ki feladatul.

Rovar- és rágcsáló károsítás biológiai leküzdése. Az Intézet 1951 óta foglalkozik a mezővédő erdősávok állatvilágának tanulmányozásával, amely a rovar- és rágcsáló károsítók biológiai leküzdésére és a hasznos apróvadállomány fokozására irányul. Az 1954. évben fészekvizsgálatok, új madártelepítési, szaporítási és védekezési kísérletek beállítására került sor. Az eddigi megfigyelések alapján megállapítható, hogy hazánkban az egyes állatfajok megtelepítése és elszaporítása gyors sikert ad, mert olyan területek benépesítéséről van szó, amellyel azonos környezeti viszonyok között a betelepítendő és elszaporítandó fajok már többnyire gazdag populációkban megtalálhatók. A különböző tájak populációi közt lényegesebb eltérések nincsenek és az erdősávok állatvilága lényegében az erdőszegélyek állatvilágával azonos. Az Intézet kísérleteket állít be a leghasznosabb madárfaajok mesterséges megtelepítésére legmegfelelőbb eljárások kidolgozására.

Fakitermelés, erdőfelújítás

Az erdőművelés kívánalmaival összhangban lévő vágásmódok és kitermelési technológia kidolgozása. Az Intézet ennek a témájának kutatásához 1954. január 1-én kezdett hozzá. Célja olyan felújító vágásmódok és ezzel kapcsolatban olyan kitermelési és közelítési eljárások, illetve közelítési hálózat-tervezési módok kidolgozása, amelyek nagyobbarányú gépesítés esetén a talaj termőerejét és a felújulást a minőség csökkenése nélkül biztosítják.

A kutatás elsősorban tölgy- és bükkállományokra terjed ki. Főleg hazai, eddig elért, de fel nem dolgozott tapasztalatokra és eredményekre épül fel. Ennek megfelelően az ország erdőgazdaságaiban erdőtájanként adatgyűjtés folyik a szakmailag helyes tapasztalatokról és a jövőre nézve tett javaslatokról. Azokban az erdőtájokban, ahol nagy a fatömeg, vagy a felújító vágásmódok kiterjedten alkalmazottak, részletes adatfelvétel történik. Az Intézet eddig a Sátor, Bükk, Bakony hegyvidékeket, Somogy, Tolna, Baranya és Zala dombvidékeket, valamint a Nyírség és Bereg síkvidékeket dolgozta fel. Ezenkívül kísérleteket állított be az országos tapasztalatok alapján kialakított módszerek alkalmazási lehetőségeinek vizsgálatára.

Az első évi munka alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

A gépesített kitermelések és közelítések alkalmával legtöbbször az időben és térben rendszertelenül végzett munka okozta a kárt a felújulásban. Megállapítható, hogy a természetes felújítást általában nem előre elkészített terv és módszer szerint vezették. A mesterséges erdősitések, felújítások, aláttelepítések terén pedig igen gyakran a nem megfelelő fafaj alkalmazása okozott kárt. A kitermelés szakszerű végzéséhez megfelelő gépek és kézi szerszámok nem álltak rendelkezésre, az újulatot kimélvő megfelelő közelítési berendezésekkel legtöbb erdőgazdaság nincs ellátva. Mind a kézi, mind a gépi erővel végzett kitermelés és közelítés a felújító vágásmódok előtérbe helyezésével időben és térben meghatározott rendszert követel. Ennek a rendszernek kidolgozása az Intézet egyik soronlévő feladata.

TARTALOM

<i>Tury Elemér</i> : A szikes talajok erdészeti osztályozása	3
<i>Tóth Béla</i> : A sziki erdők alsó koronaszintjei	13
<i>Bokor Rezső</i> : Mykorrhiza-gombákkal történő talajoltások új agrotechnikai eljárása	27
<i>Fuisz József</i> : A vetési magmennyiség meghatározása	47
<i>Tallós Pál</i> : A pápakovácsi láprét növénytársulásai és fásítása	55
<i>Apt Ödön</i> : Az 1954. évi cserebogárimágó irtási kísérletek	71
<i>Lányi János</i> : A gyantászott erdefenyő műszaki tulajdonságai	81
<i>Szederjey Ákos</i> — <i>Vidra János</i> : A szarvas hántásának élettani oka és az ellene való védekezés	91
Intézeti Munka	107

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Турь Э.</i> : Лесоводственная классификация засоленных почв	3
<i>Тот Б.</i> : Нижние ярусы лесов на засоленных почвах	13
<i>Бокор Р.</i> : Новый агротехнический прием заражения почвы микоризными грибами	27
<i>Фуисц Й.</i> : Определение нормы высева лесных семян	47
<i>Таллош П.</i> : Растительные сообщества заболоченного луга в с. Папаковачи	55
<i>Апт Э.</i> : Опыты по уничтожению майских хрущей в 1954 г.	71
<i>Ланьи Я.</i> : Технические свойства подсеоченной сосны обыкновенной	81
<i>Седергей А.</i> — <i>Видра Я.</i> : Биологические причины обдирання коры оленем и борьба с ним	91
Отчет о работе Института Лесного Хозяйства.....	107

CONTENT

<i>Tury E.</i> : Forest classification of alkaline- („szik"-) soils.....	3
<i>Tóth B.</i> : The lower layer of the forests growing on alkali- („szik"-) soils ...	13
<i>Bokor R.</i> : A new agrotechnical method of soil inoculation with mykorrhiza-fungi	27
<i>Fuisz J.</i> : Calculation of the seed quantities needed for sowing	47
<i>Tallós P.</i> : Plant associations on the peatland meadow of Pápakovácsi	55
<i>Apt Ö.</i> : Experiments on controlling may-bugs in 1954.	71
<i>Lányi J.</i> : The technical properties of the resin-tapped Schotch pines.....	81
<i>Szederjey Á.</i> — <i>Vidra J.</i> : The biological causes of barking by deer and its control	91
Report on the work of the Institute of Forest Sciences	107

SOMMAIRE

<i>Tury E.</i> : Classification forestière des sols alcalins	3
<i>Tóth B.</i> : Les étages inférieurs des forêts sur des sols alcalins	13
<i>Bokor R.</i> : Le nouveau procédé agrotechnique de l'injection du sol avec des champignons mycorrhisés	27
<i>Fuisz J.</i> : Détermination de la quantité des grains forestières à semer	47
<i>Tallós P.</i> : Les associations de plantes et la boisement sur le pré marécageux de Pápakovácsi	55
<i>Apt Ö.</i> : Essais en 1954 de l'extermination des hannetons	71
<i>Lányi J.</i> : Les propriétés techniques du bois de pin sylvestre gemmé	81
<i>Szederjey Á.</i> — <i>Vidra J.</i> : La raison biologique de l'écorceage occasionné par le cerf et la protection contre cet endommagement	91
Compte rendu des travaux de l'Institut de la Sylviculture	107

INHALT

<i>Tury E.</i> : Forstliche Bonitierung der Alkali- („szik“-) Böden	3
<i>Tóth B.</i> : Die untere Kronenschicht der auf Alkali- („szik“-) Böden stockenden Walder	13
<i>Bokor R.</i> : Neue agrotechnische Methode zur Bodenimpfung mit Mykorrhizen-Pilzen	27
<i>Fuisz J.</i> : Ermittlung der zur Aussaat benötigten Samenmengen	47
<i>Tallós P.</i> : Pflanzengesellschaften auf der Moorwiese von Pápakovácsi	55
<i>Apt Ö.</i> : Maikäferbekämpfungsversuche 1954.	71
<i>Lányi J.</i> : Die technischen Eigenschaften der geharzten Kiefer	81
<i>Szederjey Á.</i> — <i>Vidra J.</i> : Die biologischen Ursachen der Schälschäden und ihre Bekämpfung	91
Bericht über die Arbeit des Forstwissenschaftlichen Institutes	107

Felelős kiadó a Mezőgazdasági Kiadó igazgatója
Felelős szerkesztő Lány Géza
Műszaki vezető Gonda Pál

*

Kézirat nyomdába adva 1954. XII. 16.
Megjelent 600 példányban,
10¹/₄ (A/5) iv terjedelemben, 39 ábrával
— 550616 —

*

Készült MNOSZ 5601–54
és 5602–50 Á szabványok szerint

*

16551 — Egyetemi Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Janka Gyula igazgató