

DR. KOVÁCS GÁBORNÉ

Biológiai védelem lehetősége erdeifenyő-csemetéknél

BEVEZETÉS

A gyökérrontó tapló károsítása feynőn és egyéb fajokon ma már az egész világon súlyos gazdasági probléma. Az ellene való környezetkímélő védekezési módszer iránti igény az elmúlt évtizedekben megnőtt. A fertőzés terjedésének megakadályozására világszerte, így hazánkban is, rutinszerűen alkalmaznak az

EREDMÉNYEK

1. Új biológiai védekezési eljárás keresése céljából az antibiózis jelenségére alapozva, egészséges erdeifenyő gyökereén élő mikrobaközösségből izolált, gátló hatású baktériumokat alkalmazunk laboratóriumi körülmények között a gyökérrontó tapló ellen erdeifenyő-csemetéknél.

7. A baktériumos kezelésnek a magok csírázására, kelésére és a kikelt magokon túlélésére gyakorolt hatása a tenyészési körülményektől, a baktériumtörzsektől és a patogén gomba jelenlététől függően változott.

8. Telep morfológiai, mikromorfológiai vizsgálatok és biokémiai tesztek alapján a leggyorsabb növekedésű *H. annosum*-izolátum (F4) növekedését erősen gátló öt baktériumtörzs közül kettő a *Bacillus megaterium* képviselője, két törzs a *Rhizobiaceae* családba, míg az ötödik a *Coryneform* szervezetek rokonsági körébe tartozik.

9. A félsteril tenyészედényekben kikelt és túlélő erdeifenyő-csemeték száma a patogén gomba jelenlétében volt a legnagyobb.

10. Az adott kísérleti körülmények között a patogén gombával önmagában kezelt magoncknál pseudo-mikorrhizás kapcsolatot mutattunk ki, azaz a gyökérrontó tapló patogenitása nem érvényesült. E megállapítás tényét irodalmi adatok is megerősítik.

11. A mért növekedési tulajdonságok (szár-, gyökérhossz, összes iömeg és gyökérlömeg) adatainak átlagértékei között $P=2\%$ szinten nem volt szignifikáns különbség, vagyis a vizsgált kezeléskombinációknak a növekedési jellemzőkre gyakorolt hatása nem volt jelentős.

12. A kezeléskombinációknak a magok csírázására, kelésére és a kikelt csemeték túlélésére gyakorolt hatása alapján a három baktériumtörzset (B2, B3 és B4) tartottuk alkalmasnak baktériumtörzsettel készítésére a további tenyészédényes és szabadföldi kísérletekhez.

ÖSSZEFOGLALÁS

A gyökérrontó tapló elleni biológiai védelem lehetőségének vizsgálata csemetékben gyökérszimbionta mikroszervezetek bevondásával Magyarországon teljesen új megközelítés első eredményeit hozta. Gyakorlatnak készen átadható eredményekhez további vizsgálatok szükségesek. Ezek elvégzése után elárthatjuk azt a kockázatot, amelyet az erdeifenyő számára alkalmas termőhelyeken élő idős fenyesek kitermelése után a fertőzött területre való fenyőültetés jelent.

Vizsgálatainkat meszes homokon végeztük, ahol a gyökérrontótapló-fertőzés a leggyakoribb gondot okozza. Mivel a fertőzés egyéb talajokon, pl. savanyú homokon is előfordulhat, célszerűnek látszik a vizsgálatok körét szélesíteni és a kutatást folytatni.

A mintavételi állományok erdőtervi adatai

Erdőrésztel	Kor (év)	Tízst. kora (év)	T.győr. kora (év)	Generáció	Korábbi állapot
Nyárlőrinc 45C (egészséges)	26	–	–	első	juhár
Helvécia 57B (egészséges és fertőzött)	33	15; 23	29	első	parlag
Bugac 168A (egészséges)	30	12; 20	–	első	parlag
Bugac 115C (fertőzött)	36	19	23; 33	első	parlag
Bugac 161C (fertőzött)	35; 25	15; 9; 15	– 14;	első	parlag parlag

erdőkben antagonizmus vizsgálatok alapján kidolgozott biológiai védekezési módszert.

A fertőzés fellépésének csemetékben való megakadályozására szolgáló biológiai védekezési mód alkalmazhatóságával kapcsolatos kísérleteinket 1991-ben kezdtük meg. A kísérleteket részben az Erdészeti és Faipari Egyetem termőhelyismeret-tani tanszékén, részben a kecskeméti *Juniperus* csemetekertben végeztük. A munkát anyagilag a kecskeméti FM Erdőfelügyelet támogatta.

A fertőzés elleni védekezésnek, a fertőzés megelőzésének egyik előfeltétele az, hogy a fertőzés módja ismert legyen csemetékben is. A vizsgálatok folyamán azt a természetes adta lehetőséget használtuk ki, mely szerint egészséges fák gyökerén védő hatású mikroflóra él.

A háromlétes kísérletorozatban erdeifenyő gyökereiről izolált mikroszervezetek és a patogén gomba közötti antibiózis jelenségét – mint a biológiai védelem egyik lehetőségét – vizsgáltuk laboratóriumi félsteril és üvegházi körülmények között erdeifenyő-csemetéknél. A kísérleti anyag homogenitása végett a Plantász C2-jelű erdeifenyőmagból neveltük a csemetéket.

A kísérleti munka feladatairól, módszereiről és az első kutatási év eredményeiről a lap hasábjain adunk hírt 1992-ben (CXXVII. évf. 7–8. 230–231.). Jelen cikkben a címadó téma vizsgálatára elvégzett félsteril tenyészédényes, illetve konténeres erdeifenyő-csemetenvelési kísérletorozaatról, a három kísérleti év során kapott eredményeket tizisszerűen összefoglalva kívánunk beszámolni.

2. Öt vizsgált állomány közül kettőből izoláltunk gyökérrontó taplót. A mintázott állományok mindegyike első generációs telepítés, és a szokásos ápolási munkákat elvégezték bennük (táblázat). A Helvécia 57B erdőrésztelből származott négy izolátum (F1, F2, F3, F4), kettő ebben az erdőrésztelben álló egészségesnek látszó két faegyedről (F5, F9) és három a Bugac 161C erdőrésztelből (F6, F7, F8).

3. A nem ápolat erdeifenyves (Nyárlőrinc 45C erdőrésztel) faegyedeinek gyökereiből aszkuszos gombafajokat tenyészítettünk ki, amelyek a gyökértapló növekedését laboratóriumi körülmények között gátolják.

4. A kilenc gombaizolátum hőmérséklet- és pH-igényének vizsgálata alapján a *H. annosum* nagymértékű fiziológiai változékonyságát állapítottuk meg.

5. Az egészséges fák táplálékfelvételét hajszálygyökereiről 300, gyökérszónában élő mikroszervezetet izoláltunk. Közéjük baktériumokat, néhány sugárgombát és néhány penészgombát. 20 olyan baktériumtörzset válogattunk ki, amelyek a pH- és hőmérsékletigény alapján kiválasztott három *H. annosum*-izolátummal szemben antagoniztáknak viselkedtek.

6. A szembe olított tenyészetek alapján megállapítottuk, hogy mind az öt vizsgált erdeifenyő-állomány egészségesnek látszó faegyedeinek gyökérbaktérium-közösségében van olyan baktérium, amely laboratóriumi körülmények között gátolja a *H. annosum*-izolátumok növekedését. A gátlás mértéke a baktériumtörzsektől és a patogéngomba-izolátumoktól függően változott.

DR. MOLNÁR SÁNDOR

Tények, gondolatok az alföldi erdők faanyagminőségéről, fahasználati sajátosságairól

Az Országgyűlés és a Kormány kiemelten foglalkozik az Alföld fejlesztésével, fásításával (24/1991. sz. országgyűlési határozat). Ehhez kapcsolódóan jelentős szakmai-tudományos előkészítők, alapozó munka indult meg. Ezt jól tükrözték: az Alföld Programiroda megalakulása, a Püspökladányban és Bugacon megtartott tudományos konferenciák, a szakajtóban megjelent cikksorozatok és néhány, a napilapokban közzétett, éles vitát kiváltó – szakmailag talán nem kellően megalapozott – írás. Egyesek talán indokolatlanul élel állítják szembe az „igazi” erdőket a gyorsan növő fajok által alkotott fáiltevénnyekkel. A környezetvédelmi, közjóléti szempontok jogos előtérbe helyezésekor azonban nem feledkezhetünk meg arról, hogy az újra termelhető fa éppen ökológiai szempontból a legértékesebb nyersanyagunk...

Az „alföldfásítás” nemes programjának kibontakoztatásakor fontos feladat tehát a fahasznosítás kérdéseinek a tanulmányozása is. Szomorú – az Alföldön élőkét sújtó – paradoxona a jelenkorak az a tény, hogy az alföldi erdőkből a ma évente kitermelhető cca. 1 millió m³ hengeresfa a jelentős szállítási költségek (pl. osztrák papírgyárak felé) és a faanyag minőségi sajátosságai miatt egyes fajoknál gazdaságosan alig hasznosítható.

Az Erdészeti és Faipari Egyetem Faanyagismeretani Tanszéke az elmúlt évtized folyamán kiemelt figyelmet fordított az alföldi erdők ökológiai és erdőművelési adottságaival összefüggő faanyag-minőségi sajátosságok feltárására a nagyobb értékű, gazdaságosabb fahasznosítás érdekében. A jelen tanulmányban e kutatómunka fontosabb eredményeit és a kapcsolódó gyakorlati tapasztalatokat igyekeztem a teljesség igénye nélkül összegezni.

A kutatómunka módszerei

A ma is folyamatban lévő munka az alföldi fajösszetétel jellemzői alapján (1. táblázat) az akác, a kocsányos tölgy fajokra, nyár és fenyő faj- (illetve fajta-) csoportokra terjedt ki.

1. táblázat
Az alföldi erdők fajajösszetétele,
főbb jellemzői
(Halász G., 1992. alapján)

Fajaj-csoport	Erdőterület %	Élőfahézetlet %
Akác	30,6	27,2
Tölgy	14,1	18,7
Egyéb keménylombos	4,0	6,1
Nemes nyárak	18,1	15,5
Hazai nyárak	8,1	8,1
Fűz	2,5	2,6
Egyéb lágylombos	0,5	0,5
Fenyő (erdei, fekete)	22,1	21,3
Összesen	100,0	100,0

– Erdőterület: 414,8 ezer ha (ez 10,4% erdővízszintnek felel meg. Az ország erdeinek 24,6%-a van az Alföldön).

– Az átlagos élőfahézetlet 118 m³/ha (az ország többi részén 208 m³/ha).

– A bruttó fakitermelés (1991. évben) 1,972 millió m³ volt (az országos adat 27,2%-a).

A kutatás pénzügyi okokból nem átfogó, nagy léptékű program, hanem kisebb megbízások, diplomatervek és disszertációk formájában valósult meg. Így nélküli az egységes metodikával végzett, tematikus kutatások előnyeit. Mindemellett számos, nagy jelentőségű szakmai kérdésre igyekezett tudományos igényű választ adni. Így vizsgáltuk: az akácra vonatkozóan elsősorban a felújítási mód és a fajnevelés faanatómiai és fafizikai összefüggéseit, a kocsányos tölgynél az élőfák károsodásának, pusztulásának faanyag-

minőségi vonatkozásait, a nyáraknál a fajtanemesítés hatását a faanyag szerkezetére és egyes fizikai tulajdonságaira, az erdei- és feketefenyő esetében pedig az ökológiai hatások szerepét a szöveti és fizikai anyagjellemzők kialakulásában. A faanyagvizsgálatokhoz kapcsolódóan elemeztük a fakitermelés választék-összetételének sajátosságait is.

Az alföldi akácok sajátosságai

Az alföldi őt erdőgazdaság 1992. évben 303 ezer nettó m³ akácfa termelt ki. A fakitermelés választék-összetételét a vizsgált fajokra a 2. táblázatban mutatjuk be.

2. táblázat
A fakitermelés választék-összetétele, %

	Akác	Tölgy	Nyárak	Fenyők
Lemezipari rönk	–	0,6	0,7	–
Fűrészrönk	10,2	16,4	41,0	2,1
Egyéb fűrészipari alapanyag	4,0	2,4	3,8	–
Bányafa	6,3	1,7	–	0,3
Papírfa	–	–	25,0	60,8
Rosta, forgácsfa	0,7	0,3	10,8	15,7
Egyéb iparifa (oszlop, kerő stb.)	7,9	5,7	9,8	4,3
Iparifa összesen	29,1	27,1	91,1	83,2
Tűzifa	70,9	72,9	8,9	16,8
Nettó (föld felem)	100,0	100,0	100,0	100,0

**MORBARK-23 típusú
aprító gép,
gépközlelővel bérbe adó.
Aprítéktermelést vállalunk.
Érd.: 36 320-499 telefonon.**

A fűrészipari rönk részaránya jelenlétben nem marad el a többéves országos átlagtól, de lényegesen kevesebb a korábbi évekhez viszonyítva a feldolgozási fa és a kivágás, valamint az egyéb iparifa (oszlop, karóféleség) részaránya. E jelenség szorosan összefügg a tűzifa felértékelődésével és a szőlőgazdálkodás visszaesésével (a nőtt és a fűrészelt karók, illetve oszlopok iránt a korábbi óriási hazai és külföldi kereslet jelentős mérséklődött). A jelenlegi arányok mellett az iparifa és a tűzifa-kategória éles elkülönítése szinte indokolatlan. Mégis a mai 70% részarányú tűzifamennyiség a korábbi 50-55%-hoz viszonyítva az ipari termelés visszaesésére, illetve faanyag-minőségi problémákra utal.

Az akác-termesztés területén két különösen vitatott problémakör van: a sarjaztatás és a fajtanemesítés kérdése. Vizsgálataink szerint a sarj eredetű (első, második sarjaztatás) akácok faanyag-minősége sem az alaki jellemzők, sem a belső tulajdonságok (szöveti, fizikai jellemzők) szempontjából nem marad el a mag eredetűektől. A sarjaztatási mód tekintetében még a különösen nem kívánatos tuskósarjakkal sem találtunk negatív előjelű különbségeket. Itt kell megjegyezni, hogy az akác tőrkorhastó gombájának (*Fomes fraxineus*) elterjedése (gyakorlatilag szintén nem mutatott szignifikáns kapcsolatot a felújítás módjával (sokkal inkább a faállomány korával, a terepadottságokkal, a topográfiai viszonyokkal, illetve az egész természeti körzet gombaferőtözöttségével állhat kapcsolatban). Bár a tőrkorhadás kúp alakú felhatolása ritkán haladja meg az 50 cm-t, mindemellett az értékes tőrszakaszok jelentős iparifa-vesztéséget okoz.

A nemesített fajták vizsgálatára megfelelő méretű anyagot csak a gödöllői akác fajta kísérleti telepről tudtunk beszerezni. A faanyagvizsgálatok egyértelműen bebizonyították, hogy a

hengeres, egyenes növekedésű árbóc-fajták homogénebb szöveti és fizikai jellemzőkkel rendelkeznek.

Sokrétű akácakutatósi programunk eredményeiből még alá kívánom húzni, hogy az akácánál 8-9 évig tart a „juvenilis kor”. Ekkor következik be a fa test szöveti és fizikai állandósulása.

Tehát rendkívül fontos, hogy az egészséges akácok véghasználati korát növelve jelentősen emeljük az értékes „érett geszt” részarányát.

Vizsgálataink folyamán feltártuk az évgyűrűszerkezet, a sűrűség és a mechanikai jellemzők kapcsolatát. A sűrűség ismeretében az akácfa esetében is jól következtethetünk a szilárdsági értékekre. A szerkezeti felhasználás szempontjából itt is fel kell hívni a figyelmet az ágnyesés fontosságára, a göcsösség mérséklésére.

Az akác kiemelkedő tartóssága, szilárdsága ma már közismert és ipari felhasználása iránt Európa-szerte megnőtt a kereslet az anyagpácolási eljárásokkal, illetve gőzöléssel színbéli inhomogenitása is jelentősen mérsékelhető. Külön figyelmet érdemel:

- A dinamikai igénybevételekkel szembeni rendkívüli ellenálló képessége, amely mintegy kétszerese a tölgynek, bükknek (kisebb fahidak építése, szerszámnyelvek, sportszerek gyártása);
- Az európai fajok közül természetes tartóssága (vegyszeres kezeléssel nélküli) egyedülálló.

Figyelemmel az akác kiemelkedő méhészeti szerepe is, méltán tekinthető az ökológiai produktivitás szempontjából az egyik legfontosabb fajfajnak. Sokkal nagyobb figyelem fordítandó azonban e fajfaj korszerű feldolgozására, és az alföldi táj hasznosítását is jobban szolgáló igényes értékesítésére.

A kocsányos tölgyesek minősége

A korábbi évszázadokban az alföldi ligeterdő meghatározó faja volt a kocsányos tölgy. Területi részarányát

(14,1%), élőfakészletét (18,7%) és éves nettó fakirnelését (83 461 m³, 1992. évben) tekintve ma is jelentős alföldi fajfajunk.

Az alföldi kocsányos tölgyesek nagyobb mértékű irtása a múlt században az ipari fejlődés kibontakozásával kezdődött. Ekkor az alföldi tölgy-faanyag a gabona mellett a térség legjelentősebb exportcikke volt (Gencsi, Vancsura 1992).

Tanszékünk a korábbi évtizedekben is kiemelt figyelmet fordított a hazai kocsányos tölgyesek faanyag tulajdonságainak sokoldalú feltárására, a szlapon tölgy xytotómiai sajátosságainak tisztázására. Az elmúlt években sajnos csak a károsodott, pusztuló alföldi tölgyesekben végeztünk vizsgálatokat.

A megbetegedés elsődleges okai feltehetően a megváltozott hidrológiai és éghajlati viszonyokban (talajvízszint-süllyedés, évenként ismétlődő aszályok stb.) keresendők. Általános megfigyelésünk, hogy a kocsányos tölgy a szárazabb közép-európai termőhelyeken „haláltusáját” vívja.

„Faiparos szemmel” szomorú javaslatot kell tennünk: a megbetegedett állományoknál ne várjuk meg a törzsek teljes kiszáradását, mert ez esetben a szíjácskorhadás mellett a bélsugarak mentén már a gesztbe is behatoló korhadás, illetve repedések figyelhetők meg. Az alföldi kocsányos tölgyesek választék-összetétele (2. táblázat) jól tükrözi a minőségi problémákat.

A fűrészipari alapanyag-együttes részaránya alig haladja meg a felét a nemes tölgyek országos átlagának. A furnéripari célra felhasználható rönkanyag mennyisége pedig előnyösen kicsi. A nettó fatérfigathoz viszonyított 72,9% tűzifa-részarány pedig markánsan reprezentálja az alföldi tölgyesek gyenge faanyag-minőségét (a többéves országos átlag 45-50% között van).

A közelmúltban végzett xytotómiai vizsgálataink a következő problémákat tárták fel:

- Már a károsodás kezdeti szakaszában is megfigyelhető a kidöntött törzseknél egy belső sötét gyűrű (ez a világos színű „holdgyűrű”-re emlékeztet). Sajnos ez a fahiba már alkalmatlanná teszi a gyűrűnköket furnér és borosdonga gyártására. Scanning-mikroszkópos vizsgálataink azt mutatták, hogy nem csak túlzasedés és ásványianyag-berakódás jellemzi a gyűrűket, hanem észleltük a gombahibák jelenlétét is.

A dolomit és a bazalt is alkalmas meliorációra

(Dolomit und Basalt zur Melioration geeignet, Die Waldarbeit, 12/1993. 44. évf. 173. o.)

Dolomit- és bazaltiszóttal végzett meliorációs kísérlet során megállapították, hogy az eddig jól bevált dolomit mellett, a bazalt is alkalmas magnéziumban, kalciumban és káliumban szegény talajok tartamos meliorációjára.

(Ref.: Bidló András)

- A szélsőségesen változó klímahatásokkal összefüggésben az alföldi kocsányos tölgyek évyűrűszerkezete rendkívül inhomogén. A gyakorlati szakemberek az ilyen tölgyet gyakran „laza szövettűnek” nevezik, mondván, eltér a keskeny, egyenes évyűrűjű „spessarti” típusú tölgyektől. Az ilyen elnevezés azért nem helytálló, mert a szélesebb évyűrű az összes gyűrűslikacsú fánál – így a tölgynél is – tömöttebb, sűrűbb szövetet eredményez.

A szöveti inhomogenitás, a keskeny-széles évyűrűk közötti jelentős sűrűségi, szilárdsági és alakváltozási különbségek okozzák a faanyag nagyobb repedékenységet, nehezebb megmunkálhatóságát. A szabványokban is rögzített fahibák (görbesség, göcsösség, fagyléc, bél- és gyűrűs repedések) mellett a tölgyek minősítése szempontjából újabb fontos követelmény a színbeli homogenitás, az egyenes, világos színárnyalat. Sajnos az alföldi kocsányos tölgyeknél fellelhetően ökológiai hatásokra a fatest erősebb tiliszedése és rendellenes gesztetése figyelhető meg.

A nyárfajták faanyag-minőségével összefüggő vizsgálatok

A nyárak ma már az Alföld legelterjedtebb fajajai közé tartoznak (területi részarányuk 26,2%), gyors növekedésük miatt éves fakitermelésük valamelyest még az akácét is meghaladja (1992. évben az alföldi erdőgazdaságnál 358 500 m³). A nemes nyárfajták termőhelyi igényéről, reális területi részarányáról, a monokultúrák egészségi állapotáról éles viták folynak. Mi itt is csak azt húzzuk alá: a nyárak laza, könnyen feldolgozható fája ma szerte a világon pótolhatatlan értékű nyersanyagot jelent a fa- és a papíriparnak egyaránt. A száraz, kedvezőtlen termőhelyeken nevelt nyárasoknál tapasztalt megbetegedési (pusztulási) jelenségek ellenére kedvezőnek ítéltető a netó fatérfigazathoz viszonyított 41% fűrészrönk-hányad. A keletkező papírfá és a rostfa a jelenlegi rezessziós időszakban – az alacsony ár miatt és a szállítási költségek miatt – gazdaságtalan termékek. Megfelelő igények esetén a lemezipari rönk részaránya fozkozható lenne a választékolásnál.

Tanszékünk már a két világháború közötti időszakban is jelentős nyárkutatókat végzett. Az utóbbi években munkánk az új fajták jobb megismeré-

sére irányult (együttműködve a Faipari Kutató Intézetekkel és az ERTI-vel). A jelen tanulmány korlátai között csak a fontosabb kutatási eredményeket emeljük ki.

A szöveti vizsgálatok azt mutatták, hogy a nyárak évyűrű-szélességi változékonyasága rendkívül nagy, de ez nem okoz lényeges sűrűségi és szilárdsági inhomogenitást. Az évyűrűsűrűség és a faanyag sűrűsége között összefüggést nem találtunk (tehát a gyorsabban vastagodó egyedek nem feltétlenül lazább szövettű!).

A szíjács és a geszt vonatkozásában gondot okoz az eltérő nedvességtartalom. A szíjácsrészt 60-70%-kal kisebb nettó nedvességtartalma különösen a vastagabb anyagok szárításakor rendkívül kedvezőtlen (felszíni „kéregesedés”). Az egészséges ágeszt a legtöbb faipari terméknel nem okoz problémát. Vizsgálataink szerint a nyárfajták lib-riform rostösszűsűsága 0,8-1,2 mm között változik. A papírgyártás szempontjából különösen előnyös rostmorfológiával egyetlen fajta sem rendelkezik. Fafizikai méréseink szerint a különböző nyárfajták sűrűsége szoros korrelációjú kapcsolatban áll a szilárdsági jellemzőkkel. Ezzel szemben az évyűrűk szélességének egy-egy fajtán (klónon) belül nincs számottevő hatása sem a sűrűsége, sem a szilárdságra. Tehát a nyárak felhasználhatóságának max. 6 mm évyűrű szélességhez való kötése a nemzetközi rakodólap-szabványban teljesen indokolatlan volt. Nyár és fenyő rakodólapdeszkák hajlítószilárdsági vizsgálatokor azt tapasztaltuk, hogy a nyárdeszkák ellenálló képességét a göcsösség kevésbé befolyásolta. A rétegelt lemezgyártás szempontjából azonban különösen fontos a nyárültetvények fokozottabb nyessesé.

A nyárfajták szerkezeti célú felhasználása alkalmával (pl. tetőszerkezetek, kárpitos bútorok keretszerkezetek) figyelemmel kell lenni az egyes fajták (klónok) közötti jelentős sűrűségi és szilárdsági különbségekre. Véleményünk szerint a nyárfajtákat így célszerű a légszáraz sűrűség szerint három csoportban kezelni (3. táblázat).

Érdeemes megjegyezni, hogy egyes területeken a könnyebb megmunkálhatóság és kisebb „önsúly” miatt (pl. gyümölcsös rezeszek, rétegelt lemezek) előnyösebb az alacsonyabb sűrűségű fajták. Tartó-(tető-) szerkezetek céljára azonban törekedjünk óriás nyárat

3. táblázat
A nyárfajták légszáraz sűrűsége, kg/m³

I. csoport:	360 kg/m ³ -nél kisebb pl. <i>Populus euramericana</i> cv. I-214, Triplic Blanc du Poitou, Sacran, S 299-3
II. csoport:	361-400 kg/m ³ pl. <i>P. euramericana</i> cv. H 328, B 132-6, Raspaje, Beaupre, S 177-3, S 307-29
III. csoport:	400 kg/m ³ -nél nagyobb pl. <i>P. euramericana</i> cv. Robusta, Merlandica, OP-229, H-381, Parvifol, Meggylevelű
A hazai fakitermelésben leggyakoribb két fajta értékei I-214 320-350 kg/m ³ Óriás nyár 420-450 kg/m ³	

vagy hasonló sűrűségű fajtát felhasználni.

A papíripar és a farost-(forgács-) lemezgyártás szempontjából a különböző fajták eltérő sűrűsége miatt egyre inkább előtérbe kerül az abszolút száraz tömeg („atrosúly”) szerinti átvétel. Vizsgálataink szerint az óriás nyárnál 280 kg/űrm., az „I-214” olasz nyárnál pedig 220 kg/űrm. körüli átszámítási tényezőre számíthatunk.

Szeretnénk még megemlíteni, hogy a fehér és szürke nyárak „szurkos”-nak nevezett mélyebb faanyagát gyakran indokolatlanul mellőzik a felhasználók. Az alföldi táj ezen óshonos fajafaj nemcsak rostfaként és papírfaként hasznosíthatók, hanem alkalmasak különböző ládák és rakodólapok gyártására is.

A homoki erdei- és feketefenyvesek tulajdonságai

A trianoni békekötést követően Magyarország elvesztette jó minőségű fenyveseit, azóta nemzetgazdaságunk állandó „fenyőínséggel” küzd.

Így szinte természetes, hogy a század eleji kedvező kísérleti eredmények hatására az erdei- és a feketefenyő kiemelkedő szerepet kapott az Alföldi fásításában. Ma az alföldi homoktájakon 92 000 ha fenyőültetvény található, és a fakitermelés mértéke fokozatosan növekszik (a vizsgált állami erdőgazdaságoknál évi 120 ezer m³).

E fenyőültetési program eredményeit illetően ma egyre többen csalódottságuknak adnak hangot. Milyen okokból:

- az egyetlen fenyőültetvények egyre több erdővédelmi problémával küszködnek (pl. gyökérrontó tapló), és emiatt a tervezett 80-90 éves véghasználati kor 40-60 évre kell csökkenteni;

– a kitemelt faanyag minősége elmarad az „őshonos” erdeifenyő-tájékról származó anyagétól (egyesek szerint ezen tiltványok csak rostfaként és papírfaként hasznosíthatók).

E problémát jól tükrözik az alföldi erdőgazdaságoknál végzett vizsgálataink eredményei (2. táblázat). A papírfa és a rostfa együttes részaránya 76,5% volt, ezzel szemben a fűrészlécszelet minőségű 2,15 (a nettó fatérfogatra vetítve).

Az elmúlt évtized folyamán nagy számú faanyagvizsgálatot folytattunk a homokifenyvesek szöveti és fizikai tulajdonságainak feltárására. A fontosabb megállapítások a következők:

– Az erdei- és feketefenyő törzsfában rendkívül erősen eltér a bél körüli ún. „juvenilis fa” szerkezete és fizikai tulajdonságai a 13–15. évvégűről kivételt „érett” fától (szélesebb évvégűről, rövidebb rostok, erős göcsösség, kisebb sűrűség).

Kérdés: Nem méréselhető-e a „juvenilis hatás” a telepítések kisebb sor-távlásával, többszöri, fokozatos nevelővágással?

– Az épületszerkezeti és bútóipari felhasználás lehetőségeit jelentősen csökkenti a homoki fenyvesek anyagának rendkívüli göcsössége. Az erdeifenyő szabályos ágörve helyén kialakuló göcsös fatesztónak 40-60%-kal mérséklék a hibamentes faanyag szilárdságát.

Kérdés: Mennyire változtatható ez a homoki fenyvesek szakszerű nyésével? Ugyancsak megvizsgálandó, hogy a bútó- és építőipar mely területeken használható fokozottabb mértékben a göcsös faanyagot (pl. lambóriák, hajópadlók, IKEA-stílusú bútórok stb.).

– A kedvezőtlen alaki tulajdonságok (nagyobb sudarlısság, göcsösség) miatt a homoki fenyvesek papírfa- és rostfávasztékainak rakásolási tömörsége lényegesen (12–22%-kal) kisebb, mint a szabvány szerinti tömörségi együttható. Az erdei- és feketefenyő papírfa száraz súly (atrosúly) alapján történő átvételénél 210–240 kg/űr. átszámítási tényezővel számolhatunk (a feketefenyő értéke valamivel nagyobb). A kisebb rakattömörség és a

lazább szöveti szerkezet miatt a homoki erdei- és feketefenyő „atrosúly” szerinti értékesítése 20–30%-kal előnytelenebb a hegyvidékről származó (őshonos) fenyőpapírfához viszonyítva.

A homoki erdei- és feketefenyvesek a szélsőséges termőhelyeken fontos misztiót teljesítenek a futóhomok megkötésével. Fontos feladatunk azonban a minőségi fatermesztés és az értékeesebb felhasználás területén a gyorsabb előrelépés. Sajnos rövid távon a térségben cellulózipari kapacitás létezésével nem számolhatunk, így a kitemelt kelet-magyarországi faanyag jelentős szállítási többletköltségei csökkentik a fatermesztés egyébként is szerény jövedelmezőségét.

Összefoglalásul ismételtelen aláhú-zom: a nehéz körülmények között élő alföldi nép boldogulását, nemzetünk okos gyarapodását is elősegítheti egy jól megvalósított alföldfaisági program. Ennek azonban nélkülözhetetlen tartozékát kell, hogy képezze a várható faanyag-minőségi jellemzők ismeretében a racionális fahasznosítás kérdéseinek megoldása.

ERDÉSZEKET A PARLAMENTBE

A februári szám 59. oldalán lévő felhívásra érkezett tájékoztatások alapján értesítjük Tisztelt Olvasóinkat, hogy a parlamenti választásokra eddig a következő erdészeket jelölték képviselőnek:

- BOGNÁR MIKLÓS (MSZP)
Székesfehérvár 2. sz. vk.
- DR. FARKAS LÁSZLÓ (MIÉP)
Bács-Kiskun m. 8. sz. vk.
- HENTER PÁL (Konzervatív)
Bács-Kiskun m. 5. sz. vk.
- MAGAS LÁSZLÓ (MDF)
Sopron
- DR. TARJÁN LÁSZLÓNÉ (EKGP)
Somogy 2. sz. vk.*
- VARGA GYULA (SzDSz)
Győr-Moson-Sopron m. 6. sz. vk.

Sok sikert!

(Szerk.)

* A márciusi számban tévesen lett FKGP-nek jelölve.

A gyérités és a nitrogéntrágyázás hatása az erdeifenyő koronafejlődésére

45 éves korú észak-svédországi erdeifenyvesekben vizsgálták a gyéritések és a nitrogéntrágyázás hatását a fák koronafejlődésére. Az értékelést különböző korona-összetevők, ágak súlya, száma, rügyek, tobozok száma stb. alapján készítették el.

A vizsgálatokból a következő eredmények születtek:

1. A koronák fejlődésére mind a gyérités, mind a trágyázás erősen hatott.
2. A gyérités inkább a koronák alsó részének növekedését segítette elő, míg a trágyázásnak a korona felső részére volt nagyobb hatása.
3. Az egyes koronarészek súlygyarapodását a trágyázás sokkal erősebben segítette, mint a gyérités.
4. A kétféle művelet együttese jelentősebben növelte az egyes korona-összetevők súlygyarapodását, mint külön-külön.

(Forrás: Studia Forstalia Suecica 188. sz. Ref.: Jakab Jenő)

A gyöngyvirág a fluoridos légszennyezés indikátora

Egy norvégiai alumíniumkohó közelében vizsgálták a fluoridos légszennyezés hatását a környező vegetációra. Mérték a levelek és tűk fluorid-koncentrációját és ezt egybevetették a szennyezés okozta levélbarnulásokkal és a zuzmóflóra tagjainak eltűnésével. Úgy találták, hogy a gyöngyvirágok levelein jelentkező légszennyezés okozta barna foltok jó indikátorai a fluoridos szennyezés földrajzi elterjedésének, a terepi megfigyelések eredményei jól összevágáltak a laboratóriumi vizsgálatokkal.

(Rapport fra Skogforsk. 5/93. Ref.: dr. Szodfridt István)

MAGYAR LAJOS

A gyökérrontó tapló okozta fertőzés ökológiai tényezőinek vizsgálata a Duna-Tisza közén

Magyarországon a II. világháború után nagy területeket fenyvesítettek, elsősorban erdeifenyővel. Nemcsak a volt erdőterületek kerültek erdősítésre, hanem a mezősi tájakon és az alföldeken, leginkább pedig a Duna-Tisza közén nagyon sok felhagyott mezőgazdasági terület is erdőművelési ágba került.

Többségük homoki termőhely volt, amelyek a mezőgazdaság számára kevésbé értékesek, és a külterjes mezőgazdasági termelés gazdaságosan nem tudta hasznosítani. A 80-as évek közepétől a bor világti keresletcsökkenésével egyre több mezőgazdasági üzem kényszerült szőlőterületeit más módon hasznosítani, s mivel ezek rendszerint gyenge termőképességű talajokra kerültek, más mezőgazdasági kultúrával nem nagyon voltak helyettesíthetők, célszerűen az egyik legjobb megoldás az erdőtelepítés maradt.

Napjainkban a mezőgazdaság szerkezetváltása miatt újabb nagy területű, gyenge termőképességű talajok kerülnek ki a mezőgazdasági hasznosítás alól. Így a Duna-Tisza közén, a többi homokterületektől eltérően, a fenyvesítés kisebb-nagyobb megtorpanásokkal és fellendülésekkel napjainkig folyik. A homoki termőhelyeken gazdálkodó állami erdőgazdaságok feladatukra nemcsak az átvett földterületek erdőtelepítési és erdőnevelési munkálataival bővült, hanem egyre nagyobb gondot jelentett és jelent napjainkban is ezen erdei-és feketefenyő monokultúrák egészségi állapotának romlása, elsősorban a gyökérrontó tapló (*Fomes annosus* Cooke) pusztítása miatt.

A fenyvesek első országos egészségi állapotfelmérésekor (*Kolonits-Lengyel-Pagony, 1971*) derült fény arra, hogy a gyökérrontó tapló, elsősorban a homoki termőhelyeken, fenyveseink területének mintegy 1/4-ét fertőzi. A járványszerű fellépés oka a sok egykorú (egy korosztályú) telepített állomány, amelyeknél a termőhelyi ökológiai környezet hasonlósága mellett, a korosztály egy időben történő erdőnevelési munkálatai (tisztítások, gyéritések) is elősegítették a kórokozó gyors elterjedését és járványszerű fellépését.

Már a fenyvesítési hőskor elején is megtalálhatók az ún. második generációs fenyvesek, amelyeknél a fertőzés a talaj-előkészítés módjától függetlenül „átöröklődhetett” a felújított fiatal állományokra, napjainkban pedig a Duna-Tisza köze homokvidékeinek és jövőbeli erdőgazdálkodásának sarkköve ennek a „visszafertőzésnek” a megakadályozása, a törvényszerűsége meghatározása, kutatása. Mivel a „visszafertőzés” a legnagyobb gondot a határtermőhelyeken okozza, hiszen a gyenge termőképességű, száraz, meszes homoktalajokon nem oldható meg a probléma radikálisan fajajcserével, mint a Dunántúl és a Tiszántúl savanyú vagy semleges talajú homokvidékein, vizsgálódásunk ezért elsősorban az erdő sztyepp klímájú, meszes talajú, a talajvízszint süllyedése miatt egyre száradó D-T közti homokhat ökológiai tényezőire és talajviszonyaira irányul a fertőzőtűs tükrében.

Dr. Pagony Hubert és munkatársai (1979–1989) kutatási eredményeit felhasználva keressük azokat a további ökológiai tényezőket és vizsgáljuk ezek összefüggéseit, amelyek a tapló járványszerű fellépését elősegítik, szaporodásának és elterjedésének feltételeit meghatározzák.

Mivel a gyökérrontó tapló élettere a talaj és a talajfelszín, így vizsgálódásunk irányultsága is a termőhely és elemcincn összefüggése a fertőzőtűssel. Ezen előadás a régi és új kérdésekre, a fenyőtermesztés problematikájára próbál választ találni az eddig elért kutatási eredmények alapján.

A talaj és a fertőzés mértéke közötti összefüggés

A Fomes annosus járványszerű pusztítása, a kórokozó előidézte megbetegedés mértéke, a fertőzés terjedése szorosan összefügg a termőhely egyik alapvető tényezőjével, a talajjal és ennek fizikai és kémiai tulajdonságaival. Így feltehető a kérdés: A talajnak mely tulajdonságai hatnak leginkább a gyökérrontó tapló elterjedésére, és hogyan befolyásolják életfeltételeit, szaporodását és járványszerű elterjedését?

Az eddig elért kutatási eredmények egyre jobban megvilágítják, hogy nem olyan egyszerű a válasz, ha a talaj szerkezete, fizikai és kémiai jellemzői, vízháztartási viszonyai, életközösségei és a talajt ért emberi behatások alapján egy-egy tényezőt vizsgálva keressük az összefüggéseket az állományok vitalitására, ellenálló képességére vagy fogékonyságára vonatkozóan a fertőzéssel szemben. A szakirodalomban tapasztalható, némelykor ellentmondó vagy változó nézetek is igazolják, hogy a tapló élettevékenységére egy-egy tényező hatása nem lehet általános érvényű, a tényezők kölcsönhatását vizsgálva juthatunk csak el a probléma megoldásához. Vázlatosan tekintsük át a témával kapcsolatos fontosabb irodalmat, ami elsősorban a meszes talajokra vonatkozik. Az irodalmi összefoglalót Pagony (1979) munkája alapján készítettem.

Rennerfelt (1946): Meszes talajokon álló fenyvesekben gyakrabban és erőteljesebben lép fel a kórokozó.

Rishbeth (1951): A magas mésztartalmú talajokon a tuskók fertőzőtűsége nagyobb.

Laatsch (1968): A feleslegben lévő kalcium miatt az erdeifenyő számára nehezebb válik a kálium, a mangán és a vas felvétele.

Schönhar (1976): A mészben gazdag lösztalajokon félté legveszedelmesebbnek a Fomes annosus fertőzése szempontjából.

Alberti és Zimmermann (1907), *Anderson* (1921), *V. Hopfgarten* (1933), *Rödmeyer* (1937): A korábban szántóföldnek és legelőnek használt területek szenvednek legtöbbször a tapló okozta fertőzéstől.

Pechmann és társai (1973): Mély talajú termőhelyeken ennek az ellentétét tapasztalhat legelőre ültetett lucos esetében, amely vizsgálataik alapján nem fertőződött. A gyökérkontaktus hiányával magyarázzák a fertőzés hiányát. Talajanti okokkal nem minden esetben magyarázható a fertőzés.

A sekély talajú meszes termőhelyeken a magas fokú fertőzést a sekély gyökérrontó periodikusan kiszáradó

feltalajjal és a gyökerekbe a gátó anyagok hiányával magyarázzák.

Kuhlman (1973): A száraz, rossz vízháztartású talajok fertőzöttebbek a gyökérintkezések gyakorisága miatt.

Dimitri, valamint *Kassel és társai* (1978): A fertőzés létrejöttében és kiteljesedésében az éghajlati és talajjelzők mellett az egyéb környezeti tényezők, emberi beavatkozások jelentőségét is fontosnak tartják. Nagy jelentőséget tulajdonítanak a talaj pH-értéknek.

Az összehasonlító vizsgálatok anyaga és módszere

A megvizsgált 105 talajszelvény 80 erdőrészelben található. A vizsgálati anyagot véletlenszerűen kiválasztott mintának tekinthetjük, mert a talajszelvények kijelölését a kerületvezető erdészek végezték az erdőrészek legkárosítottabb és legegészségesebb helyeiben. Az erdőszeti termőhelyismeretanyag módszerével és szabályai alapján, rétegenkénti mintavétel után a következő laboratóriumi vizsgálatokat végeztük el: pH/vizes és KCl-es (CaCO₃%, szódalúgosság %, hy %, kapilláris vízemelés (2h, 5h) és a humusz %. Meghatároztam a talajszelvény, illetve a károsított folt mikrodomborzati helyzetét, kitegységét, vízgazdálkodási fokát a Majer-féle erdő- és termőhely-típológia alapján (*Majer*, 1962) és ahol nyomát találtam, a műltbeli emberi beavatkozásokat is feljegyeztem, pl. mélyforgatás, rónázás, tűzegetés stb. Egyes erdőrészekben több talajszelvényt is megvizsgáltam, összehasonlítás végett összefüggő egészséges állományrészekben is végeztem talajvizsgálatokat. Körültekintően jártam el a pusztulások okainak meghatározásánál, a foltszerű pusztulásoknál ugyanis célszerű alaposabban megvizsgálni a környezetet, mert hajlamosak vagyunk más (pl. *Diplodia*, szárazság, talajhiba stb.) károsításokat is a gyökérrontó számlájára írni.

Eredmények

A gyökérrontó talpó pH- és hőmérsékletigény-vizsgálatait laboratóriumi körülmények között *Pagony* és társai (1979) végezték, gondosan tanulmányozva a megelőző kutatási eredményeket: *Courtis* (1973), *Rennerfelt-Paris* (1952-53), *Nyegruckij* (1961).

Nyegruckij (1961) vizsgálatai szerint a *Fomes annosus* micéliumának

növekedése 3,5–7,5 pH között lehetséges. Az optimumot 5,5 pH-ban jelölték meg. Hasonló eredményre jutott *Ahrberg* (1971) is. Ennek némileg ellentmondanak *Pagony* és társai kutatási eredményei, öt különböző származási helyről három savanyú (mészszegény) és hét, közel neutrális kémhatású termőhelyről származó gombatorzssal végzett micéliumnövekedés-vizsgálatai a hőmérséklet és pH függvényében. A növekedésvizsgálatai eredmények 23 °C-on 7 pH körüli értéket jeleznek optimumnak. A hőmérsékletet és a pH-tal végzett tájkozódó vizsgálatok mindenestre azt igazolják, hogy az egyes törzsek között lényeges különbségek adódhatnak. Feltehetően ilyen különbségek még patogénitász vonatkozásában is lehetnek. Ezek a feltevések további beható vizsgálatot igényelnek (*Korhonen*, 1978).

A talajszelvények összehasonlító vizsgálataiból azt lehet feltételezni, hogy a Kiskunságban előforduló talpótörzsek a magasabb pH-viszonyokat is kedvelik, azaz a 7,0 pH felett is képesek az állományokban erőteljesen fertőzni. A laboratóriumi vizsgálattal meghatározott vizes 8,2 vagy ennél magasabb pH-jú felső termőréteg esetén viszont csak a legrikább esetben észlelünk fertőzést, általában akkor, ha a terület félnedves, nedves vízgazdálkodási kategóriába tartozott és a felső szint humusztartalma is magasabb (0,5% körüli érték) volt. (Ágasegyháza 8/bn, 17/b, c.) A magas víztartalom és a humusz savanyú szerves vegyületei csökkenthetik a viszonylag magas pH-nak a gomba fejlődésére gyakorolt kedvezőtlen hatását.

Az Alföldön a homoktalajok vízháztartása a többletvízhatástól függetlenül területeken igen kedvezőtlen a fatermesztés számára. A fenyőállományokat olyan területekre telepítették, ahol a talajvíz napjainkban már szinte elérhetetlenül mélyen helyezkedik el, és így a fák csak a felszíni talajrétegekre hulló csapadékok tudják hasznosítani. Ezért erdei- és feketefenyőnél messze szűtenül, a felszín alatt futó, gazdagon elágazó horizontális gyökérendszert alakult ki, legtöbb esetben karógyökér nélkül. A gyökerek szövevényes, sűrű hálózata gyakori gyökérintkezést biztosít, így a tuskón keresztül a fertőzés könnyen átterjedhet a szomszédos egészséges fákra.

A Kerekegyháza 21/G erdőrészelben 1989-ben és 1990-ben végzett mo-

nolitos gyökérfeltárás is igazolta a korábbi kutatások eredményeit. 3–3 fa között (3 erdeifenyő, 3 feketefenyő) feltárt talajmonolit vizsgálataánál a legszembetűnőbb a mélyforgatott humuszrétegek hajszálgyökerekkel való telítettség volt. Mindkét évben aszályos időszakban végzett munka során megfigyelhető volt a „Jeforgatott” humusz nedvességmegkötő hatása az 50–80 cm-es kiszáradt rétegben. Az erdeifenyő-állománnyal kapcsolatos gyökérvizsgálat a gyökérrontó talpóval fertőzött folt szélén történt. A terület felszínét 25 évvel ezelőtt egyengették (rónázták), így került foltokba a humusz a mélyebb rétegekbe.

A talajvizsgálatokkal érintett erdőrészek közül a legfertőzöttebbek minden esetben azok az állományok voltak, ahol vastagabb humuszos rétegek kerültek mélyforgatással vagy rónázással az 50–80 cm-es rétegekbe. Ezekben a területeken a fertőzés a megjelenés után robbanásszerűen terjedt, és az állomány 5–10 év alatt összeomlott.

Ha megfigyeljük az alföldi homoknyári talajnedvesség-görbéjét (1., 2. ábra), láthatjuk, hogy a leforgatott humuszrétegek nedvességmegkötő hatása az egyébként kiszáradt 50–80 cm-es rétegben nemcsak a fák növekedésének, hanem a gyökérrontó talpó micéliumainak is kedvez (csökken a pH, növekszik a vízmegtartó képesség), ideális környezetet teremtve a gyökércapcsolatokon keresztül a továbbterjedéshez a nyári száraz időszakban is. Igazolni látszik a megfigyelést Nagy-Bugac és más, D–T közeli térségek fenyővel erdősített területeinek, ezek fertőzöttségének összehasonlítása is. A nem mélyforgatott, hanem árkos talaj-előkészítéssel telepített vagy felújított nagy-bugaci erdei- és feketefenyvesek csak szórányosan fertőzöttek, de súlyosan beteg, összeomló állomány nincs ebben a tájegységben, míg más homokvidékeken mindenhol található súlyosan, nagy területen fertőzött fenyőerdő, elsősorban erdeifenyvesek.

A fertőzöttségbeli különbség valószínűleg mikroklimatikus tényezővel is összefügg, mert a bugacihoz hasonló buckatűpusú területeken (fülőpházi, szabadszállási homokbuckák) ritkább az epidémiaszerű fertőzés. Ez látszólag némileg ellentmond Gaskó-Hgedűs-Szendreiné 1979-ben végzett vizsgálatainak, amelyet a fertőzöttség mértéke

és a talaj szemcsenagysága közötti összefüggés megállapítása céljából a somgyi homokon végeztek. Ha vizsont eredményeiket az erdős-sztyepp D-T közére adaptáljuk kis kiegészítéssel, igaznak tűnik az a megállapításuk, hogy „a fertőzés mértéke aszerint csökken, minél közelebb volt a vízduzzasztó réteg a felszínhez, illetve a gyökerek fő tömegéhez” (Gaskó-Hege-dás, Szendreiné, 1979).

Összefoglalva

A gyökérrontó talpló által legfertőzöttebb állományok az eddigi vizsgálatok szerint enyhén hullámos, mélyedésekkel tűzdelt humuszos homoktalajokon vagy mélyforgatott területeken fordultak elő. A buckaközökben és a mélyedésekben, általában a jobb vízgazdálkodású helyeken erősebb a fertőzés és az előfordulása is gyakoribb.

Erősen buckás területeken (Kunadacs, Kunbaracs, Szabadzálás) buckatetőn vagy buckaoldalon csak északi kitérésben, nedvesebb vízgazdálkodási fokozatban fordult elő fertőzés.

Ha a termőréteg 20-30 cm alatti rétegeinek pH-ja meghaladja a 8,2 pH-értéket, a gomba számára a szaporodás feltételei kedvezőlenebbé válnak (valószínű a gombafonalak fejlődése gátódik), ezen érték fölött csak mély fekvésben, jó vízgazdálkodású humuszos talajfelszín esetén észleltünk fertőzést.

A pH-értékeknek a többi ökológiai tényezővel való összefüggését a továbbiakban is szükséges vizsgálni. A pH, a talajnedvesség, valamint a talajhőmérséklet viszonyának a gomba szaporodásában és éves növekedési ciklusában játszott szerepének tisztázásával közelebb jutnánk a probléma megoldásához, és ehhez elég lenne a talajfelszín, valamint a felső 0-80 cm-es termőréteg vizsgálata.

További vizsgálatok szükségesek a talaj öszpórusról nagyságának megállapítására és ennek a gomba szaporodásában és éves fejlődési ciklusában betöltött szerepére a talajnedvesség kapcsolatával is. Érdekes elgondolkozni azon, hogy az erdei- és feketeenyő felújítások talaj-előkészítések

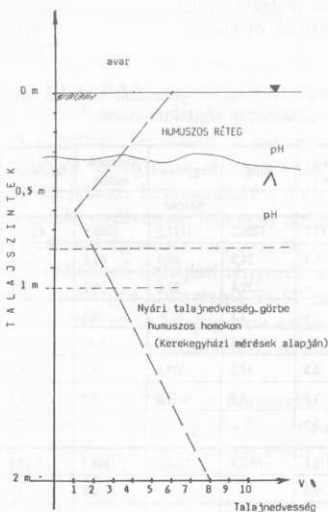
cél szerinti-e minden esetben mélyforgatást végezni, növelve a gyökérrontó talpló járvány szerinti fertőzések veszélyét? A válasz: igen, mert a mélyforgatás kedvező ökológiai hatásairól nem mondhatunk le. Mivel a mélyforgatásos talaj-előkészítés az alföldi homokterületeken az egyik legeredményesebb és legelterjedtebb technológia (előnyeit a 3. ábra is szemlélteti), a gyökérrontó talpló ellen más preventív védekezési módszerekkel kell megpróbálkoznunk a fertőzések csökkenése miatt. Ezek, javaslataim szerint, a következők lehetnek:

- fafajcsere (fenyőt lombra),
- erdőművelési módszerek megváltoztatása (a belenyúlások számának csökkentése, kevesebb csemetével történő erdősítés),
- a vágásérettségi kor csökkentése vagy a fertőzöttség mértékéhez való igazítása.

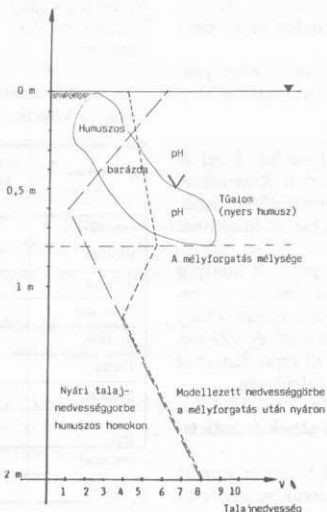
Mintegy gazdasági kényszer megoldásként a gyakorlat már rákényszerült ezen módszerek alkalmazására.

MÉLYFORGATÁS TÖBBLETVÍZHATÁSTÓL FÜGGETLEN TERMŐHELYEN

1. ábra
A humuszos homok talajnedvesség görbéje a D-T közén nyári időszakban (Modell)



2. ábra
A pH- és a talajnedvesség viszonyok változása mélyforgatáskor



3. ábra
A mélyforgatás kedvező hatása a gyökérrontó talpló fejlődésére és terjedésére

