

zására. Ennek a problémának vizsgálata közben merült fel előtte a sugárzó energiafajták növényélettani hatása vizsgálatának szükségessége. Új biofizikai eljárást dolgozott ki ezekhez, amellyel jelentős eredményeket ért el. Élete utolsó három évében írta meg „Talajbiológia“ című hatalmas kézikönyvét. Ebben a legkorszerűbb biocönológiai képet nyújtotta a talaj élővilágáról, ismertetve a talaj fizikai, kémiai és biológiai viszonyait is.

Életét elsősorban a talajbiológiának szentelte. Ezen a téren úttörő, s eredményekben rendkívül gazdag munkásságot fejtett ki. Tudományos kutató munkáját mindig gyakorlati cél vezette, jóakaró támogatója volt mindennemű tudományos kutatásnak és kutatónak. Az Intézet 26 éves múltjáról írt beszámolójában 43 hazai és 27 külföldi munkatársról számol be 1949-ben, kik valamennyien huzamosabb időn át működtek az Intézetben.

Váratlan távozása hatalmas úrt hagy maga után a magyar erdészeti tudományos világban, a talajbiológiai kutatás terén, munkatársai, jóbarátai széles körének szívében, itthon és külföldön egyaránt. Szelleme azonban alkotásaiban — azokban a művekben, melyek a magyar erdészettudomány büszkeségei — tovább is itt marad közöttünk.

*Magyar Pál*

a biológiai tudományok doktora

## Az akáckérdés \*

DR. FEHÉR DÁNIEL  
M. T. A. levelező tagja

Magyar Tudományos Akadémia Talajbiológiai Kutató Laboratóriuma, Sopron

Alig van a magyar erdészettudományoknak olyan problémája, amelyet minden fontossága ellenére lényegében és gyökereiben olyan kevésbé ismerünk, mint az akáckérdés. Annak ellenére, hogy Magyarország szinte második hazájává vált ennek a gyorsan növvő fafajnak és lassan-lassan 100 éve lesz annak, hogy a magyar erdőgazdaság telepítésével, felújításával és kezelésével foglalkozik, a kezdeti, sokat ígérő eredményeket fokozatosan a csalódás váltotta fel. Korábban azt hittük, hogy az akácban megtaláltuk azt a kitűnő, gyorsan növvő fafajt, amellyel most a Magyar Alföld — különösen korábban igen égető — problémáját, a homokfásítást, gyorsan és eredményesen meg fogjuk oldani. Csakugyan, az első eredmények felette biztatóak voltak. Reményteljes bizalommal viseltettünk ez iránt a fa iránt már csak azért is, mert hiszen közismert, hogy homokos talajaink általában humuszban és nitrogénben nem igen gazdagok. Különösen áll ez a megállapítás a kopárookra és a sovány homoktalajainkra. Miután az akác nitrogénszükségletét, mint hüvelyes növény, bakterioszimbiózis útján a levegőből fedezi, jogosan következtethettünk arra, hogy ilyen módon a nehezen hasznosítható homokok fásításának egyik legjobban használható fafajához jutottunk. Még jobban fokozta az akác előnyeit gyors növekedése és fájának jó értékesíthetősége. A dunántúli uradalmak jó részében helyettesíthették elég széles, nagy területen a tölgyet és a csert az akáccal. Különösen falvakhoz és városokhoz közeli részeken, ahol az akác kitűnő értékesíthetősége és gyors növekedése folytán, valóságos kincsesbányának bizonyult. Sajnos, a kezdeti kitűnő eredményeket rendszerint már az első vágásforduló után csalódás váltotta fel. Megkezdődött a sarjról kelt állományok fokozatos romlása, úgyhogy, amint ezt különösen most Babos Imre olyan találóan állapította meg, általában minden vágásforduló után egy-egy termőhelyi osztállyal alacsonyabb kategóriába kerültek.

Már a 30-as években Kaán Károly, a magyar erdészeti tudományok és a magyar erdőgazdaság egyik legkiválóbb, nagytudású és messzelátó egyénisége, látva akácaink állandó romlását és számolva azzal a helyzettel, amit e körülmény országunk

A szerkesztőbizottsághoz érkezett 1955. II. 14-én.

amúgy is nehéz faellátásának viszonylatában okozni fog, mindent elkövetett, hogy amíg e téren tisztán nem látunk, az akác telepítését, illetve az akác területét redukálják. Különösen fontos volt ez abban az időben, amikor tisztán gyakorlati alapon alakult ki az a nézet, hogy az akác romlása nyilván termőtalajaink fokozatos tápanyagokban való elszegényedésével függ össze. Ez az akkori és a mostani tudásunk szerint is logikus elképzelés volt, amelyre később még részletesen visszatérek.

Ezért az akácot egyelőre, a gyakorlatban szerzett empirikus tapasztalatok alapján, csak az úgynevezett jó akácterületekre ajánlották. Hogy melyek ezek, azt minden jó gyakorlati szakemberünk tudni fogja. Sajnos, a későbbiek folyamán anélkül, hogy annak tárgyi indokai lettek volna, szakembereink két táborra oszlottak, a legtöbb esetben a saját lokális megfigyelésekre támaszkodva egyrészt az akác ellen, másrészt e fafaj mellett foglaltak állást meglehetősen szubjektív elképzelések alapján. Gyakorlati szakembereinknek ez az ellentétes megnyilatkozása még ma is igen sokszor magán viseli az úgynevezett lokális, helyi tapasztalatok bélyegét. Sokan közülük ezeket akarják országos viszonylatban általánosítani és az eredmény természetesen nem szokott kielégítő lenni. Ez a régi vita, amint a legutóbbi cikkek és értekezések mutatják, most sem szűnt meg, de kormányzatunk, főleg az Erdészeti Főigazgatóság hivatott szervei helyesen cselekedtek, amikor a kérdés megoldására az eddiginél jóval nagyobb súlyt helyeztek és rátértek arra az útra, hogy az akác-problémát szabatos, széleskörű, komplex értelemben végzett termőhelyi, növény-táplálkozási és klimatológiai vizsgálatok összjátékaiképpen és ezek figyelembevételével óhajtsák megoldani. Bizonyára sokan vannak az új szakembereink között, akik ma szemrehányást tesznek nekünk, hogy ezt a, nézetem szerint nem is olyan bonyolult problémát, annyi évtizeden keresztül nem tudtuk megoldani és nem tudtuk a gyakorlatnak azt a támogatást és segítséget nyújtani, amit nyilván meg kellett volna adni a Kísérleti Állomás és a Főiskola részéről. Egyedül Kiss Ferenc és Magyar Pál nagyon szép, úttörő vizsgálatai jelentettek e téren lényeges előrehaladást, adtak nagyon jó útmutatást és jól használható alapokat a gyakorlati szakemberek kezébe.

Úgy vélem, itt érkezünk el a probléma legfontosabb részéhez, amely a legsűrűsebben megoldandó feladatokat tárja elénk.

A magyar erdészettudományok az utolsó évtizedekben, — a felszabadulás utáni időkből történt nagyon szerény kezdeményezésektől eltekintve, — a termőhelyismertetési problémákat elhanyagolták. Nem számoltak e kérdésnek alapvető jelentőségű fontosságával. Az a körülmény, hogy az erdő lehullott lombja révén a legértékesebb ásványi tápanyagainak jelentékeny részét visszaadja a talajnak, amely itt azután a talajban élő szervezetek működése révén megint a táplálkozás normális körfolyamataiba jut, sok szakemberünket megtevésztette és ez az oka annak, hogy még akkor sem számoltak az erdő fokozottabb tápanyagigényével, főleg ásványi tápanyagigényével, amikor az úgynevezett gyorsan növekvő fafajokat — akác, nyár — kezdtük propagálni és alkalmazni. Márpedig az erdő energetikájának egyik igen lényeges tétele az, hogy semmiből nem lehet a fák élő száraz anyagát előteremteni, mert ehhez tápanyagokra van szükség. Az akác pl. 25 éves vágásforduló mellett pontosan négyszer annyi ásványi tápanyagot használ fel testének a felépítéséhez, mint a 100 éves vágásfordulóval kezelt kocsányos-tölgy. Nem fordítottunk elég gondot a fák táplálkozásának a megismerésére és a fák ásványi-anyag igényének az erdőtalaj adottságaival való összefüggésére. Az erdőt egy biológiai perpetuum mobilenek tekintették, amely, ha már évmillióig elforgott tengelyén, nyilván még néhány millió évig leveszi rólunk a termőhely-kutatás gondjait. Csak eggyel nem számoltak, és pedig azzal, hogy közben az erdőt kihasználjuk, felújítjuk, a vágásfordulókat folyton rövidítjük, propagáljuk a gyorsan növekvő fafajokat és nem akarjuk s nem tudjuk figyelembevenni azt, hogy ezek természetesen az erdő anyagkészletét megtámadják és előbb-utóbb kimerítik. Nem beszélek itt évekről és évtizedekről, csak rá akarok mutatni arra, hogy már a 30-as években igen komolyan foglalkoztunk intézetemben több nemzetközi erdészeti kutatóintézet közreműködésével ezzel a problémával.

Most egy táblázatot közlök, amely regionális alapon mutatja meg hogy tulajdonképpen hogyan alakul ki az egyes európai klímaövekben az erdő nehezen és könnyen felvehető állapotban lévő tápanyag-készletének a való helyzete. (Lásd 1. sz. táblázat.) A táblázat világosan megmutatja, hogy Északon, ahol legfiatalabb az erdőgazdaság, s a leghosszabb vágásfordulók vannak, ott van a legtöbb tartalék, illetve felhasználatlan tápanyag; viszont Dél felé menve, ahol a ma már több évszázados erdőgazdaság fokozatosan igénybeveszi a talaj tápanyagkészletét, már látszanak a fogyasztás végső lehetőségeinek a határai. Abban igazat adok néhány kartársam

1. táblázat

A kísérleti terület		Szélességi fok	Lomberdő	Fenyőerdő	Összes kálium		Citrom- savban oldható kálium		Összes foszforsav		Citromsav- ban oldha- tó foszfor- sav		Összes nitrogén	
száma	helye				kg/ha	évre ele- gendő	kg/ha	évre ele- gendő	kg/ha	évre ele- gendő	kg/ha	évre ele- gendő	kg/ha	évre ele- gendő
1. <i>Alföldi talajok</i>														
5, 7, 8	Szeged, Kecskemét ..	46°20'—46°53'	+		15 335	446	489	29	12 080	1140	860	163	7 590	1031
6	Szeged .....	46°20'—46°53'		+	11 133	2370	487	206	8 840	4425	605	555	6 407	856
	Átlag .....				13 234	1408	488	118	10 460	2782	732	359	6 999	944
2. <i>Szubalpin zóna talajai</i>														
11, 20a	Sopron .....	47°47'	+		17 901	1510	1143	206	12 010	2320	718	277	20 180	2820
14, 15	Sopron .....	47°47'		+	18 163	2234	950	234	11 350	3690	993	910	18 668	2488
	Átlag .....				18 032	1872	1047	220	11 680	3005	855	593	19 424	2654
24	Kontrollterület .....				4 952	—	678	—	14 140	—	327	—	13 370	—
3. <i>Északnyugat-Európai talajok</i>														
31	Eberswalde .....	52°50'	+		16 327	1430	1139	193	7 811	1510	928	358	12 887	1710
32	Eberswalde .....	52°50'		+	19 320	4112	676	288	13 192	6050	410	376	14 347	2005
	Átlag .....				17 824	2771	908	240	10 502	3780	669	367	13 617	1858
4. <i>Észak-Európai talajok</i>														
36, 37, 38, 40 41, 42, 43	Oslo, Rajvola, Kivalo	59°43'—66°50'		+	15 674	6661	873	746	17 592	15565	779	1392	8 392	2232
5. <i>Erdőtenyészet határa</i>														
44, 45, 46, 47	Petsamo, Kirkenes .	69°20'—69°30'	+		16 699	6795	9101	740	18 690	1344	5045	721	10 882	2885

(Keresztesi, Járó) az utóbbi időkben megjelent megállapításainak, hogy tényleg a legtöbb tápanyag tekintetében több száz, sőt több ezer év távlatában sincs mitől aggódunk. De helytelen volna ezért most már ebben a boldog tudatban az erdő talaját mint olyant, illetve annak vizsgálatát és megismerését elhanyagolni, legalább is olyan értelemben, mint ez az elmúlt évtizedekben történt. A mai generáció aligha hiszi el és csodálkozni fog, ha rámutatnak arra, hogy annak ellenére, hogy a Földművelésügyi Minisztérium már a 90-es évek óta egy úgynevezett Erdészeti Kísérleti Állomást működtetett, egyetlen egy komoly termőhelyi analízist nem végeztek erdőmérnökeink a magyar erdőtalajokon. Az első analízisek tőlünk származnak, amelyeket a 30-as években, főleg talajbiológiai szempontok által vezetettve, végeztünk. De ezek tulajdonképpen csak egy cseppet jelentenek a tenger hatalmas víztömegében.

Ugyanekkor a mezőgazdaság óriási lépésekkel haladt előre a termőhelyismeretan terén. Nemcsak tucatjával voltak állomásai, amelyek a hozzájuk fordulókat általában megfelelő analízisekkel látták el, hanem Kreybig Lajos és munkatársai hatalmas művekképpen elkészítették Magyarország mezőgazdasági talajterképét. Szinte megdöbbentően hangzott Kreybig Lajosnak egyik soproni T. M. B. vitautülés folyamán tett nagyfontosságú kijelentése, amikor rámutatott arra, hogy az általa szerkesztett talajterképeken a hazai nagyobb erdőségek talajai „fehér foltokként” szerepelnek. Kb. úgy, mint Afrika vagy Brazília térképén a még fel nem fedezett őserdők. Az okot nyíltan megmondta: amikor a Földtani Intézet megkezdte Magyarország talajterképeinek készítését, ők felajánlották munkaközösségüket az Erdészeti Főosztálynak is, a válasz azonban elutasító volt és ennek eredményeképpen e téren végzetesen elmaradtunk és ma a magyar erdészeti tudomány és erdőgazdaság a termőhelyi felvételezések terén a kezdet kezdetén áll, Járó Zoltán, Botvay Károly és munkatársaiknak főleg az utóbbi időben megnyilvánult bátor és sok tekintetben eredményes kezdeményezése, továbbá a magyar fitocönológusok (Soó, Zólyomi és munkatársai) részéről kapott értékes támogatás ellenére.

Nagyon nehéz volt itt utat törni. Amikor 1947-ben és 1948-ban azt javasoltam a Földművelésügyi Minisztériumnak, állítsák fel végre valahára az ERTI keretén belül a Termőhelyismeretani Osztályt, nem találtam megértésre és ennek eredményeképpen a soproni erdőművelési osztály keretében egy teljesen primitív, úgynevezett talajlaboratóriumban, elégtelen felkészültséggel kezdtek pepecselni olyan problémák felett, amelyeknek a meg nem oldása most és a jövőben súlyos hátránnyá fog jelentkezni. Annakidején javasoltam a talajterképezést is. Elutasították és megmaradtak továbbra is az erdő talajának fehér foltjai a magyar termőhelyi térképeken. Ez a súlyos hiány oka annak, hogy az akáckérdést ma kielégítően megoldani nem tudjuk és nem is fogjuk addig, amíg fel nem tárjuk végre a magyar erdőgazdaság létalapját képező erdőtalajaink tápanyagkészletét. Ha számba tudjuk venni az ország fatömegét és külön erdőrendezéstani intézetünk működik e téren, akkor az erdőrendezés és erdőművelés létalapját termőhelyismeretani kutatások céljaira is meg kell teremtenünk az e célra alkalmas, nagyvonalúan méretezett Kutató Intézet vagy Osztályt az ERTI keretén belül.

En úgy érzem, hogy egy jól berendezett, jól kiépített termőhelyismeretani osztály a magyar erdőrendezésnek, erdőművelésnek és erdőtelepítésnek is felbecsülhetetlen szolgálatokat tenne, ha az erdőrendezési és erdőművelési kutatásokat is az eddiginél biztosabb, pontosabb termőhelyismeretani alapokra helyezné. E téren mér-földekekkel vagyunk elmaradva a mezőgazdaságtól. Ma már gazdaságaink vannak itthon és külföldön, ahol minden egyes táblának kartotékja van, amelyek pontosan mutatják az egyes táblák tápanyagkészletét és általában termőhelyi viszonyait. Nem kétséges, hogy az e téren most folyó fitocönológiai felvételek, különösen abban a formában, ahogy Zólyomi Bálint és munkatársai keresztülviszik azokat és mindenütt a probléma termőhelyismeretani kapcsolatát is keresik, fontos lépést jelentenek ezen a téren. Szándékosan részletesebben időztem ennél a problémánál, mert az akáckérdésben ma uralkodó bizonytalanságnak a magunk múltban tanúsított tehetetlenségében, rövidlátásában és elmaradottságában kell az igazi okát keresnünk.

Érezte ezt jól Kaán Károly is, amikor annakidején megbízott bennünket az idevonatkozó első vizsgálatok lefolytatásával. Sajnos, az anyagi és technikai eszközök hiánya kevésnek bizonyult a feladat nehézségeihez képest. Az akác ma Magyarország erdőterületének 18%-án uralkodó fafaj. Termőhelyi igényének és tényleges termőhelyi viszonyának körülményeit csak jól megalapozott kutatómunkával lehet felderíteni, mert a termőhely rendkívül változatos viszonyai mellett, csak statisztikai módszerek alkalmazásával, úgy ahogy a mezőgazdasági termőhely felvétel terén tették, az adatok százaival, ezreivel lehet dolgozni. Szándékosan mindig termőhely-

Sor- szám	F a f a j		K <sub>2</sub> O-szükség- let kg/ha $y$	$\frac{32}{y} = q$	$\frac{16}{q} = x$	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -szük- séglet kg/ha $y'$	$\frac{24}{y'} = q'$	$\frac{25}{q'} = x'$
1.	Robinia.							
	I. Termőhelyi osztály.	Vágásforduló 20 év.....	29,5	1,08	13,88	10,6	2,26	11,06
		Vágásforduló 30 év.....	24,6	1,26	12,70	8,5	2,80	8,93
		Vágásforduló 40 év.....	21,00	1,52	10,59	7,5	3,20	7,81
	II. Termőhelyi osztály.	Vágásforduló 20 év.....	26,6	1,20	13,33	10,00	2,40	10,42
		Vágásforduló 30 év.....	21,2	1,51	10,60	7,4	4,24	7,72
		Vágásforduló 40 év.....	18,3	1,75	9,14	6,2	3,87	5,46
	III. Termőhelyi osztály.	Vágásforduló 20 év.....	23,9	1,34	11,94	9,8	2,45	10,02
		Vágásforduló 30 év.....	18,7	1,71	9,36	6,5	3,69	6,77
		Vágásforduló 40 év.....	15,6	2,05	7,80	5,3	4,52	5,54
	IV. Termőhelyi osztály.	Vágásforduló 20 év.....	20,2	1,58	10,13	8,9	2,70	9,26
		Vágásforduló 30 év.....	15,8	2,03	7,88	5,9	4,07	6,14
		Vágásforduló 40 év.....	12,7	2,52	6,35	4,4	5,45	4,59
	V. Termőhelyi osztály.	Vágásforduló 20 év.....	15,8	2,03	7,88	7,4	3,24	7,41
		Vágásforduló 30 év.....	12,9	2,48	6,42	5,1	4,70	5,32
		Vágásforduló 40 év.....	9,7	3,30	4,85	3,5	6,87	3,64
	VI. Termőhelyi osztály.	Vágásforduló 20 év.....	9,7	3,30	4,85	6,9	3,48	7,18
		Vágásforduló 30 év.....	8,8	3,64	4,34	3,9	6,15	4,07
		Vágásforduló 40 év.....	7,1	4,51	3,55	2,9	8,27	3,02
2.	Pinus.	Termőhelyi osztály. Vágásforduló 100 év.....	2,35	17,87	0,84	1,09	22,02	1,14
3.	Quercus.	Termőhelyi osztály. Vágásforduló 50 év.....	3,05	10,49	1,53	1,08	22,22	1,13
4.	Populus.	Termőhelyi osztály. Vágásforduló 120 év.....	5,90	5,42	2,77	2,59	9,27	2,70
5.	Betula.	Termőhelyi osztály. Vágásforduló 50 év.....	2,46	13,01	1,23	1,39	17,27	1,45
6.	Alnus.	Termőhelyi osztály. Vágásforduló 50 év.....	2,46	13,01	1,23	1,39	17,27	1,45
7.	Fraxinus.	Termőhelyi osztály. Vágásforduló 100 év.....	5,90	5,42	2,77	2,59	9,27	2,70

$y$  = A fák K<sub>2</sub>O-szükséglete kg/ha.

32 = A gabonaneműek K<sub>2</sub>O-szükséglete kg/ha.

16 = A mezőgazdasági talajok K<sub>2</sub>O határértéke mg/100 g.

$x$  = A fák K<sub>2</sub>O határértéke mg/100 g.

$y'$  = A fák P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-szükséglete kg/ha.

24 = A gabonaneműek P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-szükséglete kg/ha.

25 = A mezőgazdasági talajok P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> határértéke mg/100 g.

$x'$  = A fák P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> határértéke mg/100 g.

ről beszéltem és nem talajról. Nem bocsátkoztam részletekbe, de meg kell mondanom, hogy a termőhely kifejezésnek keretein belül természetesen az állományok víz- és hőgazdálkodását is, amelyek mellékesen szólva nagyon lényeges faktorok, mindig beleértettem.

A magunk részéről a 30-as években végzett vizsgálataink alkalmával, amelyre különben hazai és külföldi szerzőink ismételtén visszatértek, elsősorban arra helyeztük a fősúlyt, hogy megállapítsuk az akácnak egyes fontos termőhelyi tényezőkkel, illetve tápanyagokkal szemben tanúsított viselkedését és igényét. Hogy ez az igény a mezőgazdasági növényekkel összehasonlítva milyen képet mutat, azt a rendelkezésre álló adatok alapján a következő táblázatban állítottam össze.

Ezzel kapcsolatban most még egy lényeges problémára kell rámutatnom. Növényeink, így mezőgazdasági növényeink és fáink is, közismerten csak az úgynevezett könnyen felvehető tápanyagokat tudják értékesíteni és felvenni. Ezeknek a mennyiségét azonban elég nehéz pontosan, növényfiziológiai értelemben megállapítani, mert a kimutatott mennyiségek nem mindig adják hű képét a növények által tényleg felvehető tápanyagoknak, illetve tényleges mennyiségeknek. A nehezen felvehető tápanyagoknak mozgósítását mai elképzeléseink szerint elvégzik részben a fák gyökerei, azután a talajban lefolyó egyéb kémiai folyamatok, de leginkább a talaj életében lefolyó korhadási, erjedési folyamatoknál keletkező különböző savas természetű termékek, vagy közvetlenül maguk a mikroorganizmusok. A természetben a tápanyagfelhasználás és a tápanyagmozgósítás tekintetében valóságos versenyfutás folyik a növények tápanyagfelvétele és a talajban működő szerves és biogén tényezők tápanyagfeltárási kapacitása között. A mezőgazdasági növények gyors kitermelése folytán és főleg, hogy ezeknek úgyszólván egész földfeletti részét elszállítjuk, természetesen e téren is mindig hiány keletkezik, amelyet a mezőgazda szerves és szervesetlen trágyával pótol, viszont az erdő talaja a fák hosszú életfolyamata alatt sok tápanyagot tud pótolni. De minél rövidebb a vágásforduló, itt is minden alkalommal hiány marad fenn, ami bizonyos idő múltán éreztetni fogja a hatását. Ezt a kérdés megítélésénél tekintetbe kell vennünk, mint újabb bizonyítékát annak, hogy mennyire dinamikai értelemben kell felfognunk a termőhely és a talajt borító növényzet, illetve állományok közötti kölcsönhatások komplex kialakulását. Helytelen volna tehát azt hinni, hogy egyedül termőhelyi vizsgálatokkal az erdő táplálkozásának bonyolult problémáját meg lehet oldani.

Vonatkozik ez az akácra is. Mihelyt a termőtalaj növényekkel népesül be, egy igen bonyolult összetételű és kölcsönhatású biotop keletkezik, amelynek csak egyik összetevője, illetve komponense a növények, jelen esetben az akác tápanyagigénye, táplálkozása. *A jó termőhely fogalma alatt tehát nemcsak a talaj termőképességét, illetve termékenységét kell érteni, hanem azt az állapotot, amikor a fák tápanyagait zavartalanul felvehetik és ezeket olyan arányban találják ott, amely igényeiknek legjobban megfelel és azután testükben optimális feltételek mellett dolgozzák fel, illetve juttatják a levelekbe, ahol az asszimiláció látszólag egyszerű, de a valóságban bonyolult művelete lefolyik. Ebben a körfolyamatban az elmúlás és újjászületés kapcsolatát a talajélet adja meg, amely a holt, korhadó anyagot felvehető állapotba viszi át és így a tápanyagok körforgásáról gondoskodik. Nem szabad azt hinnünk — és ezt itt most hangsúlyozni óhajtom — hogy az akác kizárólag a gyökerei útján veszi fel a nitrogént. Az újabb vizsgálatok szerint a hüvelyesek felveszik ezt a talajból is. Aki idősebb akácfák gyökerét látta, tapasztalhatta, hogy viszonylag kevés gyökérgumót lehet rajta találni, biztos jeléről annak, hogy az idősebb állományok nitrogén-szükségletüket a talajból is fedezik. Minél fiatalabb a fa, annál több gumó van rajta, mert kétségkívül ezen az úton gyorsan és biztosan kapja meg a nitrogénjét. Viszont a gumókban lévő mikroorganizmusok is tápanyagot igényelnek a fák élő sejtjeiből és így a fának, ha élni akar, előbb-utóbb az élettani egyensúlyt a maga javára kell átbillenteni. Ez pedig a gumók számának kevesbedésével és a baktériumszámok csökkenésével fog jární. Ebből a megfigyelésből következik az a fontos tény, hogy az akác táplálkozásának a megítélésénél nem lehet a nitrogénfaktort egyedül a gumóbaktériumok javára írni. Ezzel a tényezővel, mint termőhelyi szükséglettel, számolni kell. Itt persze nem szabad a végletekbe menni és hangsúlyoznom kell, hogy nyilván a nitrogén-tápanyag jelentékeny részét, vagy annak egy jelentékeny hányadosát mégis csak a gyökérbaktériumok szolgáltatják az akácnak. Ezeknek a kifejlődéséhez azonban nagy vitalitású, egészséges fák kellenek. Előfordulhat tehát, hogy a rosszabb termőhelyen sínylődő állományoknak ilyenkor a nitrogéntáplálkozása is kevesbedni fog. A helyzetet az összes meglévő tényezők, tehát a*

levegő szénsavtartalmának, a talaj tápanyagainak, a vízfaktornak és a nitrogéntényezőnek napról napra, sőt óráról órára változó dinamikai egyensúlya adja meg. Szükségesnek tartom ennél a pontnál részletesebben időzni, mert meg akartam mutatni, ahogy az akác kérdés nem a termőhelyismerettannak valamilyen sztatikai problémája, hanem az akácerdők biotopjának, az ott lévő tényezők harmónikus együttműködésének dinamikai kérdése.

Bármilyen fontos szolgálatokat is tesz a termőhelyismerettan és a talajtan a maga rendszerint egy alkalommal végzett sztatikai vizsgálataival, mégis ennek a dinamikai egyensúlynak a folytonosan változó hullámzását figyelmen kívül nem lehet hagyni. Bonyolulttá válik a helyzet, ha meggondoljuk, hogy a legtöbb könnyen felvehető, tehát könnyen oldódó tápanyag mennyisége a talajban a kémiai és biológiai feltárás és a növények felhasználása folytán időszakos változásokot is mutat. Tehát helyes képet a termőhely, illetve a talaj tápanyagtartalmáról végső fokon csak időszakos vizsgálatokkal lehet kapni. *A talajban élő mikroorganizmusok mennyisége és aktivitása az időjárás függvénye, évszakok szerint fluktuál és ennek eredményeképpen az általuk felvehető ásványi tápanyagok mennyisége is időszakos változásokat mutat.*

Egy azonban bizonyos. A fának a felépítésében, a levegőből felvett  $\text{CO}_2$ -n és a vízen kívül még számos építő elemre van szüksége, mégpedig szeretlen építő elemre. Azt tehát néhány szórványos vizsgálat alapján tételként megállapítani és dogmává rögzíteni, hogy az akác termőhelyi osztályainak kialakulása és ezzel együtt a fátömeg növekedése független a talaj tápanyagtartalmától, helytelen felfogás.

A termőhely és a biogén tényezők rendkívül nagy változékonysága következtében ebben a vonatkozásban megbízható következtetéseket csak nagyszámú, lehetőleg a termőhelyek változataira kiterjedő analízisek, illetőleg az ezekből statisztikai szabatos módszerekkel levezetett eredményekből lehet levonni. Óvakodnunk kell attól (egyébként ebbe a hibába magam és munkatársaim is beleestünk), hogy egy ilyen bonyolult problémát szórványos vizsgálatokkal oldjunk meg. A talaj nagy változékonysága és a benne lefolyó folyamatok időszakos változásai okozta szórást csakis biztos statisztikai módszerekkel kiértékelt tömegvizsgálatok alapján lehet kiküszöbölni.

Egy-két vizsgálat, ha még olyan szabatos és pontos is, biztos képet nem ad, mert az előbb mondottak alapján nem is adhat. Az eddigi, több évtizedes kutatások alapján azonban megállapítható az a magától értetődő tény, hogy minden olyan fafaj, amely az úgynevezett gyorsnövésű fafajok közé tartozik, egyúttal a talaj tápigényével szemben is nagyobb követelményeket fog támasztani.

A tápanyag-fogyasztás az akácnál, mint gyorsan növekvő fafajnál a 2. sz. táblázat szerint is elég jelentékeny. De nem csupán egy-két tápanyag hiánya vagy többlete fogja az akác kedvező vagy kedvezőtlen fejlődését eldönteni, hanem az összes tényezőknek, az akác igényei szerinti pontos összjátéka és harmóniája. Ezt az eddig végzett szórványos és elégtelen kísérletek alapján megközelíteni ma még nem tudjuk.

A 30-as években végzett vizsgálataink úgyszólván kizárólag az akác foszfor- és kálicsükségletének a talaj adottságaira való összefüggésére vonatkoztak. A mai tudással és tapasztalatommal nézve az akkori kutatásokat és azok eredményeit nem meglepő számomra, hogy ezek a kutatások nem oldhatták meg az akác kérdést. Ezen a ma már megállapítható tényen az akkori fiatalos önbizalmam és meglátásaim sem tudnának változtatni. *A termőhely és a fák táplálkozásának kérdése komplex probléma, amelyet csak az összes számbajöhető tényezők vizsgálatának összehasonlító kiértékelése tud kellően megmagyarázni.* Ehhez pedig ma még kellő adat és vizsgálat nem áll rendelkezésünkre.

Egyet azonban biztosan tudunk és állíthatunk, hogy mivel az akác tápanyagigénye a rövid vágásfordulója következtében elég jelentékeny, ezért oda telepítsünk, ahol a maga igényeit előreláthatólag ki is tudja elégíteni. Itt azonban jól figyeljünk egy fontos fiziológiai faktorra. Amint az utolsó évtizedek vizsgálatai mutatják, minden növénynek, tehát a fának is, minden tápanyagra vonatkozólag megvan a maga alsó határa (lásd 2. sz. táblázat). Vonatkozik ez a felvehető, tehát könnyen oldódó tápanyagokra, amelyekről itt szó van. A jelenség az általános fiziológiában közismert. Amíg ezt a határt a rendelkezésre álló tápanyagok mennyisége fogyó sorrendben el nem éri, addig a növények, illetve a tenyésztendő fafaj jelen esetben az akác tápanyag-kielégítése megy a maga útján. De ha a talaj tápanyagkészlete ez alá a határ alá esett, még akkor is, ha nincs abszolút minimumban, rohamos süllyedés áll be és a tenyésztendő növény, itt tehát az akác, növekedési erélye és

volumenje is megkisebbedik. Beáll az ismert jelenség, hogy a termőhelyi osztály egy fokkal lecsökken.

Az akácprobléma megoldását igen alapos, az ország egész területére kiterjedő, az akác által elfoglalt területeket magába foglaló *részletes termőhelyi analízisekkel kell megkezdeni*. Ezt kell kiegészíteni *e fajaj tápanyagszükségletének és tápanyagszükséglet dinamikai egyensúlyának kísérleti megállapításával*. Ezután következik a *vizkérdés*, az utóbbi időben annyit emlegetett *hy*, amely természetesen szintén nem egyedüli lehetősége egy ilyen bonyolult probléma megoldásának. A természet nem adja oda olyan könnyen a titkait és nem is ismerünk olyan csalhatatlan jellegeket, amelyeknek alapján a növények táplálkozásában egyedül egy jelleg figyelembevételével eligazodhatnánk. Ne tévesszük össze a hasznos útmutatást a probléma gyökeres megoldásával. Ez vonatkozik a fitocönológiai kutatásokra is. Bár ezek újabbban ebből a szempontból már nagyon jó irányban fejlődnek. Meg kell még említenem, hogy a vizkérdés fontos szerepet játszik az akác életében: optimális sztatikai vízigénye ugyanis elég nagy. Már a Budapesten, 1949. februárjában tartott előadásomban világosan megmondtam, hogy egyes fajoknál a szárazságtűrés mellett az optimális fejlődésükhöz szükséges vízigényük elég jelentékeny lehet. Ennek tipikus példája az akác. Optimális növekedéséhez a talaj hasznos vízkapacitásának 75%-os vízzel való telítettségét kívánja meg, jóllehet egyébként erősen szárazságtűrő. Mindenesetre a vízproblémát, mellette természetesen a talajvíz hatásának a kérdését is, elsőrendű fontosságúnak kell tekintenünk. Ezekkel a kutatásokkal kapcsolatban kell a meglévő akácállományaink növekedési viszonyait is felvenni és különösen azokra a termőhelyekre kell nagy súlyt helyeznünk, ahol egyrészt az akác kitűnően megy, másrészt erősen sýnlódik. A két véglet vizsgálata vezetne leghamarabb célra.

Hogy ezt el tudjuk érni és az akác hibás tenyésztésével kapcsolatos meglévő és jövőbeni károkat el tudjuk hártani, egy nagyobb arányú termőhelyi osztályt kell kiépíteni. Ha már annyi mindent kutatunk és vizsgálunk, akkor nyissuk fel a szemünket, tanuljunk a testvér mezőgazdaságtól és értsük meg végre mi magyar erdőmérnökök is, hogy *az erdő nem külön biológiai birodalom, amely a mi kedvünkért valamilyen egészen különleges biológiai törvényszerűség értelmében évmilliókig fog zavartalanul eljárni a maga tengelyén, hanem egy növénytermesztési objektum, amelynek határozott termőhelyi, fiziológiai és ökológiai igényei vannak és ha erdőtalajaink termékenységét fokozni óhajtjuk, ami nem néhány év alatt történhetik meg, akkor az erdőművelés, erdőrendezés és használat kétségkívül igen fontos problémái mellett az erdők termőhelyi vizsgálatához is hozzá kell nyúlnunk a feladat nagyságához szükséges felkészültséggel és szervezéssel*. Évtizedek mulasztását kell pótolni, de meg kell tenni, mert enélkül érdeink természetét fokozni nem tudjuk.

Befejezésül néhány szót arról, hogy *javítja-e az akác a talajt?* Erre a kérdésre minden esetben *határozott igennel nem felelhetek*. Különösen nem felelhetek a rosszabb homokra és általában a táptalajokban szegény kötött talajokra telepített akácerdőnél. A most feldolgozás alatt álló, többévre kiterjedő kutatásaink összehasonlító vizsgálatai kimutatták, hogy az akácnak a földre hulló laza és gyér lombozata a jól szellőzött talajokon, amelyeknek éppen jó szellőzőtlenségük következtében egészséges mikroflórájuk van, a többi fajjal összehasonlítva viszonyítva rendkívül gyorsan elkorhad és úgyszólván maradék nélkül  $\text{CO}_2$ -re és vízre változik anélkül, hogy a talaj humusztartalmát érezhetően gazdagítaná. Ennélfogva akáctalajaink  $\text{CO}_2$  lélekzése és ezzel összefüggő asszimilációja elsőrangúnak mondható. Majdnem olyan intenzív, mint a legjobb termőhelyen növő tölgy és más lombosoké. De éppen ezért, minthogy nagyon gyér utánpótlásunk van, valami különös talajjavító hatást nem is fejthetnek ki. Egyedül nitrogénben gazdagítják a talajt, de ezt sem tartósan, miután a jól szellőzött talajokban lefolyó nitrifikáció folyamán képzett nitrátokat a tavaszi és őszi csapadékok a mélyebb rétegekbe mossák és ezek az akác gyökerei számára többé-kevésbé el is vesznek. Csak a mélyebb rétegekben ezután bekövetkező denitrifikáció folytán keletkező szabad nitrogén-tömegeket tudják megint az akác gumbóaktériumai fokozott intenzitással kihasználni. *Göhre* legújabb (1952) megjelent könyvében az akácnak bizonyos talajjavító hatást tulajdonít. Szerző azonban óvatos és hangsúlyozza, hogy azoknak a vizsgálatoknak megállapításait, amelyeket a kelet-németországi humid talajokon végzett, nem lehet a mi arid klimatikus viszonyaink alatt élő akácokkal összehasonlítani. Ott természetesen a korhadás sokkal lassabban megy végbe, kialakulhat a humusztartalék és lehet az akác bizonyos talajjavító hatásáról is beszélni. Nálunk azonban nehezen mérkőzhetik meg a feketefenyővel e téren. Itt nem a tulajdonképpeni, a talaj felső szintjében lévő



humusz tartalmát kell összehasonlításunk alapjául vennünk, amelyet a mikroorganizmusok már munkába vettek és előbb-utóbb szétbontják annyira, hogy azt bizonyos fokig a talajt borító humuszréteg meglehetősen bomlásban lévő termékének is tekinthetjük.

Ha megvizsgáljuk pl. az észak európai, svéd, norvég vagy finn talajokat, akkor azt fogjuk tapasztalni, hogy 15—20 cm mélységben, ahol a legélénkebb talajélet folyik, viszonylag kevesebb humuszt találunk, mint a mi erdőtalajainkban. De annál több lesz ezeken a talajokon az el nem bomlott és fel nem dolgozott nyers humusztakaró, amely tulajdonképpen az erdő táptalajtartalmának a később jól felhasználható tartalékát adja meg.

Aki egy idősebb akác- és egy feketefenyőerdő talaját figyelmesen szemügyre veszi, az első pillanatra meg fogja állapítani a most elmondottak helyességét. Az akác a talajt csak akkor javítja, ha kötött, humidabb talajokon áll. Ha vágását gyors köztes használat követi, a felhalmozott nitrátok jótékony hatást fejtenek ki. De utána beáll a nitrátok mennyiségének fokozatos csökkenése és ez a használat az akác után telepítendő fajoknak csak kárára és nem hasznára lesz.

Hogy mindezek ellenére *telepítsünk-e akácot Magyarországon vagy sem*, arra hazánk mai erdő- és népgazdasági helyzete mellett, habár fenntartásokkal is, de *igennel kell válaszolni*. Annyira fában szegény ország vagyunk, hogy fatermelésünk hiányát minden rendelkezésre álló eszközzel pótolni kell. Mondjuk meg őszintén, szükség- és kényszerhelyzetben vagyunk. Természetesen azt a régi feltevést, hogy az akácot nitrogénkötőképesége folytán minden silány homokra vagy táptalajra telepíthetjük, túlhaladott álláspontnak kell tekintenünk. Mai ismereteink és tapasztalataink szerint *telepítsünk akácot olyan talajokra, ahol az előzetes vizsgálatok szerint termőhelyi igénye kielégíthető. Tartsuk ott addig, amíg leromlása olyan fokot nem ér el, hogy fenntartása nem indokolt. Ha utána feketefenyőt telepítünk, ez a rendkívül kis víz- és tápanyagigényű faj még az ilyen kiélt akácerdők talaján is megtalálja táplálkozásának alapvető feltételeit*. Talajjavító sajátágánál fogva előkészíti a talajt az utána következő értékesebb fajok számára.

A most mondottakkal zárom mondanivalómat. Nem részletkérdésekkel foglalkoztam a kérdés gyökerére akartam rámutatni. A megoldás elvi nehézségeit vázoltam, amelyeket le kell küzdeni. Örökösen az empirium és a tapasztalat szavára — bármilyen fontosak is legyenek az előzetes tájékozás szempontjából — nem építhetjük fel jövő erdőgazdaságunkat. Feladatunk, hogy lefektessük annak biztos táplálkozás-biológiai és biodinamikai, nem kismértékben energetikai alapjait. Itt keressük az akác-kérdés megoldását. Ha több lesz bennünk a kitartás és a tudományos kutatás iránti áldozatkészség, mint az előző évtizedekben volt, ha nyíltabb, felvilágosultabb szemmel fogjuk tekinteni az erdő életét bonyolult kölcsönhatásait, — mint érett gyümölcs fog ölnünkbe hullani ennek a látszólag bonyolult kérdésnek a megoldása.

## Hozzászólás a pénzes tisztítás kérdéséhez

I H A R O S F R I G Y E S

a veszprémi erdőgazdaság főmérnöke

*„A tisztítási munkák szakszerű végzésének fokozottabb biztosítása céljából 1954. október hó 10. után tisztítási munkákat csak pénzért végezethetnek az erdőgazdaságok. Részben alapon fenti határidő után tisztítási munkát végezteni tilos.“*

(XIV—20—154/1954. O. E. F.)

Szilárd meggyőződésem — és ezt számtalan tapasztalati példa igazolja —, hogy az állományok képét hosszú időre kialakító tisztítási munka egyedül csak pénzért végezhető el. Teljesen lehetetlennek, *szakmailag tilosnak tartom az ún. részben tisztítást*. A részben tisztításnak biológiailag helyes elvégzése a munkástól oly emelkedett, erkölcsi magasabbrendűséget követel — nevezetesen, hogy az egyén érdekét teljes egészében ki tudja kapcsolni és csak az elérendő felsőbb célt tartsa szem előtt —, ami egyszerűen nincsen meg. Minden ellenkező állítással szemben részben tiszt-