

Homokterületeink termőképességének megjavítása »aljítrágyázás«-sal

EGERSZEGI SÁNDOR

Agrokémiai Kutató Intézet Talajtani Osztálya, Budapest

Homokterületeink termőképességének javítása évszázados kérdés. *W e s t s i k* (7, 8) több évtizedes kísérleteiben megfelelő zöld- és istállótrágyázással egybekapcsolt műtrágyázással igyekeznek a homoki gazdálkodás eredményességét fokozni. Kísérletei szerint a vetésforgó rendszer különösen csapadékos években jelent komoly termésmnövekedést. Száraz, aszályos években a termés azonban így is bizonytalan.

A szervestrágyát a gyakorlatban 16—18 cm mélyre juttatják a homokba, de 25 cm-nél mélyebbre sohasem kerül. Továbbá arra is törekednek, hogy a szervestrágya lehetőleg egyenletesen keveredjék el a talajjal. Így kielégítő víz- és hőháztartási hatást nem alakít ki. Fészektrágyázás esetén is csupán lokálisan, mintegy makrogócon belül változik meg a homok fizikai és biológiai rendszere.

Ha a szervestrágyát a szántott feltalajban egyenletesen keverik el, a növények gyökérzete is — nagytömegében — itt fog elhelyezkedni. Csapadékos esztendőben jó termés kialakításának feltételei így is adóttak. Kevésbé csapadékos évben jó termést már csak nagytömegű zöldtrágya biztosít, mert a lazán összefüggő zöldtömeg mégis kedvezőbb víz- és hőháztartással együttjáró biológiai állapotot teremt. Aszályos évben azonban a feltalajba bevitt zöld- és istállótrágya csakhamar kiszárad. A feltalajban szerteágazó gyökérzet ilyen körülmények között sem vizet, sem tápanyagot nem tud felvenni. Mélyebbre hatoló gyökérzet a vetés utáni — időlegesen — kedvező feltalaj-viszonyok miatt nem alakult ki kellően. Megoldásnak az látszik tehát, hogy a szántott réteg alatt — szigetelőréteg-szerűen — egy kedvező tápanyag és vízállapotú réteget kell kialakítani, melyben a növények gyökerei a szántott réteg kiszáradása esetén is megtalálják életfeltételeiket. A szántott réteg alatti trágyázás lehetőségére *F e k e t e* (4) is felhívja a figyelmet.

Kísérleteimben, — melyeket 12 év óta folytatok — célul azt tűztem ki, hogy a homoktalajok vízgazdálkodását gyökeresen megváltoztassam. Ennek sikere magával hozza a homok tápanyag- és humuszgazdálkodásának, valamint hőháztartásának kedvező megváltozását is.

Kísérleteim és megfigyeléseim alapján arra a feltételezésre jöttem, hogyha az állandóan szántott réteg alatt egy összefüggő komposzt, illetve istállótrágya réteget alakítok ki, az jó víz- és tápanyag gazdálkodásával előnyösen fogja a homok termőképességét — még száraz időben is — befolyásolni. Egyetlen ilyen szervestrágyaréteg azonban — bár kimagasló fölényét a későbbiekben látni fogjuk — nem hozza meg a teljes sikert. Ha azonban nem egy, de több rétegben juttattam szervestrágyát az altalajba, akkor már kielégítő eredményt tudtam biztosítani. Ezt az új agrotechnikai és talajjavítási eljárást a *szántott réteg alatti aljítrágyázás rendszerének* neveztem el (1, 2, 3).

Kísérleti rész

Több éve folyó kísérleteim közül az 1952. évi eredmények azok, melyek döntő módon bizonyítják feltételezésem helyességét; ez ugyanis az elmúlt 80 év egyik legaszályosabb esztendeje volt.

A kísérlet beállítása

A kísérlet helye Őrszentmiklós Duna-Tisza közti meszes lazaserkezetű homoktalaja. A kísérletet négy parcellán állítottam be. Két parcella (A és B) 1500 m²-es és két parcella (C és D) 750 m²-es volt.

Az »A« parcella ha-ra számítva 350 q komposztot kapott kézierővel úgy aláforgatva, hogy az eredeti talajfelszínhez viszonyítva 50 cm mélyen összefüggő réteget alkosson. A komposztrágya összetétele a következő volt: tőzeges iszap 65%, érett istállótrágya 35%. Minden 100 q-hoz 30 kg Péti-sót, 60 kg szuperfoszfátot és 30 kg kálisót adagoltunk.

A »B« parcellára ha-ra számítva 350 q érett istállótrágyát teregettünk el, melyet fogatos erővel szokás szerinti módon 15 cm mélyen alászántottunk.

A »C« parcella ugyanilyen mennyiségű és minőségű istállótrágyát kapott, de az »A« parcellánál leírt módon 50 cm mélyre juttatva.

A D parcella a szervestrágyázás kontrolja volt.

Az A, B, C, és D parcellákat négy ismétlésben további 40 m²-es kisparcellákra osztottuk fel és különböző műtrágya kezeléseket adtunk. Minden nagyparcellán 4—4 műtrágya nélküli parcella is szerepelt, melyek csak azt a talajmunkát kapták, melyet általában a nagyparcella kapott. A kísérlet eredményének áttekinthetősége érdekében a részlet-műtrágyázási kísérleteket nem értékeltem ki. Mivel azonban minden egyes nagyparcella végeredményben azonos mennyiségű műtrágyát (2 q Péti-sót, 2,5 q szuperfoszfátot és 2 q kálisót) kapott hektáronként, jogunk van a következő kezeléseket kiválasztani:

1. Kontrol (B és D nagyparcellák 40 m²-es ellenőrzői).
2. Műtrágyázott (D nagyparcella műtrágyás variánsainak átlaga).
3. Feltalaj istállótrágyázva (B parcella műtrágyát is kapott variánsainak átlaga).
4. Csak forgatott (A és C parcellák 40 m²-es ellenőrzői).
5. Istállótrágyával aljtrágyázva (C parcella műtrágyát is kapott variánsainak átlaga).
6. Komposzttal aljtrágyázva (A parcella műtrágyát is kapott variánsainak átlaga).

1. táblázat
Talajvizsgálati átlagadatok: 0—20 cm

pH		CaCO ₃	hy ₁	Ö s s z e s (1)			
H ₂ O	KCl	humusz (Tyurin)		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
%							
8,10	7,70	5,0	0,5	0,7	0,05	0,09	0,15

2. táblázat
A talaj mechanikai összetétele

Megnevezés	0—40 cm	40—60 cm
	%	
Agyag (1)	11,4	4,6
Iszap (2)	1,5	0,5
Por (3)	1,9	0,3
Finom homok (4)	2,4	1,5
Homok (5)	82,8	93,1

Kísérleti növényül Pignoletto fajtájú, korai keményszemű kukoricát választottam. 83 cm-es sor és tőtávolságra négyzetesen április 22-én vetettük. (A terméseredmények megbízhatósága érdekében az egyes parcellákat részekre osztottam.) A műtrágyázott kisparcellákat fészkesen vetett (egy-egy fészekben 4 mag) seprőcirokkal választottam el. Hogy a seprőcirok termését is megfigyelhessem, minden parcellán azonosszámú fészket helyeztem el, és külön egy 1000 m²-es seprőcirok ellenőrző parcellát is állítottam be.

A kísérleti terület talajának kémiai és fizikai adatait az 1. és 2. táblázat mutatja be.

A futóhomok határához közeleső, lényegében mozgó tulajdonságú, lazaszerkezetű homoktalajnak humusztartalma, tápanyagtökéje és agyagtartalma kevés.

Meteorológiai adatok

A 3. és 4. táblázat a terület meteorológiai adatait tünteti fel.

3. táblázat
A csapadék eloszlása havonként

(1) Évszám	(2) Csapadékmennyiség mm-ben havonként												(3) Összesen mm
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
40 év átlaga	27	26	35	42	62	59	48	53	46	47	45	40	530
1950.	56	25	6	69	14	23	32	23	30	74	67	67	486
1951.	18	38	86	29	59	68	66	42	67	0	21	35	529
1952.	33	73	58	25	82	32	24	23	67	25	97	87	686

A közölt 40 évi csapadékátlag az őrszentmiklósi kísérleti teleptől 3 km-re levő Veresegyházra, az 1950, 1951. és 1952. évi csapadékértékek a kísérleti helyre vonatkoznak.

A 40 évi átlagadatokat Kulin István az Országos Meteorológiai Intézet Agrometeorológiai osztályának vezetője segítő kézzel bocsátotta rendelkezésemre. Az adatok egyik részének feldolgozásáért Kulin kartársnak és munkatársainak őszinte köszönettel tartozom.

A 3. táblázat adataiból az 1952. évi végösszegeket tekintve, azt látjuk, hogy az semmiképpen sem szemlélteti a tenyészidő alatti körülményeket. Az 1952. év közismerten aszályos volt, csapadékösszege mégis lényegesen magasabb, mint a kedvező 1951-es évé. Az aszály mértékére ugyanis nem az évi csapadékösszeg, hanem a nyári félév, vagy még inkább a nyári évnegyed (VI., VII., VIII. hónap) csapadék-eloszlása a döntő.

A 4. táblázatban egymással szembe állítottam 1950., 1951. és 1952. évek nyári féléve és évnegyede csapadékadatainak eltérését a 40 évi átlagtól.

A 4. táblázat adataiból, de különösen az utolsó rovatból most már világosan kiderül az 1950. és 1952. évek aszályos volta az 1951 évvel szemben.

Különösen a kapásnövények nézőpontjából volt döntő az 1952. évi 81 mm-es hiány. A homok augusztus végére 170 cm-ig teljesen kiszáradt. A kezeletlen talajon a kukorica és a seprőcirok levele erősen »furulyázott«, növekedése stagnált, majd augusztus 23-ra teljesen elszáradt.

4. táblázat
Csapadékelterés a 40 évi átlagtól

	(1) Év	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	(3) Összesen mm
		hónapban mm (2)						
Nyári félév (4)	1950.	+27	-18	-36	-16	-30	-16	-119
	1951.	-13	-3	+9	+18	-11	+21	+21
	1952.	-17	+20	-27	-24	-30	+21	-57
Nyári évnegyed (5)	1950.			-36	-16	-30		-82
	1951.			+9	+18	-11		+16
	1952.			-27	-24	-30		-81

Az átforrósodott homokra hullott viszonylag kevés eső is nagyrészt hatástalan maradt a nyári évnegyedben. Pl. az 1952. év július 19-i 19,3 mm-es eső csupán egyetlen napig csökkentette 10 és 20 cm mélyen 3 C°-kal a talaj hőmérsékletét a gyors elpárolgás miatt.

Fenológiai adatok

Az A és C parcella növényei kezdeti fejlődésükben elmaradtak a B és D parcellákétól. Ez természetes is, hiszen ez utóbbiakban a teljes szerves- és műtrágyakészlet az egyébként is humuszos rétegben közvetlenül rendelkezésére áll a fiatal növényeknek, míg az aljtrágyázott parcella növényei csupán műtrágyázott sivár homoktalajban, fejlődésük elején gyökérrendszerük még nem érhetette el az 50 cm mélyen elhelyezett szervestrágyaréteget.

A kezdeti növekedésbeli különbség kb. 3 hétig tart. Amint az aljtrágyázott talajban a növény gyökérrendszere eléri a mélybehelyezett réteget, növekedése és fejlődése ugrásszerűen meggyorsul. A feltalajban istállótrágyázott, valamint feltalajban műtrágyázott parcella növényeinek gyökérzete főleg a feltalaj szántott rétegében helyezkedik el. Az aljtrágyázott részben a gyökérzet jóval mélyebbre hatol és a nyári évnegyed második és harmadik hónapja folyamán e réteg alá is bőven lehatol. Ekkor igen nagy különbség mutatkozik a felszíni állapotban is. A növény széles és hosszú levele haragoszöld, turgescens állapotú az aljtrágya-réteget átszövő gyökérzet zavartalan működése következtében. A növény fejlődésének döntő szakaszában a víz- és tápanyagkészlet együttes kihasználása folytán nagyobb és aktívabb asszimilációs tevékenysége is jóval túlhaladja a felszínében istállótrágyázott talaj növényállományát. Ez azért nagyjelentőségű, mert a kapás-növények kritikus időszaka (július-augusztus) éppen a csapadékszegény nyári évnegyedre esik.

Július 15-én már az aljtrágyázásban részesülteken kívül valamennyi növény levele furulyázott. Augusztus közepére ezek a következő sorrendben teljesen kiszáradtak: komposzttelep helyére elültetett (kezdetben a legjobb) állomány, a műtrágyázott és végül az istállótrágyázott.

N. G. P o t á p o v professzor (5) tanácsára és irányításával Láng és Dézsi egyetemi gyakornokok augusztus 23-án nagyszámú gyökérfejlődéstani vizsgálatot végeztek. Ezen adatok egy részét az 5. táblázatban saját fenológiai megfigyeléseimmel kiegészítve közlöm. Meggyőződésem ugyanis, hogy a szabadföldi kísérleti eredmények fenológiai adatok nélkül nem adnak helyesen kiértékelhető képet.

5. táblázat
Gyökérvizsgálati és fenológiai adatok

	(1) »D« parcella (laza homok)	(2) »A« parcella (alj- trágyázott)		(1) »D« parcella (laza homok)	(2) »A« parcella (alj- trágyázott)
Kukorica (3)			Seprőcirok (14)		
Gyökérlehatolás mélysége (4)	45 cm	117 cm	Gyökérlehatolás mélysége (4)	37 cm	112 cm
Gyökérszet elterjedésének átmérője (5).....	18 cm	70 cm	Gyökérszet elterjedésének átmérője (5).....	19 cm	138 cm
Főgyökerek száma (6)	10 db	14 db	Főgyökerek száma (6)	5 db	15 db
Szárhossz (7)	85 cm	154 cm	Szárhossz (7)	48 cm	170 cm
Címerhossz (8).....	29 cm	45 cm	Felső auricula (15)	62 cm	—
Levélhossz (9)	54 cm	66 cm	Bugaág hossza (szakál)(16)	—	75 cm
Levélszélesség (10)	5,9 cm	10 cm	Levélhossz (9)	26 cm	75 cm
Levélszám (11)	8 db	12 db	Levélszélesség (10)	3,6 cm	12,3 db
Csőszám (12)	1 db	2 db	Levélszám (11)	8 db	10 db
Növénymagasság (13) ..	114 cm	199 cm	Növénymagasság (13) ..	62 cm	245 cm

Az 5-ik táblázat adatai azt bizonyítják, hogy az aljtrágyázott parcellákon a víz és a tápanyag együttesen a megfelelő mennyiségben áll a növényzet rendelkezésére még a nagy aszályban is.

A seprőcirok az őrszentmiklósi meszes, laza homokban nem termesztethető sikerrel. Az eredeti laza homokon a seprőcirok bugaágát ki sem fejlesztette, növény-



I. ábra

A kísérleti területet legsivárabb részének összehasonlító képe. Előtérben az eredeti laza homok seprőcirok növénye, mögötte az aljtrágyázott állomány látható 1952. augusztus 23-án

magassága mindössze 62 cm volt, ugyanakkor az aljtrágyázott állomány bugaága 75 cm-t, összmagassága 245 cm-t ért el !

A közölt értékek kiragadott adatok egy nagyobb méretű fenológiai felvételből, melynek közlése meghaladja jelen dolgozat határait.

A növényállomány fejlődésbeni különbségeit az 1. ábra mutatja be.

Talajnedvességi adatok

Az aljtrágyázás eredményessége az általa kialakított előnyös vízgazdálkodásra vezethető vissza. Az egész talajjavítási, agrotechnikai rendszer alapja az, hogy elegendő vízkészletet biztosít a növény fejlődése és növekedése számára.

Meggyőző példája ennek a talaj nedvességi állapota a kéthónapos aszály végén (6. táblázat).

6. táblázat
100 g szárazanyag súlyszázalékában kifejezett talajnedvesség
1952. VIII. 23-án

(1) A talajréteg mélysége cm	(2) Eredeti homok	(3) Aljtrágyázva	
		istálló- trágyával (4)	komposztal (5)
0—20	1,58	1,67	1,72
20—40	1,26	1,51	1,82
55	—	1,77	2,47
60 (aljtrágya rétegében)*	—	53,26	50,17
40—60	1,05	—	—
65	—	1,67	3,57
75	0,97	2,13	3,12

* A forgatás során a homok hézagterfогata megváltozik és így nem 50 cm-en, hanem mélyebben találjuk meg a szervestrágya réteget.

A gyenge termőképességű, laza szerkezetű homoktalaj szelvénye teljesen száraz volt nemcsak 75 cm-re, hanem — ahogyan ezt leásással megállapítottuk — 175 cm-re is. Ugyanakkor az aljtrágya réteg alatt levő homok nedves maradt, mivel e réteg a víz megőrzésével a párolgás mértékét is hathatósan csökkentette. Itt jelentős szerepe van a réteg körül elhelyezkedő humuszos feltalajnak is.

Szeptember elején a szőnyegszerű szervesanyag réteg alatti 5—10 cm-re kiszáradt a talaj, de szeptember 18-án már a csapadékosabb és hűvösebb időjárás hatására alsó vízkondenzáció révén ismét átnedvesedett.

Július, augusztus és szeptember hónapokban, az aszályos időszakban, higrográffal mértük a kukoricaállomány viszonylagos vízgőztartalmát és talajhőmérővel a hőmérsékletét. Az átlagértékeket a 7. és 8. táblázat foglalja össze.

A táblázatok adataiból láthatjuk, hogy a szokásos módon istállótrágyázott, valamint az aljtrágyázott növényállomány páratartalma és a talajhőmérséklet között lényeges különbség van.

Az aljtrágyázás tehát kedvező irányban változtatja meg a talaj tulajdonságait. Ez magával hozza a növényállomány erőteljesebb fejlődését. Ilyen körülmények között a fejlettebb növényállomány kedvezőbb talajközeli éghajlatot

7. táblázat
A levegő viszonylagos páratartalma a növényállományban

(1) Kezelés	(2) Időtartam: hó, nap	(3) Leolvasási ideje órában				(4) Max.	(5) Órakor	(6) Min.	(5) Órakor
		7	14	21	24				
Istállótrágya a felszínben(7)	VII. 7—31.	57,88	25,32	57,96	64,44	69,84	5,57	22,79	15,04
Aljtrágya (8)		52,48	31,32	59,12	68,78	75,23	4,50	29,16	14,48
Istállótrágya a felszínben (7)	VIII. 1—31.	57,33	23,59	61,00	67,57	75,47	5,44	21,08	14,04
Aljtrágya (8)		54,90	34,56	63,61	68,45	76,48	5,01	29,09	13,19
Istállótrágya a felszínben (7)	IX. 1—19.	67,15	45,44	71,57	73,39	78,00	7,08	41,42	13,15
Aljtrágya (8)		66,73	48,73	74,05	74,39	81,07	4,57	43,97	13,07

alakít ki, ami kedvezően hat vissza a talaj klímára is. Tehát így az aljtrágyázás a biológiai élettér előnyös megváltozásához vezet.

Fenti adatok a talaj mélyebb rétegeiben kialakuló víz- és hőháztartási összefüggésekre nem mutatnak rá. Ezek mérése megfelelő műszerek hiányában maradt el. A következő évek kísérletei fognak e kérdésre választ adni.

8. táblázat
A talaj hőmérséklete a növényállomány alatt

(1) Kezelés	(2) Időtartam hó, nap	(3) Talajhőmérséklet átlaga C°-ban					
		10 cm			20 cm		
		7	14	19	7	14	19
Istállótrágya a felszínben (4)...	VII.16—31	20,85	29,73	28,69	24,54	25,51	26,06
Aljtrágya (5)		20,33	27,99	27,01	22,27	24,61	25,75
Istállótrágya a felszínben (4)...	VIII. 1—31	21,19	29,40	28,48	24,59	24,99	26,05
Aljtrágya (5)		20,99	28,27	27,62	22,86	24,75	26,23
Istállótrágya a felszínben (4)...	IX. 1—19.	15,61	22,24	19,75	18,50	19,40	20,22
Aljtrágya (5)		14,88	21,00	18,93	16,24	18,87	19,46

Terméseredmények

Az aljtrágyázás eredményességét végső fokon a területen termett kukorica és seprőcirok terméseredményei igazolják.

Annak ellenére, hogy az alkalmazott kísérleti elrendezés nem nevezhető tökéletesnek, az egyes kezelések között olyan óriási terméskülönbségek mutatkoztak, hogy a kísérlet eredményeit feltétlenül elfogadhatónak kell tekintenünk.

A 9. táblázat a kukorica és a seprőcirok q/ha-ban megadott terméseredményeit tünteti fel.

Az ellenőrző parcella termésátlagához hasonlóan 4—6 q/ha termést adott a kukorica a kísérleti teret környező szántóföldeken is.

9. táblázat
1952. évi korai kukorica és seprőcirok termés

(1) Sorszám	(2) Alkalmazott agrotechnika	(3) Átlagtermés			
		(4) cső		(5) szár	
		q/ha		%	
Kukorica (6)					
1.	Eredeti laza homok (7)	5,73	14,68	100,00	100,00
2.	Műtrágyázott laza homok (8)	6,13	13,58	106,98	92,51
3.	Feltalaj istállótrágyázva (9)	9,79	24,55	170,85	167,23
4.	Csak forgatott homok (10)	10,67	24,72	180,24	168,39
5.	Istállótrágyával aljtrágyázva (11)	26,01	44,70	466,31	304,49
6.	Komposzttal aljtrágyázva (12)	26,72	45,81	453,92	312,05
Seprőcirok (13)					
		mag	szár	mag	szár
1.	Eredeti laza homok (7)	1,65	7,77	100,00	100,00
2.	Műtrágyázott laza homok (8)	2,80	11,30	169,69	145,43
3.	Feltalaj istállótrágyázva (9)	6,77	19,65	410,30	252,89
4.	Istállótrágyával aljtrágyázva (11)	28,28	75,82	1713,33	975,80
5.	Komposzttal aljtrágyázva (12)	31,24	80,24	1893,33	1031,76

A 9. táblázat adataiból láthatjuk, hogy az aljtrágyázott kukorica termése 26 q/ha volt, ami több mint 400%-os terméstöbblet. Seprőcirok esetén a kontrol 1,65 q/ha terméséhez képest az aljtrágyázás 31,24 q/ha termést, azaz 1700—1900% termésmegnövekedést mutat.

A táblázat adataiból még külön kiemelem azt, hogy az aljtrágyázott parcellán 14,35 q/ha kukoricacsőhozam és 24,47 q/ha cirokmag terméstöbblet volt, mint a feltalajba beszántott istállótrágya esetén.

Ismételten megemlítem, hogy a feltalajban istállótrágyázott parcella az aljtrágyázott parcellával azonos mennyiségű istállótrágyát kapott.

Az eredmények megbeszélése

A laza szerkezetű homoktalajok termesztésre hátrányos tulajdonságai: 1. Igen nagy mértékű vízáteresztés, egyben rossz víztárolás. 2. Nagyfokú szellőzöttség folytán gyors szerves anyag mineralizálódás. 3. Kolloid- és humuszszegénysége miatt gyenge szorpciós kapacitás. 4. Tápanyag megkötés hiányában gyors humuszes tápanyagleemosódás.

Mielőtt fenti tulajdonságok aljtrágyázás esetén való alakulását taglalnám, előre kell bocsátanom, hogy előzőekben ismertetett kísérleteim csupán első lépését jelentik az aljtrágyázási rendszer kiépítésének. Közlésre nem adott előkísérleteim és elméleti megfontolásaim alapján ugyanis egyetlen szervesanyag réteget nem tartok elegendőnek a laza homok gyökeres megváltoztatásához. Az első, legmélyebben elhelyezett réteg után 2 (3—4) év múlva afölött kb. 17 cm-rel újabb réteget kell elhelyezni, majd ismét újabbat addig, míg 3—4 rétegből álló rendszer ki nem alakul. Csupán ez biztosítja a legkedvezőbb hatást.

Nézzük most már a fent elsorolt tulajdonságok alakulását az aljtrágyázási rendszer kialakulása után.

1. A lazaszerkezetű feltalajban a csapadékvíz gyorsan halad át. A szervesanyag szintek, megakadályozva a víz gyors mélybeszivárgását, az egyes rétegek

közötti homok valóságos víztárolóként viselkedve, nagymennyiségű vizet raktároz. Nyáron (mikor a gyökerek már elérték e réteget) ezzel szemben a kiszáradás ellen nyújtanak védelmet. Ily módon fejtí ki tehát a rétegesen kialakított talajjavítási rendszer előnyös hatását a vízgazdálkodásra.

2. A nagyfokú szellőzöttséggel járó gyors mineralizálódás homoktalajok eddigi művelési módjainál főleg azért érvényesülhetett, mert a szervesanyagot a 20—30 cm-es szántott rétegben szinte egyenletesen keverték el. Az aljtrágyázásnál azonban a szerves anyag összefüggő rétegeként kerül a talaj mélyebb szintjébe, s így gátolva a szellőződést, önmagát kiméli meg a gyors mineralizálódástól. Fokozza még a kedvező hatást a jobb víztárolás is, hiszen a talajnedvesség növekedésével a szellőzöttség mértéke arányosan csökken.

3. és 4. A szorpciós kapacitást az összefüggő, kolloiddús rétegek nagy mértékben emelik s így elsősorban önmaguk kimosódását akadályozzák meg, de igen kedvező hatásúak a felszíni alkalmazású műtrágya megkötésében is. Az egyes rétegeket átszövő gyökérhálózat évente megismétlődő öndúsítást (regenerációt) képez.

A réteges elhelyezés szükségességét és jelentőségét maga a természet is igazolta. Stefanovits, Szücs és Kléh 1952 októberében végzett talajgenetikai kutatásaik során megtalálták a Nyírség természetes termőképességének magyarázatát. A Nyírség mintegy 700 000 kat. holdnyi területéből 500 000 kat. hold körüli homokban 60 cm-től lefelé (átlagosan 10—30 cm mélységben több rétegben, általában 4 méter mélységig) 1—10 cm vastag ú. n. »kovárványos«, kolloidokban dusabb vörös színű réteg húzódik. A természet által létrehozott két kovárványos réteg közötti homok víztartóképessége lényegesen megváltozik. Stefanovits (6) mutatott rá elsőnek arra, hogy a két kovárvány réteg között levő homok vízben azért dúsul, mert az alsó réteg a gravitációval szemben 2—3-szoros mennyiségű vizet tart vissza.

A mélyen elhelyezett trágyaréteg kedvező hatását az 1952-es aszályos év igazolta. A további feladat az eljárás nagyüzemi, gépesített kivitelének megoldása.

Összefoglalás

Kísérleteket végeztem új trágyázási rendszer kidolgozására laza homokterületeink termőképességének megjavítására.

50 cm mélyre egy 1—2 cm vastag összefüggő szervesanyag-réteget juttattam a talajba. Az ilyen »aljtrágyázott« parcellán a rendkívüli aszály (1952!) ellenére is kukoricánál 23,87 q/ha csőtermés volt, míg a kezeletlen kontrolparcellán 5,73 q/ha és a klasszikus gyakorlat szerint a feltalajba trágyázott parcellán pedig 9,52 q/ha volt a csőtermés.

A seprőcirok terméseredményei még jellemzőbb képet mutatnak. Eredeti, kezeletlen parcellán a magtermés 1,65 q/ha, a feltalajba beszántott istállótrágya esetén 6,77 q/ha és ugyanazon mennyiségű istállótrágya aljtrágyaként alkalmazva 28,28 q/ha szemtermést eredményezett.

Az eredményekből azt a következtetést vonom le, hogy a szántott réteg alatt rétegesen elhelyezett komposzt és istállótrágya még erősen aszályos években is képes arra, hogy a homok víz- és tápanyaggazdálkodási, valamint hőháztartási: azaz összefoglalóan növényklímái tulajdonságait gyökeresen megváltoztassa, s ezáltal termőképességét nagymértékben növelje.

Az egymás fölött több rétegben elhelyezett szervesanyag összehatásában nem csupán trágyázási, hanem talajjavítási rendszer is, mind a száraz, mind az öntözéssel gazdálkodás vonatkozásában.

Érkezett: 1953. január 5.

Irodalom

1. Egerszegi, S.: Időjárás 55. 2. 1951.
2. Egerszegi, S.: Aljtrágyázás. Agrokémiai Kutató Intézet évkönyve 1951/52 év.
3. Egerszegi, S.: Az aljtrágyázás rendszerének agrometeorológiai vonatkozásai. Nyomtatás alatt.
4. Fekete, Z.: Talajtan. Mezőgazd. Kiadó 1952. Budapest.
5. Potáпов, N. G.: Általános benyomásaim Magyarországi erdőgazdaságáról. Kézirat.
6. Stefanovits, P.: Előzetes jelentés a nyírségi kovárványos homoktalajról. Agrokémiai Kutató Intézet évi jelentése (kézirat). 1952.
7. Westsik, V.: Homoki vetésforgókkal végzett kísérletek eredményei. Mezőgazd. Kiadó 1951. Budapest.
8. Westsik, V.: Laza homoktalajok okszerű mezőgazdasága. Mezőgazdasági Kiadó 1951. Budapest.

УЛУЧШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ НАШИХ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ ГЛУБОКИМ ВНЕСЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ

Ш. Эгерсеги

Отдел Почвоведения Агрехимического Научно-Исследовательского Института, Будапешт

Выводы

Для разработки новой системы удобрения были произведены мною опыты по улучшению плодородия наших рыхлых песчаных почв.

Я внес в почву на глубине 50 см связный слой органических веществ толщиной 1—2 см. На таком глубоко удобренном участке даже при очень засушливых условиях (1952 г.) было убрано 23,87 ц урожая початков кукурузы с гектара, пока на непосредственном контрольном участке — 5,73 ц, а на участке, где удобрение было внесено по классической практике в пахотный слой, получено 9,52 ц с гектара.

Результаты урожая технического сорго являются еще более характерными. На исходном, неудобренном участке урожай зерна составил 1,65 ц/га, при внесении навоза в подпахотный слой — 6,77 ц/га, а при применении такого же количества навоза, внесенного в глубокие слои почвы — 28,28 ц с гектара.

Из этих результатов можно делать вывод, что навоз или компостный слой, внесенные глубоко под пахотный слой, даже при очень засушливых условиях могут полностью изменить водный, питательный и тепловой режим почвы, суммируя — климатические условия растений в песчаной почве.

Общее влияние органических веществ, размещенных в нескольких слоях друг над другом, является системой не только удобрения, но и мелнирации почвы.

Рис. 1. Сравнительная картина самой бедной части опытного участка. Впереди — техническое сорго в неудобренной рыхлой, песчаной почве, за ним — глубоко удобренные растения 23 августа 1952 г.

Табл. 1. Данные по исследованию почвы на глубине 0—20 см. (1) Общие данные. (2) Гумус по Тюрину.

Табл. 2. Механический состав почвы на глубине 0—40 и 40—60 см. (1) Глина. (2) Ил. (3) Пыль. (4) Мелкий песок. (5) Песок.

Табл. 3. Распределение осадков по месяцам. (1) Год (первая строчка — в среднем за 40 лет). (2) Количество осадков по месяцам в мм. (3) Всего в мм.

Табл. 4. Отклонение осадков от среднего количества за 40 лет. (1) Год. (2) По месяцам в мм. (3) Всего в мм. (4) Легнее полугодие. (5) Летний квартал.

Табл. 5. Данные по исследованию корня и фенологические данные. (1) Участок «Д» (рыхлая песчаная почва). (2) Участок «А» (с глубоким внесением удобрений). (3) Кукуруза. (4) Глубина проникновения корней. (5) Диаметр распространения корневой системы. (6) Количество стержневых корней. (7) Длина стебля. (8) Длина султана. (9) Длина листа. (10) Ширина листа. (11) Количество листьев. (12) Количество початков. (13) Высота растения. (14) Техническое сорго. (15) Верхняя аурикула. (16) Длина стебля метелки (бородка).

Табл. 6. Влажность почвы в % от веса сухой почвы 23. VIII. 1952 г. (1) Глубина почвенного слоя в см. (2) Исходный песок. (3) С глубоким внесением удобрений. (4) С внесением навоза. (5) С компостом.

Т а б л. 7. Относительная влажность воздуха между растениями. (1) Обработка. (2) Срок: месяц, день. (3) Срок отсчета в часах. (4) Максимум. (5) В часов. (6) Минимум. (7) Навоз в поверхностном слое. (8) Глубоко внесенные удобрения.

Т а б л. 8. Температура почвы под растениями. (1) Обработка. (2) Срок: месяц, день. (3) Средняя температура почвы в С°, измеренная в разные часы, на глубине 10 и 20 см. (4) Навоз в поверхностном слое. (5) Глубоко внесенные удобрения.

Т а б л. 9. Ранний урожай кукурузы и технического сорго в 1952 году. (1) Номер по порядку. (2) Примененная агротехника. (3) Средний урожай. (4) Урожай початков. (5) Урожай стеблей. (6) Кукуруза. (7) Исходный рыхлый песок. (8) Рыхлый песок с внесением минеральных удобрений. (9) Пахотный слой с внесением навоза. (10) Только обернутый песок. (11) С глубоким внесением навоза. (12) С глубоким внесением компоста. (13) Техническое сорго.

Erhöhung der Fruchtbarkeit von Sandböden mittels »Tiefdüngung«

S. E G E R S Z E G I

Abt. für Bodenkunde des Agrochemischen Forschungsinstitutes, Budapest

Zusammenfassung

Es wurde versucht, die Fruchtbarkeit von Sandböden durch ein neues, bodenverbesserndes Düngungsverfahren zu erhöhen.

Organische Düngemittel — Stallmist oder Kompost — wurden derart dem Boden einverleibt, dass sie in etwa 50 cm Tiefe eine 1 bis 2 cm mächtige Schicht bildeten. Trotz der aussergewöhnlichen Dürre konnte im Jahre 1952 auf dem »tiefgedüngten« Teilstück ein Ertrag von 23,87 Dz Kolbenmais (je ha) erzielt werden, während das nicht tiefgedüngte Teilstück 5,73 Dz, und das auf übliche Weise mit Stallmist gedüngte 9,52 Dz je ha ergab.

Mohrenhirse (Sorghum vulgare) zeigte noch mehr charakteristische Unterschiede; der Körnerertrag gestaltete sich folgendermassen:

Ungedüngt	1,65 Dz/ha
Stallmist, auf übliche Art der Oberkrume einverleibt	6,77 «
Stallmist, in ebenderselben Menge, als »Tiefdünger« verwendet	28,28 «

Aus diesen Ergebnissen kann der Schluss gezogen werden, dass der Wasser-, Nährstoff-, und Wärmehaushalt des Sandes, d. h. seine pflanzenklimatischen Eigenschaften, durch die tief unterhalb der Pflugsohle liegende Stallmist- oder Kompostschicht selbst in Dürre Jahren weitgehend verändert werden.

Werden die organischen Stoffe in mehreren übereinander liegenden Schichten in den Boden eingebracht, dann ist ihre Gesamtauswirkung eine nicht bloss düngende, sondern auch eine bodenverbessernde.

Abb. 1. Der schlechteste Teil des Versuchsgeländes. Im Vordergrund Sorghum auf dem Originalboden, dahinter der tiefgedüngte Bestand, aufgenommen am 23. 8. 1952.

Tabelle 1. Untersuchungsdaten der Bodenschicht 0—20 cm. (1) Gesamt Humus. (2) Humusgehalt nach Tyurin.

Tabelle 2. Mechanische Zusammensetzung der Bodenschichten 0—40 und 40—60 cm. (1) Ton, (2) Schluff, (3) Staub, (4) Feinsand, (5) Sand.

Tabelle 3. Monatliche Verteilung der Niederschläge. (1) Jahreszahl (in der ersten Zeile die Mittelwerte aus 40 Jahren). (2) Niederschläge in mm in den einzelnen Monaten. (3) Insgesamt mm.

Tabelle 4. Abweichung der Niederschlagsmengen vom Mittel von 40 Jahren. (1) Jahr. (2) mm je Monat. (3) Insgesamt, mm. (4) Sommer-Jahreshälfte. (5) Sommer-Jahresviertel.

Tabelle 5. Ergebnisse der Wurzeluntersuchung und phenologische Angaben. (1) Teilstück »D« (lockerer Sand). (2) Teilstück »A« (tiefgedüngt). (3) Mais. (4) Wurzeltiefgang. (5) Durchmesser des bewurzelten Kreises. (6) Zahl der Hauptwurzeln. (7) Stengellänge. (8) Rispenlänge. (9) Blattlänge. (10) Blattbreite. (11) Blätterzahl. (12) Kolbenzahl. (13) Höhe der Pflanze. (14) Sorghum vulgare. (15) Obere Auricula. (16) Länge des Rispenzweiges (»Bart«).

Tabelle 6. Bodenfeuchtigkeit in %-en des Trockenbodens, am 23. 8. 1952. (1) Tiefe der Bodenschicht, cm. (2) Ursprünglicher Sand. (3) Tiefgedüngter Sand. (4) Mit Stallmist. (5) Mit Kompost.

Tabelle 7. Relative Feuchtigkeit der Luft im Pflanzenbestand. (1) Behandlung. (2) Zeitdauer: Monate, Tage. (3) Zeitpunkt der Ablesung. (4) Maximum. (5) Zeitpunkt. (6) Minimum. (7) Stallmist in der Oberkrume. (8) Tiefgedüngt.

Table 8. Bodentemperatur unter dem Pflanzenbestand. (1) Behandlung. (2) Zeitdauer: Monate, Tage. (3) Mittlere Bodentemperatur in °C, in 10 und 20 cm Tiefe, zu verschiedenen Zeitpunkten. (4) Stallmist in der Oberkrume. (5) Tiefgedüngt.

Table 9. Frühmais- und Sorghumerträge im J. 1952. (1) Nr. (2) Die angewandte Agrotechnik. (3) Mittelenertrag. (4) Kolbenertrag. (5) Stengelertrag. (6) Mais. (7) Ursprünglicher lockerer Sandboden. (8) Der ursprüngliche Boden mit Handelsdüngern gedüngt. (11) Tiefgedüngt mit Stallmist. (12) Tiefgedüngt mit Kompost. (13) Sorghum vulgare.

L'amélioration de la productivité de nos terrains sableux par le placement en profondeur de la fumure

S. EGERSZEGI

Section des Sols de l'Institut des Recherches Agronomiques, Budapest

Résumé

Nous avons fait des essais en vue d'établir un nouveau procédé de fumure pour l'amélioration de nos terrains sableux.

Nous avons placé dans le sol à une profondeur de 50 cm, une couche continue de matière organique épaisse de 1 à 2 cm. La parcelle ainsi «fumée en profondeur» a donné en 1951, malgré la sécheresse extraordinaire, 23,87 qx/ha de maïs (épis), tandis que la parcelle non traitée n'en a donné que 5,73 qx/ha et sur la parcelle fumée en surface selon la coutume courante la récolte a été 9,5 qx/ha.

Les résultats des expériences avec du millet d'Inde sont encore plus concluants. Sur la parcelle non traitée la récolte en graines a été 1,65 qx/ha, la parcelle avec du fumier de ferme enfoui par les labours a donné 6,77 qx/ha et la même quantité de fumier placée en profondeur a donné 28,28 qx/ha.

De ces résultats nous tirons la conclusion que la couche de fumier de ferme ou de terreau placée profondément sous la couche labourée peut changer radicalement — même dans les années très sèches — les propriétés du sol concernant son comportement envers l'eau et la chaleur.

La matière organique placée en plusieurs couches l'une au-dessus de l'autre constitue non seulement un procédé de fumure mais aussi un procédé d'amélioration du sol.

Fig. 1. La partie la plus aride du champs d'expérience. Au premier plan le millet d'Inde sur la parcelle non traitée, au fond la végétation sur la parcelle fumée en profondeur, le 23 août 1952.

Tableau 1. Données concernant la constitution chimique du sol de 0 à 20 cm. (1) Total. (2) Humus selon Tyurin.

Tableau 2. La texture du sol de 0 à 40 cm et de 40 à 60 cm. (1) Argile. (2) Limon. (3) Poudre. (4) Sable fin. (5) Sable.

Tableau 3. Distribution mensuelle des précipitations. (1) Année (en première ligne les moyennes de 40 années). (2) Précipitations mensuelles en mm. (3) Somme en mm.

Tableau 4. Déviation des précipitations de la moyenne de 40 années. (1) Année. (2) Mois, mm. (3) Somme, mm. (4) Semestre d'été. (5) Quart d'été.

Tableau 5. Données concernant les racines et la phénologie. (1) Parcelle »D«, sable meuble. (2) Parcelle »A«, fumée en profondeur. (3) Maïs. (4) Profondeur des racines. (5) Diamètre du système racinaire. (6) Nombre des racines principales. (7) Longueur de la tige. (8) Longueur de la floraison. (9) Longueur des feuilles. (10) Largeur des feuilles. (11) Nombre des feuilles. (12) Nombre des épis. (13) Hauteur de la plante. (14) Millet d'Inde. (15) Auricule supérieure. (16) Longueur de la floraison.

Tableau 6. Humidité du sol exprimée en pour cent de la matière sèche, le 23 août 1952. (1) Profondeur, cm. (2) Sable original. (3) Sable fumé en profondeur. (4) Sable fumé avec du fumier de ferme. (5) Fumure au terreau.

Tableau 7. Humidité relative de l'air parmi les plantes. (1) Traitement. (2) Durée, mois, jours. (3) Date de l'observation, heure. (4) Maximum. (5) Date, heure. (6) Minimum. (7) Fumier de ferme dans la couche superficielle. (8) Fumure en profondeur.

Tableau 8. Température du sol sous la plantation. (1) Traitement. (2) Durée, mois, jours. (3) Moyenne de la température du sol en C°, à 10 et 20 cm de profondeur, mesurée à des dates différentes. (4) Fumier dans la couche superficielle. (5) Fumure en profondeur.

Tableau 9. Rendement en 1952 de maïs précocé et du millet d'Inde. (1) No. (2) Technique agricole employée. (3) Rendement moyen. (4) Rendement en épis. (5) Poids des tiges. (6) Maïs. (7) Sable meuble original. (8) Sable meuble avec engrais minéral. (9) Couche superficielle fumée. (10) Sable retourné. (11) Fumure en profondeur avec du fumier de ferme. (12) Fumure en profondeur avec du terreau. (13) Millet d'Inde.