

Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok phosphor és káli gazdál- kodásáról, különös tekintettel az alföldfásításra

*A M. kir. József Nádor Műegyetem Erdőmérnöki Osztályának
Növénytani Intézetéből.*

írta: Dr. Fehér Dániel.

BEVEZETÉS.

Az alföldfásítás rendkívüli fontos problémája már hosszabb idő óta foglalkoztatja a magyar erdészettudományt. Így különösen kiválóan fontos annak az eldöntése, hogy mely fajok lesznek azok, amelyek majd az Alföld különleges termőhelyeinek sokszor bizony nagyon nehéz viszonyaihoz alkalmazkodni tudnak. Amint tudjuk, az akác már több évtized óta felette fontos szerepet játszik az Alföld homokos erdőtalajainak erdősítési munkálatainál, de viszont az is elismert tény ma már, hogy akácerdeink nagyon sok esetben már a második, harmadik fordulónak után kellemetlen és káros hatású növekedési zavarokat mutattak, visszafejlődtek, úgyhogy elvégre mindezek a jelenségek a fakészlet apadását és a szóbanforgó erdőtalajoknak, illetőleg erdőállományok jövedelmeinek jelentékeny mérvű visszaesését idézték elő.

Eppen ezért a vezetésem alatt álló intézet már több év óta rendszeresen foglalkozik az akácerdők talajának a vizsgálatával. Különösen behatóan vizsgáltuk azt, hogy a még be nem erdősült talajaink milyen mértékben lesznek majd erdősíthetők akáccal. Ezen több éves vizsgálataim alatt foglalkoztunk a homokos talajok lélegzésével, illetőleg szénsavtermelésével, továbbá foglalkoztunk a homokos talajaink (természetesen az erdőtalajokat is beleértve) nitrogén gazdálkodásával és ennek

1. sz. táblázat

A kísérleti terület jele	A talajnak rövid meghatározása	Fafaj	Kor	Záródás	Talajvegetáció
1.	Homokbuckák	Robinur pseudacacia	4-5	0	Festuca vaginata
2.	Homokostalaj	"	5-6	—	Cynodon dactylon
3.	Homokostalaj	"	8-10	1	Poa angustifolia
4.	Homokostalaj	"	8-10	—	Festuca vaginata, Fumana vulgaris
5.	Homok	Quercus robur	30-35	1	Talajvegetáció nélkül
6.	Homok	Populus alba	30-35	0,9	Agropyron repens, Bromus sterilis, Dactylis glomerata, Hieracium umbellatum, Leontodon hispidus, Anthriscus trichospermum
7.	Homokostalaj	Alnus glutinosa	20-30	0,9	Sambucus nigra, Poa angustifolia, Coronilla varia, Helleborine atropurpurea, Asparagus officinales, Poa compressa
8.	Homokostalaj	Betula pendula	20-25	0,9	Salix rosmarinifolia, Poa compressa, Hieracium umbellatum, Euphorbia cyparissias, Poa angustifolia, Helleborine atropurpurea, Talajvegetáció nélkül
9.	Homokostalaj	Pinus nigra	20	0,9-10	Talajvegetáció nélkül
10.	Futóhomok 1 m mélységben humuszréteg	—	—	—	Cynodon dactylon assz.
11.	Futóhomok	—	—	—	Festuca vaginata assz.
12.	Futóhomok	—	—	—	Festuca vaginata assz.
13.	Homokostalaj	—	—	—	Calamagrostis epygeios assz.
14.	Futóhomok	—	—	—	Festuca vaginata — Fumana vulgaris assz.
15.	Homokostalaj	—	—	—	Salix rosmarinifolia — Calamagrostis epygeios assz.
16.	Világossárga homokostalaj	—	—	—	Salix rosmarinifolia assz.

A kísérleti terület jele	A talajnak rövid meghatározása	Fafaj	Kor	Záródás	Talajvegetáció
17.	Barnahomok	—	—	—	Cynodon dactylon assz.
18.	Barna humuszos, agyagos homok	—	—	—	Festuca sulcata assz.
19.	Világossárga homok	—	—	—	Festuca viganita — F. sulcata — Andropogon ischaemum assz.
20.	Futóhomok	—	—	—	Cynodon dactylon assz.
21.	Futóhomok	—	—	—	Salix — Calamagrostis assz.
22.	Futóhomok	—	—	—	Festuca vaginata assz.
23.	Barna humuszos homok	—	—	—	Molinia coerulae assz.
24.	Sötét homok	Robinia pseudacacia	35–40	—	Festuca — Fumana assz.
36.	Futóhomok buckákkal	Robinia pseudacacia	28	0,9	Anthriscus trichospermus
37.	Futóhomok buckákkal	Pinus nigra	46	0,9	Talajvegetáció nélkül
38.	Homokostalaj, helyenként buckákkal	Robinia pseudacacia, elszórva Populus tremula	15	0,8	Különféle füvek, Euphorbia cyparissias, Polygonatum officinale, Asparagus officinalis.
39.	Homokostalaj	Robinia pseudacacia, elszórva Populus tremula	26	0,9	Különféle füvek, Euphorbia cyparissias, Polygonatum officinale, Asparagus officinalis

a fontos biogén tényezőnek a körfolyamatával. Megvizsgáltuk azután a homokos erdőtalajaink phosphor-tartalmát is. Mindezekről a vizsgálatokról annakidején megfelelő formában beszámoltam az Erdészeti Lapok hasábjain. Tekintettel azonban arra, hogy a legutóbbi időben a homokos erdőtalajok káligazdálkodását is megvizsgáltuk, úgy alkalom nyílik most már arra, hogy az egész problémát a maga teljességében, különös te-

kintettel annak gyakorlati vonatkozására, a gyakorlati szakembereink számára hozzáférhető formában nyilvánosságra hozzam.

Hangsúlyoznom kell, hogy természetesen nem célom az, hogy az egész kérdést a tudományos kutatások leírásának részletességével tárgyaljam. A fősúlyt inkább a gyakorlati ismeretetésre fogom fektetni.* A következőkben, hogy a kép teljes legyen, elsősorban a már megvizsgált kérdéskomplexumokkal fogok foglalkozni, a vizsgálati eredmények tömör, rövid ismertetésével. Ezek a munkaterületek a homokos erdőtalajok szén-savtermelése és nitrogén anyagcseréje lennének. Ezután a káli- és phosphorgazdálkodást fogom összehasonlítóan tárgyalni és le fogom vezetni azokat a következtetéseket, amelyeket a gyakorlati erdőgazdaság szempontjából vonhatunk.

A kísérleti területek részletes leírását az 1. sz. táblázat mutatja.

I.

A homokos erdőtalajok szén-savtermelése és baktériumtartalma.

A homokos erdőtalajok szén-savtermelése természetesen ezen talajok mikroflórájának biológiai viselkedésével szoros összefüggésben van. Amint a vizsgálatok eredményei mutatták (lásd 2. táblázatot), a homokos erdőtalajok baktériumflórája rendszerint számszerűleg a kötött erdőtalajaink mikroflórája alatt marad. Ennek az oka abban rejlik, hogy ezen talajok kitűnő levegőgazdálkodásuk és érvényrejutó nagyobb hőmérsékletük következtében természetesen sokkalta élénkebb tevékenységet fejtenek ki, mint a kötött talajok. Ezért nem rendelkezvén akkora humusztartalékkal, mint az előbbieket, természetesen a mikroflóra mennyisége is kisebb lesz. Ehhez a kisebbedéshez hozzájárul még a nyári szárazabb időszakok hatása is. De ettől eltekintve, a vizsgálatok azzal a rendkívül érdekes eredménnyel jártak, hogy ezen erdőtalajok mikroflórájának általános tevékenysége éppen az előnyös levegőkapacitás és a magasabb hőmérséklet következtében rendkívül kedvező. Ezért felette kedvező lesz az aerob és az anaerob baktériumok viszonya és en-

* A vizsgálatok részletes tudományos részére vonatkozólag utalok az értekezés végén közölt irodalmi adatokra.

2. sz. táblázat

Kísérleti területek		Baktériumszám pro gr nedves föld			Átlagos CO ₂ termelés gr-ok- ban pro h. és m ²	Átlagos CO ₂ tartal- ma a levegőnek mgr/literen- ként			Humusz- tartalom %	pH	Megfigyelési idő
száma	leírása	Aerob	Anaerob	Összesen		0-3 m	3-0 m	9-0 m			
						magasság					
38	akácerdő Kecskemétnél .	5,800.000	7,000.000	12,800.000	1,211	0,725	—	0,596	1,01 ¹	6,82 ¹	1928 VII. 30 tól VIII. 14-ig
39	akácerdő Kecskemétnél .	4,800.000	2,900.000	7,700.000	0,560	0,687	—	—	0,66 ¹	6,98 ¹	
36	akácerdő Szegednél . . .	6,600.000	1,400.000	8,000.000	1,182	0,729	—	0,491	1,11 ¹	7,18 ¹	
37	feketefenyőerdő Szegednél . . .	6,400.000	1,500.000	7,900.000	0,847	0,708	—	—	1,32 ¹	7,22 ¹	1928 VIII. 31-től IX. 7-ig
*40	fenyőerdő Kiskomáromnál.	9,000.000	2,000.000	11,000.000	0,878	0,901	0,745	0,628	1,81	5,4	
41	tölgyerdő Kiskomáromnál	36,000.000	8,800.000	44,800.000	1,057	0,843	0,732	0,478	1,73	5,2	1927 VII. 15-től VII. 25-ig
42	lúcfenyőerdő botanikus kertben	8,000.000	1,800.000	9,800.000	0,924	—	0,935	—	1,90	6,74	1928 VIII. 1-től VIII. 31-ig
43	bükkfaerdő Hal- lands-Väderöben	11,500.000	3,000.000	14,500.000	0,870	0,779	0,748	0,669	4,2	5,2	1926 VII. 14 től VIII. 3-ig
44	fenyőerdő Hal- lands-Väderöben	2,950.000	500.000	3,450.000	0,298	0,707	0,677	0,627	0,5	4,2	1926 VIII. 28-tól IX. 11-ig
45	égerfaerdő Hal- lands-Väderöben	5,700.000	5,000.000	10,700.000	0,237	0,641	0,578	0,537	8,6	4,1	1926 VI. 19-től VII. 7-ig

* A 40—45. sz. kísérleti területek kötött agyagos talajokkal bírnak.

nek megfelelőleg természetesen a talajlélegzés kvantitatív menete is. A mikroflóra általános biológiai viselkedése szempontjából tehát a homokos erdőtalajaink jó állapotban lévőeknek mondhatók.

II.

A homokos erdőtalajok nitrogén- és humuszgazdálkodása.

A homokos erdőtalajaink humusz- és nitrogéngazdálkodása már bizonyos fokig eltérő képet mutat aszerint, hogy az erdők állományát az akác, vagy a feketefenyő alkotja-e. (Lásd 3. sz. táblázatot). Én szándékosan csak ezzel a két fafajjal foglalkoztam, mert hiszen ezek azok, amelyek az alföldfásítás szempontjából elsősorban tekintetbe jönnek. Amint tudjuk, az akác gyökérrendszere egy baktériummal, a *Bacillus radicolá*-val tart fenn szimbiotikus együttélési viszonyt. Ennek következtében nitrogén vegyületeit illetően nincsen ráutalva a talaj szervetlen nitrogénsóira, vagy a mykorrhiza működésére, úgyhogy számára meglehetősen közömbösek mindazok az általános biokémiai és mikrobiológiai folyamatok, amelyek valamilyen mértékben a talaj nitrogén anyagcsere körfolyamatával függnek össze. Éppen ezért, miután a nitrifikáció a homokos erdőtalajainkban azoknak kedvező levegőgazdálkodása következtében amúgyis nagyon élénk, kétségkívül az akác-erdők talajában bizonyos mérvű nitrátfelhalmozódás fog előállni. Ezt egyébként is a vizsgálatok minden kétséget kizárólag beigazolták. Miután pedig az akác ezt a nitrátmennyiséget, minthogy erre szüksége nincs, hasznosítani nem tudja, úgy ez bizonyos fokig veszendőbe megy, mert hiszen a tavaszi és az őszi esőzések a talajba mossák, ahol azután a denitrifikációnak esik áldozatul és végeredményben mint gázalakú nitrogén távozik. Természetesen azért, hogy az akác gyökerének egy része ezt a gázalakú nitrogént megint hasznosítani tudja, egyensúlyozza az ilyen módon előálló veszteséget, a valóságban azonban kétségkívül bizonyos mérvű veszteséggel számolnunk kell.

Hasonlóképpen beigazolták a vizsgálatok azt is, hogy az akác lombzatának gyér volta, továbbá a lombnak nagyon kis mérvű lignintartalma az évről-évre lehulló lombmennyiség rendkívül gyors felhasználását vonja maga után. Éppen ezért

3. sz. táblázat

Szám	A kísérleti talajok meghatározása	Összes N	Nitrát-Nitrogen	Humusz tartalom %	ph	Víz tartalom %	Összes	Aerob	Anaerob	N-kötők	Nitrifikáló	Denitrifikáló	N-kötők Nitrifikáló
		Gramm pro gramm					baktériumszám						
1	Fenyőerdők Sopronnál Kis. ter. 15/1, 15/2, 15/3 és 14	0,0004774	0,00002209	1,98	6,51	10,6	9,776.000	9,142.500	633.500	120.000	22.400	590.000	144.400
2	Lomberdők Sopronnál Kis. ter. 11 és 18	0,0004175	0,00002674	1,98	6,53	12,5	8,953.500	8,157.500	796.000	115.000	35.500	780.000	150.500
3	Tarvágás (Sopron) 21	0,0003689	0,00003625	2,97	6,59	10,5	11,200.000	10,660.000	540.000	118.000	25.500	835.000	143.500
4	Rét kísérleti ter. 22 (Sopron)	0,0004299	0,00003345	2,36	6,50	13,6	11,200.000	10,500.000	700.000	100.000	25.000	830.000	125.000
5	Akácerdők Kecskemét-nél. Kísérleti ter. 38	0,0002556	0,00003250	1,01	6,82	—	2,780.000	2,600.000	180.000	44.000	44.000	460.000	88.000
6	Akácerdők Kecskemét-nél. Kísérleti ter. 39	0,0002403	0,00003169	0,66	6,98	—	3,400.000	2,800.000	600.000	240.000	220.000	640.000	460.000
7	Kísérleti terület 38 és 39	0,0002484	0,00003169	0,83	6,90	—	3,100.000	2,700.000	400.000	140.000	140.000	550.000	280.000
8	Akácerdők Szegednél. Kísérleti ter. 36	0,0002517	0,00003120	1,11	7,18	—	4,000.000	3,500.000	500.000	220.000	44.000	620.000	264.000
9	Akácerdők. Kísérleti ter. 36, 38	0,0002501	0,00003144	0,91	7,04	—	3,500.000	3,100.000	400.000	180.000	100.000	575.000	280.000
10	Feketefenyő-erdő Szegednél. Kis. ter. 37	0,0006213	0,00002490	1,32	7,22	—	4,500.000	3,900.000	600.000	400.000	44.000	260.000	444.000

¹ Baktériumszám 1 gr földre vonatkoztatva.

A kísérleti adatok az 1928—1929. években végzett sorozatos vizsgálatok átlagadatai.

az akác humuszképző sajátossága nagyon kicsi és feltétlenül mögötte marad ebből a szempontból a feketefenyő tartaléktápanyag felhalmozó képességének. A nitrogén- és a humuszgazdálkodás terén tehát az akác feltétlenül a feketefenyő mögött marad. Nem szabad ugyanis elfelejtenünk, hogy amilyen káros az erdő talajára a túlságos humuszfelhalmozódás és a nyers humuszképződés, éppen olyan hátrányos az a körülmény is, ha a túlságos gyors feldolgozás következtében a talaj minden tartalék tápanyagtól idő előtt meg lesz fosztva.

Ezek a vizsgálatok tehát már bizonyos mértékben kedvezőtlen eredménnyel zárultak az akácgazdálkodás szempontjából. Azt azonban, hogy kiéli-e az akác a talajt vagy sem, természetesen véglegesen nem dönthették el, mert hiszen éppen egy olyan biofaktor vizsgálatáról volt szó, amelynek tekintetében az akác legalább közvetlenül a többi fafajjal szemben kétségkívül előnyben van. Ahhoz, hogy az akácerdők növekedési zavarait megérthessük, egy lépéssel tovább kellett menni és ez volt az akác ásványi anyaggazdálkodásának a vizsgálata.

III.

A homokos erdőtalajok phosphor- és kálitartalma.

Ha az előbb tárgyalt nitrogénfaktor hatásától eltekintünk, úgy kétségkívül a phosphor és a káli azok a biogén faktorok, amelyek úgy a mező-, mint az erdőgazdaságban a legnagyobb felhasználódásnak vannak kitéve és így ott, ahol hiányoznak, mint minimum tényezők, gátlólag hatnak. így mindenekelőtt jól el kell határolnunk a talajnak összes jelenlévő phosphor- és kálitartalmát ezen biogén faktor azon mennyiségétől, amely oldható vegyületek alakjában a növény gyökérzetének rendelkezésére áll.

Tekintettel arra a körülményre, hogy az alföldi erdőtalajaink mészen rendszerint nem szűkülnek, természetesen megvan a lehetősége annak, hogy a mikroorganizmusok, továbbá a kémiai és fizikai hatások eredményeképpen egy bizonyos mennyiségű oldhatatlan rész ezen faktor összmennyiségébe is oldható állapotba kerülnek. A valóságban azonban nekünk mindig az oldható résszel kell számolnunk, amelyet megközelítő-

Szám	Növényasszociáció	Talajmél- ség cm	Kc+Pc+ +NN+H	Kc mg 100 g	Pc mg 100 g	NN mg 100 g	Humusz %	Összes N mg/100 g	pH	Ca Co ₃ %
13	Calamagrostis epigeios-Assz.	0-50	13.07	4.69	3.11	4.21	1.06	30.04	8.20	2.7
16	Salix rosmarinifolia-Assz.	0-50	10.72	2.07	2.55	5.15	0.95	45.56	8.18	4.1
18	Festuca sulcata-Assz.	0-30	10.59	3.86	2.56	2.79	1.38	39.48	8.18	9.6
11	Festuca vaginata-Assz.	0-50	10.44	4.86	1.27	3.65	0.66	23.64	8.06	4.0
15	Salix rosmarinifolia-Calamagrostis Assz. . . .	0-50	10.34	2.84	2.51	4.16	0.83	51.91	8.17	4.8
12	Festuca vaginata-Assz.	0-50	10.34	4.18	2.85	3.01	0.30	27.25	8.16	3.2
10	Cynodon dactylon-Assz.	0-50	10.31	1.17	4.45	4.12	0.57	40.06	8.05	3.0
22	Festuca vaginata-Assz.	0-10	9.90	4.14	2.87	2.54	0.35	26.01	8.15	3.2
17	Cynodon dactylon-Assz.	0-30	9.75	1.52	2.80	4.93	0.46	37.60	8.23	3.4
23	Molinia coerulea-Assz.	0-10	9.51	2.35	3.90	2.75	0.51	46.20	8.11	3.2
19	Fest.vag., F.sulcata, Andropogon ischaemum-Assz.	0-50	8.60	2.22	1.92	3.97	0.49	30.39	8.14	5.3
14	Festuca vaginata, Fumana vulgaris-Assz. . . .	0-30	8.61	2.22	1.68	4.25	0.46	53.12	8.05	6.8
24	Festuca vaginata, Fumana vulgaris-Assz. . . .	0-10	7.91	3.20	2.23	1.91	0.58	29.80	7.95	3.2
21	Salix-Calamagrostis-Assz.	0-50	7.42	1.61	2.58	2.53	0.70	36.81	8.02	5.6
20	Cynodon dactylon-Assz.	0-10	6.46	1.16	2.76	2.14	0.40	59.05	8.15	2.8

Kc = 1% citromsavban oldható káli. Pc = 1% citromsavban oldható foszfor. N. N = Nitrát. Nitrogén.
H = Humusz.

leg ezen biogén anyagnak az a mennyisége fejez ki, amely 1%-os citromsavban oldódik. Az 1%-os citromsav hatása ugyanis nagyjában megfelel annak az oldóhatásnak, amelyet a különböző növények gyökérrendszere ezen biogén anyagokkal szemben a talajban ki tud mutatni. Természetesen hangsúlyoznom kell, hogy ez az eljárás nem tökéletes és csak megközelítő eredményekkel jár. De jobb hiányában ma még nem marad más hátra, mint ennek az eredményét alapul venni.

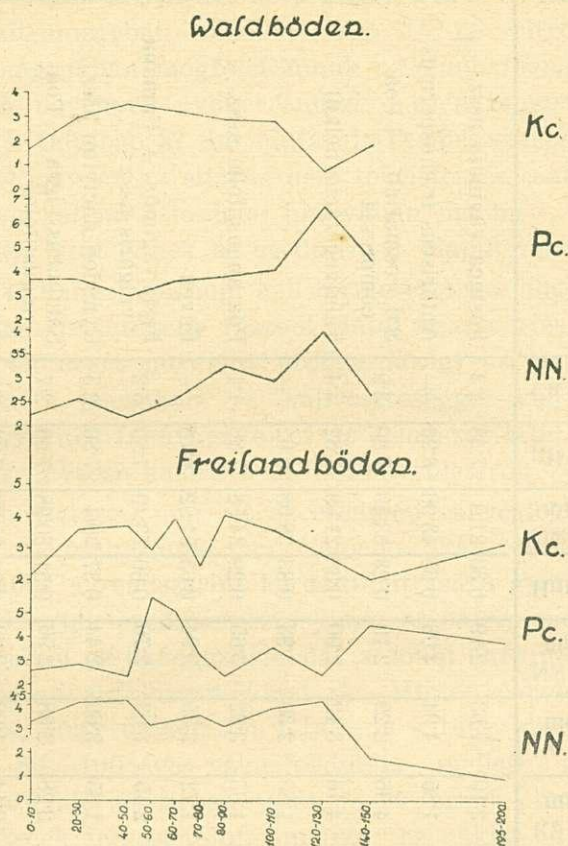
Azt is hangsúlyoznom kell természetesen, hogy a phosphor és a kálium jelentékeny része a fiatal ágakban és a levelekben van. Éppen ezért normális erdőgazdasági üzemet feltételezve, csak azzal a phosphor- és káliveszteséggel kell számolnunk, amely a gyérítés faanyagával és az előhasználattal fa alakjában lesz végérvényesen elhordva az erdő területéről.

Természetesen már itt az eredmények végleges tárgyalása előtt rá kell mutatnunk arra, hogy az akác rövid vágásfordulója, továbbá a rendszerint keresztülvitt sűrű gyérítések kétségkívül azt fogják eredményezni, hogy az összes biogén anyagok szempontjából az akácgazdálkodás a többi fafajhoz viszonyítva többszörös anyagfelhasználással jár. Hiszen elegendő rámutatnunk arra, hogy ugyanazon a talajon a tölgy és a feketefenyő a maguk 80—100 éves vágásfordulója mellett természetesen ezen hosszú idő alatt csak $\frac{1}{3}$ -át, $\frac{1}{4}$ -ét fogják annak az anyagmennyiségnek felhasználni, amelyet az akác a maga rövid 20—25 éves vágásfordulója mellett elhasznált. Az tehát, hogy az akác gyorsabban fogja a talajnak ásványi anyagkészletét kimeríteni, ezen fafaj gyors növekedésével áll összefüggésben. Minthogy pedig éppen a gyors növekedés az, amely az akác-erdeink nagyfokú rentabilitását lehetővé teszi, úgy minden józan számítás előtt világosnak kell lenni annak, hogy a gyors növekedéssel és nagyobb jövedelmezőséggel energetikai szempontból a nagyobb mérvű felhasználás fog együjtjárni.

A phosphor- és a káligazdálkodás felderítésére egy egész sorozat kísérleti területet vettünk vizsgálat alá, amelynek rövid leírását az 1. sz. táblázatban közöltem. A 4. és 5. sz. táblázatban közlöm a vizsgálatok eredményeit erdőtalajok és nem erdőtalajok szerint elkülönítve. Egyelőre általános szempontból

5. sz. táblázat

Szám	F a f a j	Talajmé- ség cm	K+Pc+ +NN+H	Kc mg/100 g	Pc mg/100 g	NN mg/100 g	Hum. sz %	Össze, N mg/100 g	pH	Ca Co ₃ %	Talajvegetáció
1	Robinia pseudacacia	0—50	12.18	2.10	7.53	2.19	0.36	21.9	7.58	2.4	Festuca vaginata assz.
36	Robinia pseudacacia	0—10	11.50	1.85	4.94	4.06	0.65	43.96	6.96	—	Anthriscus trichospermus
8	Betula pendula . . .	0—50	9.67	4.96	2.29	2.19	0.23	33.59	7.80	3.9	Sal. rosmarinif. — Poa compressa
9	Pinus nigra	0—50	9.66	4.16	3.12	2.00	0.38	21.69	7.82	4.4	Talajvegetáció nélkül
37	Pinus nigra	0—10	8.91	1.85	2.30	3.93	0.83	38.08	6.02	—	„ „
3	Robinia pseudacacia	0—50	8.79	1.63	3.22	3.65	0.29	34.98	7.88	1.1	Poa angustifolia assz.
38	Robinia pseudacacia	0—10	8.66	1.72	2.35	3.94	0.65	51.92	6.76	—	Füvek
4	Robinia pseudacacia	0—50	8.51	2.15	3.03	2.70	0.60	13.49	7.85	5.2	Fest. vaginata — Fumana vulgaris assz.
2	Robinia pseudacacia	0—50	8.26	1.85	3.60	2.44	0.37	30.4	7.80	2.5	Cynodon dactylon assz.
7	Alnus glutinosa . . .	0—50	8.13	2.28	2.38	2.96	0.51	30.98	7.90	2.7	Sambucus nigra — Poa angustifolia
6	Populus Alba	0—50	8.12	3.14	1.82	2.22	0.94	35.83	7.93	3.2	Agropyron repens
5	Quercus robur	0—50	8.10	1.61	3.12	2.97	0.40	36.22	7.77	2.7	Talajvegetáció nélkül
39	Robinia pseudacacia	0—50	7.69	2.01	2.41	2.63	0.64	39.20	7.14	—	Füvek



*Kc=1%-os citromsavban oldható kálitartalom.
Pc=1%-os citromsavban oldható kálitartalom.
NN=Nitrát-nitrogén tartalom.*

a 0—50 cm-ig terjedő gyökérteret vettem számításaim alapjául. A 6. sz. táblázatban most már azon talajoknak analitikai eredményeit közlöm, amelyek mikrobiológiailag is meg lettek vizsgálva. A mélység szerinti eloszlást a szabadföldi talajok és az erdőtalajok átlagában az 1. sz. képben közlöm. Ez utóbbira vonatkozólag röviden csak annyit szeretnék megjegyezni, hogy itt az átlagadatokat azt mutatják, hogy a káli és a phosphor-faktor között bizonyos fokú antagonisztikus jelenségek lépnek fel. A kálitartalom úgy az erdőtalajoknál, mint a szabadföldi talajoknál körülbelül 120—130 cm mélységben éri el minimumát. Ezzel elientétben a phosphortartalom már magasabban, 40—50 cm mélységben

A kísérleti terület száma	A kísérleti terület rövid leírása	Kg	Kc	$\frac{Kg}{Kc}$	Pg	Pc	$\frac{Pg}{Pc}$	Humusz-tart. %	C-tartalom mg/100 g	Összes-Nitrogén mg/100 g	Nitrat-Nitrogén mg/100 g	$\frac{C}{N}$	pH	Ca, Co-tartalom %	Baktériumok			Nitri- kálók	Denitri- fikálók	N. költő anaerob (aerob)
		mg/100 g													Aerob	Anaerob	Összesen	Baktériumok		
36	Ákácerdő	70.55	1.85	38.2	61.0	4.94	12.35	0.65	376.0	43.96	4.056	8.57	6.96	0.9	20,000.000	900.000	20,900.000	100.000	100.000	11.000 (1000)
37	Feketefenyő-erdő	42.33	1.85	22.9	33.6	2.30	14.60	0.83	482.0	38.08	3.927	12.67	6.02	0.8	22,900.000	1,500.000	24,050.000	100.000	1,000.000	20.000 (1000)
38	Ákácerdő	56.44	1.72	32.8	18.1	2.35	7.70	0.65	376.0	51.92	3.486	7.2	6.76	0.9	23,900.000	760.000	24,660.000	100.000	100.000	20.000 (2000)
39	Ákácerdő	47.94	2.01	23.9	56.16	2.41	23.70	0.64	371.0	39.20	2.626	9.4	7.11	1.0	21,000.000	1,000.000	22,000.000	100.000	300.000	11.000 (2000)
20	Cynodon dactylon asszociáció	63.50	1.16	54.74	23.3	2.76	7.55	0.39	226.0	59.05	2.140	3.8	8.15	2.8	4,000.000	1,110.000	5,110.000	100.000	10.000	20.030 (30)
21	Salix rosmarini folia Cala mazrostis epigeios Ass.	79.2	1.51	52.33	34.4	2.58	13.32	0.70	626.0	36.81	2.529	17.0	8.01	5.0	4,100.000	550.000	4,650.000	18.000	25.000	3.100 (100)
22	Festuca vaginata Ass.	69.40	4.14	16.76	26.8	2.87	9.35	0.35	203.0	26.01	2.541	8.1	8.15	3.2	5,350.000	520.000	5,870.000	100.000	18.000	3.030 (30)
23	Molinia coerulia Ass.	97.36	2.35	41.43	26.6	3.90	6.82	0.51	527.0	46.20	2.746	11.4	8.11	3.2	4,350.000	630.000	4,980.000	100.000	10.000	1.100 (100)
24	Festuca vaginata Fumana vulgaris Ass.	73.36	4.52	16.23	21.0	2.23	5.91	0.58	336.0	29.80	1.911	34.3	7.95	3.2	4,400.000	540.000	4,940.000	12.000	25.000	1.000 (100)

Kc = 1% citromsavban oldható káli.

Pc = 1% citromsavban oldható foszfor.

Kg = összes kálitartalom.

Pg = összes phosphorsavtartalom.

Megfigyelési idő VI. 1930
Megfigyelési idő IX. 1931

minimumba kerül. A szabadföldi talajoknál 50—60 cm mélységben egy átmeneti akkumulációt mutat, hogy ismét süllyedve 140—150 cm mélységben emelkedjen ismét. A biológiai elemzések viszont azt mutatják, hogy a mikroflóra kifejlődése és működése szempontjából természetesen az erdősítés kiváló és jelentékeny hatással jár, ami nemcsak a fokozottabb szervesanyag felhalmozódásra, tehát a kedvezőbb humuszgazdálkodásra, hanem egyúttal a felsőbb rétegekben való kedvezőbb vízgazdálkodásra, tehát közvetve az erdő védő és árnyékoló hatására vezethető vissza.

(Folytatjuk.)
