

A TALAJJAVÍTÁS, TALAJMŰVELÉS KOMPLEX HATÁSA BARNA ERDŐTALAJOKRA

NYIRI LÁSZLÓ

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Agrártudományi Egyetem Keszthely, Agronómiai Főiskolai Kar Nagykanizsa

Az ország 1 040 000 ha területén a talajok termékenységének korlátozója a savanyúság. E miatt termékenységük alacsony, rajtuk kevesebb növényfaj termeszthető, azok termesztése bizonytalan, termésük csekély.

Az Alpok nagy természeti földrajzi tájának jelentős részét különböző típusú kilúgozott, savanyú barna erdőtalajok alkotják. Ilyenek — többek között — a Vasi-hegyhát, Kerka mente és Göcsej nagyobb, valamint a Rábán túli kavicstakaró kisebb részét képező pszeudoglejes, továbbá a Cser és Kemesnhát agyagbemosódásos barna erdőtalajai.

Kutatómunkám célja e természeti földrajzi tájak említett két talajtípusán, többtényezős komplex tartamkísérletekben vizsgálni a mechanikai és kémiai talajjavítás, trágyázás együttes alkalmazásának hatását a talaj fizikai és kémiai állapotának változására, valamint a jelzőnövények termésének mennyiségére és minőségére.

Indokoltá tette munkámat, hogy kevés kísérleti anyag állt rendelkezésünkre, a vizsgált talajokon alkalmazott különféle javítási eljárások hatékonyságának, de különösen azok talajra gyakorolt hatásának elemzésére.

Anyag és módszer

A két kísérleti hely talajának vizsgálati adatait, valamint a kutatómunka tartalmát az I. és II. táblázaton mutatom be.

A talaj kémiai állapotában bekövetkezett változások vizsgálata évenként egyszer, a fizikai, valamint vízgazdálkodási tulajdonságok vizsgálata az év folyamán többször szelvényfeltárással és talajfúróval vett — majd minden esetben — az összes parcellákról külön-külön begyűjtött átlagmintákon történt. Ez lehetővé tette a vizsgálati adatok pontosabb, esetenként matematikai értékelését.

I. táblázat

A kísérleti terület talajának

Genetikai szint jеле, mélység cm	K _A	h _{y1}	össz. pórus térf. %	vízáteresztés mm/ó	humusz %	NH ₃ -NO ₃ - N %	Egnér- Riehm P ₂ O ₅	Nehring- Várally K ₂ O
							mg/100g talaj	
Sekély humuszos rétegű, agyagbemosódásos, pszeudoglejes								
A ₂ 0-25	38	2,1	48,0	2,0	2,0	0,8	1,8	7,7
B ₁ 25-50	42	3,2	46,4	2,5	0,9	0,8	1,5	9,1
B ₂ 50-160	47	4,4	44,4	2,2	—	—	—	14,2
C 160-	50	5,2	43,9	—	—	—	—	—
Sekély termőrétegű, közepes humuszos rétegű,								
0-35 35	31	1,2	43,0	65	1,7	1,9	2,7	9,4
kavics								

Megállapítások

I. A pszeudoglejes barna erdőtalajon folytatott talajjavítási kísérletek eredményei

A) Meszezés hatására kimutatott talajállapotváltozások

1. Az alkalmazott 122 q/ha CaCO₃ hatására a meszezést követő első évtől kezdve:

a) A talaj 0-30 cm-es, de a 0-20 cm-es rétegében a legnagyobb mértékben kimutathatóan nőtt a kicserélhető kationok mennyisége és a talaj telítettség foka. A későbbi években figyelemre méltó változások már nem következtek be.

b) 40 cm mélységig — de a 0-20 cm-es rétegben a legnagyobb mértékben — nőtt a kicserélhető Ca-tartalom és a további években közel állandó maradt (1. ábra).

c) A 0-30 cm-es rétegben statisztikailag megbízható, a 30-40 cm-es rétegben már kisebb, de határozott kezeléshatást mutató értékkel csökkent a hidrolitos aciditás. Ezt a változást a következő években már csak kisebb, statisztikailag nem megbízható értékesökkenések követték (1. ábra).

d) A hidrolitos aciditás csökkenésével párhuzamosan nőtt a talaj H₂O és n KCl-ban mért pH értéke. Ez a változás is a talaj 0-20 cm-es rétegében volt a legkifejezettebb (2. ábra).

2. Az alkalmazott 122 q/ha CaCO₃ hatására a meszezést követő második évtől kezdve:

fontosabb jellemzői

pH		Y ₂	Y ₁	S	T	Komplexonban oldható	
H ₂ O	KCl					Al	Fe
me/100 g talaj							

barna erdőtalaj a Rábán-túli kavicstakarón (Ják)

5,2	4,4	7,59	0,09	19,31	36,00	5,7	22,6
5,4	4,3	10,39	0,28	12,48	26,77	10,0	27,9
5,8	4,9	8,15	0,63	12,00	26,76	14,4	45,5
6,0	5,4	5,97	0,44	20,63	39,00	15,2	45,5

agyagbemosódásos barna erdőtalaj Kemenesháton (Kenyeri)

5,5	4,2	16,1	0,27	7,55	17,70	7,0	7,1
-----	-----	------	------	------	-------	-----	-----

a) A talaj humuszanyagainak 0—25 cm-es rétegben mért stabilitási száma megnövekedett, amely az értékesebb, elsősorban kalciummal telített huminsavak mennyiségének növekedését igazolta. Ez a növekedés akkora volt, mint az istállótrágyázás megfelelő hatása. Azonban a trágyázás csak átmenetileg, a meszezés pedig tartósan növelte a stabilitási számot, a jó minőségű humuszanyagok viszonylagos mennyiségét.

b) A meszezést követő második és harmadik évben nőtt a meszezett talajok könnyen oldható P_2O_5 és K_2O tartalma. A hatások megbízhatósága azonban statisztikailag nem igazolható.

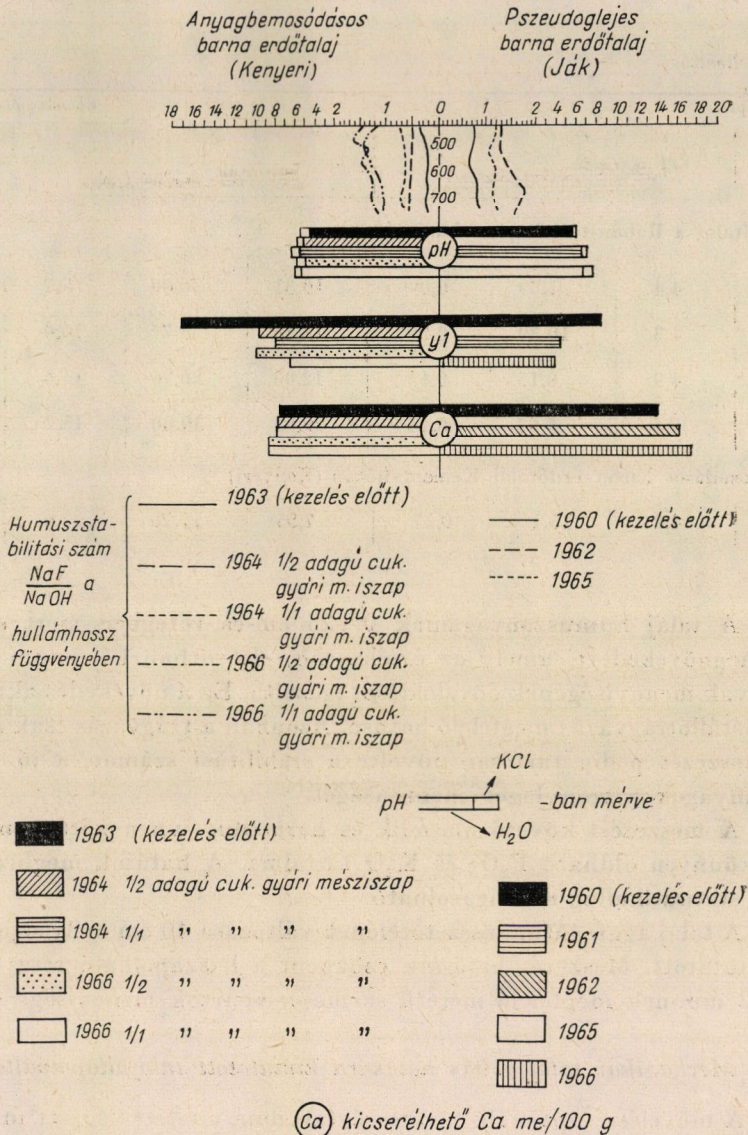
c) A talaj aggregátum-összetételének változása 40 cm mélységig kezeléshatást mutatott. Meszezés hatására csökkent a leiszapolható rész és nőtt a 0,02—0,2 mm-nek megfelelő méretű szemcsecsoportok mennyisége (2. ábra).

B) *Mechanikai talajjavítás hatására kimutatott talajállapotváltozások*

1. A művelésre optimális nedvességtartalom mellett végzett mechanikai talajjavítás, illetve a különböző mély általajlazítások hatására a talajpórusok minőségében lényeges változás következett be. A talaj megfelelő vízbefogadását és levegőgazdálkodását biztosító nem kapillaris pórustér megnövekedett.

2. A talaj mélyművelése jelentősen növelte a gravitációs víz mozgási sebességét, a talaj vízáteresztését.

3. Következtes, egyenes összefüggést állapítottam meg a $P_{lim} + P_g$ és P_{kapg} összegek és a talaj vízáteresztése között. Az általajlazítások hatékonyságát és tartamhatását e két talajvizsgáló módszerrel rögzíteni és elemezni tudtam.

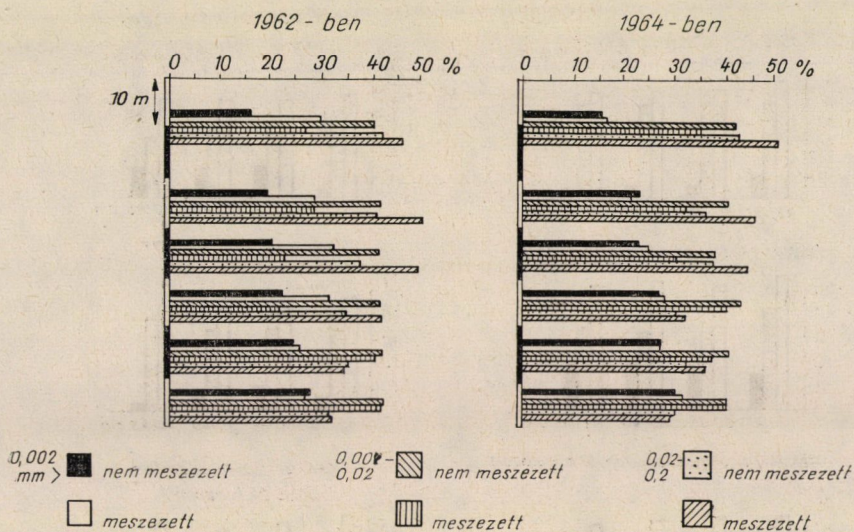


I. ábra. Néhány meszezés-hatást mutató jellemző talajvizsgálati eredmény

4. E talajvizsgálatok alapján megállapítottam, hogy az első ízben alkalmazott 25 cm mély szántást kiegészítő 15 és 60 cm mély altalajlazítás tartamhatása egy, a másodszor alkalmazott két év volt (3. ábra).

5. A különböző mély talajművelések hatására a talaj nedvességtartalmában következetes és jelentős különbségeket nem találtam.

6. Az egyéb elvégzett talajvizsgálatok művelési kezeléshatást nem mutattak.

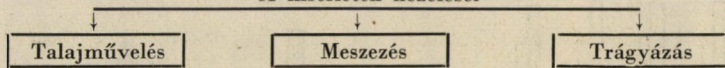


2. ábra. Meszezés hatása a talaj „aggregátum” — összetételének változására 0—70 cm-es mélységben

II. táblázat

Az értekezésbe foglalt kutatómunka tartalma

A kísérletek kezelései



A talaj tulajdonságai alapján kiválasztva

Külön és kombináltan alkalmazva

A kutatás célja:

A végzett vizsgálatok:

Vizsgálni:

I. A jelzőnövény

1. Terméseredményét
2. Beltartalmát
3. Gyökérfejlődését

II. A talaj

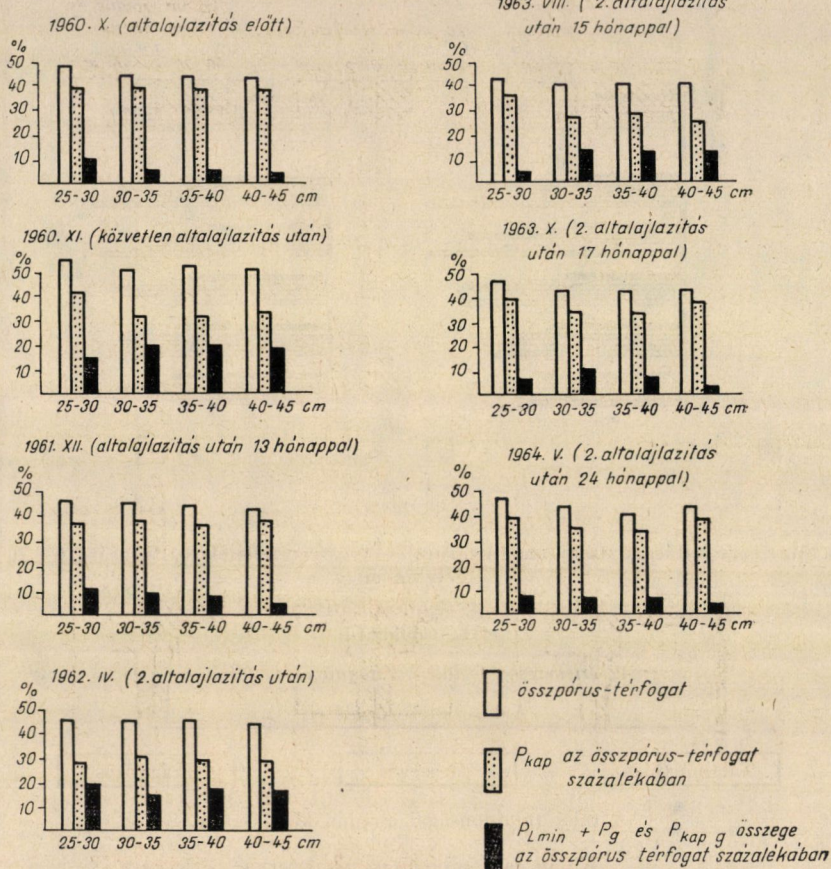
1. művelésének tartamhatását,
2. levegő- és vízgazdálkodását,
3. aciditási és telítettségi viszonyainak változását,
4. művelésének és trágyázásának hatását a meszezőanyagok érvényesülésére,
5. „aggregátum” összetételének változását,
6. humuszanyagainak minőségi változását,
7. tápláló anyagainak változását

I. A jelzőnövény vizsgálata

1. Terméselemzés
2. Beltartalom
2. Gyökérfejlődés

II. Talajvizsgálatok

1. Ts, összporozitás
2. Pórusok minőségi megoszlása
3. Vízáteresztés
4. Rétegenkénti nedvesség
5. pH (H₂O-ban és KCl-ben)
6. y₁ y₂ és értékek
7. T, S értékek
8. Kicsérélhető Ca
9. „Aggregátum” összetétel
10. Humuszminőség
11. P₂O₅ és K₂O-tartalmak



3. ábra. 25 cm mély szántás + 15 cm mély altalajlazítás hatása a pórustér mennyiségére és minőségére

C) Trágyázások hatására kimutatott talajállapotváltozások

1. Érett istállótrágya hatására a talaj humuszstabilitási száma jelentősen megnövekedett, majd a következő években fokozatosan csökkent és 4 év múlva elérte a trágyázás előtti évben kapott értéket.

2. A trágyázási kezelések más irányú hatását a végzett vizsgálatok nem igazolták.

D) Kezelések hatása a jelzőnövényekre

1. Statisztikailag megbízható hatások.

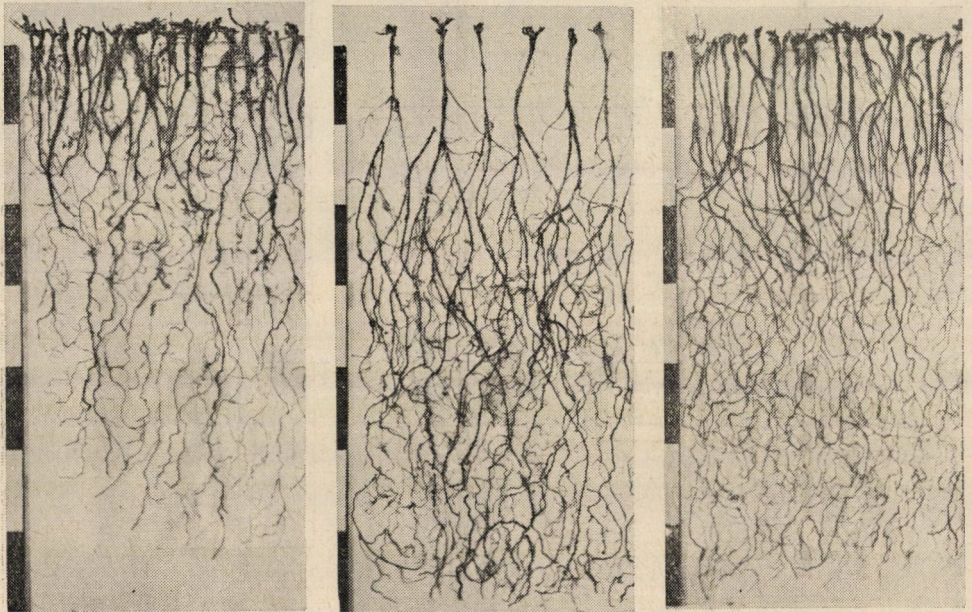
a) Az egymagában, valamint műtrágyákkal, de különösképpen a talaj mélyművelésével együtt adott mésztermésközelítő hatása a legtöbb jelzőnövény esetében jelentős volt (III. táblázat).

fikancia határát. Egyes esetekben a meszezés és műtrágyázás negatív kölcsönhatása jelentkezett (III. táblázat).

2. Növényi beltartalom vizsgálatának eredményei.

A tavaszi árpa termésének beltartalmát (nyersfehérje) vizsgálva kezeléshatást nem tapasztaltam.

3. Gyökérfejlődés-vizsgálatok eredménye.



5. ábra. A kékvirágú lucerna gyökérzetének összehasonlítása meszezett és különböző mélyen lazított talajon

- a) 25 cm szántás nem meszezett talajon b) 25 cm szántás és 60 cm lazítás nem meszezett talajon c) 25 cm szántás és 60 cm lazítás meszezett talajon

A lucerna telepítését követő harmadik évben végzett gyökérvizsgálatok eredménye szerint a meszezett talajon fejlődött lucerna gyökérzetének nagyobb része a felső — meszezett — 0—20 cm-es rétegben, mélyművelés mellett pedig a lazított rétegekben helyezkedett el. Ahol a talaj mélylazítása mellett a fel-talajba meszet is juttatunk, ott mind a két hatás érvényre jutott (4., 5. ábrák).

II. Agyagbemosódásos barna erdőtalajon folytatott talajjavítási kísérlet eredményei

A) Kezelések hatására kimutatott talajállapotváltozások

1. A kicserélhető kationok össz mennyisége és a talaj telítettségének mértéke a kísérleti évek alatt nem változott.

2. A kicserélhető Ca-tartalom a meszezést követő 13. hónapban kis értékkel, három év múlva — főleg az A_K és y_1 értékek alapján számított $CaCO_3$ negyed adagjánál nagyobb javítóanyag mennyiségek mellett — jelentősebb értékkel növekedett. Ezt a hatást a meszezőanyagok különböző minősége nem befolyásolta.

3. A hidrolitos aciditás értéke — az alkalmazott Ca-adagoktól függően — az első évben jelentősen csökkent, a későbbi években már lényegesen nem változott. A meszezést és istállótrágyázást követő első évben az utóbbi hatása is kimutatható volt, miszerint az istállótrágyázott és meszezett talajok átlag egy egész értékkel kisebb hidrolitos aciditást mutattak.

4. Következetes az összefüggés a talajba juttatott Ca-adag és a hidrolitos aciditási értékek csökkenése között. A javítóanyagok adagjának növelése minden esetben a hidrolitos aciditási értékek fokozódó csökkenését jelentette. Ilyen szempontból a negyed-, vagy féladagú meszezés alkalmazása mutatkozott a legkedvezőbbnek (statisztikailag csak a fél- és egész adag esetében volt megbízható a hidrolitos aciditás értékének csökkenése).

5. A talaj pH értékének növekedése — de csak a fél-, és teljes mézszadagok mellett — már a meszezést követő első évtől kimutatható volt.

6. A meszezést követő fél év múlva, különösen a nagyobb adagú méz alkalmazása, jelentős értékkel növelte a humuszstabilitási számot. A későbbi vizsgálatok során e kezelések mind nagyobb hatást mutattak. Nagy volt a különbség az egyes meszezőanyagok hatékonysága között. Legnagyobb hatása a cukorgyári mézsziszapnak volt. A mézszadagok növekvő sorrendjében növekedtek a humuszstabilitási értékek. A negyedadagú cukorgyári mézsziszap alkalmazása mellett mért humuszstabilitási szám elérte a másik két meszezőanyag féladagjának hatásszínvonalát.

7. A meszezés — különösen istállótrágyázással együtt — általában növelte a talaj könnyen oldható P_2O_5 tartalmát. Az értékkülönbségek statisztikailag nem megbízhatók.

8. A talaj könnyen oldható K_2O tartalmában csak 1964-ben — és csak a fél- és teljes Ca szint mellett — jelentkezett a mézszhatás. A meszezőanyagok hatékonysága között nem volt különbség.

B) Kezelések hatása a jelzőnövényekre

1. Statisztikailag megbízható terméseredmények.

a) A meszezés — az őszi búza kivételével — minden esetben termésfokozó hatású volt.

b) A meszezőanyagok hatékonysága között kimutatható különbségek megbízhatóak voltak. A meszezés termésfokozó hatása a cukorgyári mézsziszap alkalmazása mellett volt a legnagyobb (III. táblázat).

c) A mézszadagok termésfokozó hatása közötti különbség a lucerna ese-

III. táblázat

A kísérletekben alkalmazott talajjavítási eljárásokkal elért és statisztikailag megbízható jelentősebb százalékos terméstartások

Jelző növény	Agyagbemosódásos barna erdőtalaj (Kenyeri)					Pszudoglejes barna erdő talaj (Ják)					
	Különböző mészsadagok Termésfokozó hatása			Különböző meszesítő anyagok őrölt mészkőporhoz viszonyított hatása		Ca	NPK	Ca+NPK	25	25+15	25 és 60
	20,0	40,0	80,0	lápi	cukorgyári				cm művelés		
	CaCO ₃ q/ha			mésziszap		A talajművelési kezelések átlagában			Meszesített és műtrágyázott kezelések átlagában		
	A többi kezelések átlagában										
Őszi búza						14,0	12,2	16,4	24,7 ³		
Zabos bükkönyös borsó		66,0 ³	64,0 ³		15,6						
1. éves lucerna		90,6 ⁴	114,1 ⁴	36,2	52,8	18,7		13,1		9,4 ¹	19,6 ¹
2. éves lucerna	56,1 ²	123,7 ²	160,4 ²	20,7	42,9					8,9 ¹	

¹ a 25 cm mélyen művelt parcellához viszonyítva

² a nyolcad adagú meszesítéshez viszonyítva

³ az abszolút kezeletlen parcella terméséhez viszonyítva

⁴ a negyed adagú meszesítéshez viszonyítva

ében majd minden alkalommal szignifikáns volt. A féladagnál kisebb javítóanyag mennyiség termésfokozó hatása nem érte el a szignifikancia határát (III. táblázat).

d) Lucerna esetében a meszesítés alkalmazása termésfokozó hatása mellett természetességének feltételét is jelentette, mert meszesítés nélkül e növény telepítése sikertelen volt.

e) A talaj javításához szükséges CaCO₃ optimális mennyiségének meghatározásakor az egyes adagok termésfokozó hatásán kívül figyelembe kell venni, hogy a lucerna teljes értékű zárt növényállományt, csak a lápi és cukorgyári mészsízap legalább fél-, valamint az őrölt mészkőpor teljes adagja mellett ad.

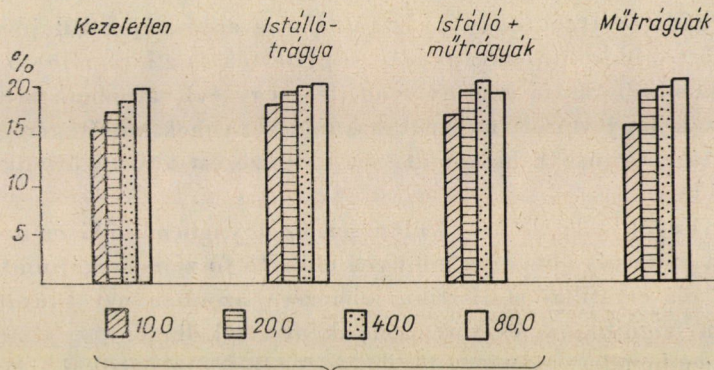
f) A meszesítés nélkül adott istállótrágya, de különösen a műtrágyák termésfokozó hatása következetes és statisztikailag megbízható. Több jelzőnövény esetében az istállótrágya és műtrágyák közötti negatív kölcsönhatás jelentkezett.

g) A különböző mészsadagok és műtrágyák közötti kölcsönhatások irányai nem egyértelműek, következetesebb és nagyobb termésfokozó hatást inkább a kisebb mészsadagok mellett adott műtrágyák mutattak.

I. Növényi beltartalom vizsgálatának eredményei.

a) Az őszi búza beltartalmában (nyers fehérje) a vizsgálatok kezeléshatást nem mutattak.

b) Meszezés hatására jelentős volt a lucerna nyers fehérje tartalmának növekedése. Különbség volt az egyes meszező anyagok, de különösen a mészadagok hatékonysága között. A nagyobb mészadagokkal szignifikáns értékkülönbségekkel nőtt a nyers fehérjetartalom. A statisztikai elemzés szerint a lucerna kora nem befolyásolja a meszezésnek beltartalomra gyakorolt hatását (6. ábra).



6. ábra. A 2. éves „Óvári tarkavirágú” lucerna szárazanyag-százalékában kifejezett nyersfehérje-tartalma, a meszezőanyagok átlagában

III. Módszertani megállapítások

1. Az alkalmazott humuszminőség vizsgálati módszer (megfelelő, külön e céllal történő alapos átlagminta-begyűjtéssel) rendkívül érzékeny és pontos módszernek bizonyult a meszezés és a különböző bomlási fokú trágyaanyagok hatékonyságának és hatástartamának dinamikus vizsgálatára.

2. Duzzadásra hajló talajok esetében a dinamikus — például a talajművelés hatását elemző — porozitásvizsgálatok során figyelembe kell venni a duzzadásból adódó értékváltozásokat. Ezért a mintavételkor is tekintettel kell lenni a különböző nedvességtartalomra.

3. Felületében eliszapolódásra hajló talajok esetében figyelembe kell venni, hogy a talaj vízbefogadását döntően a felszín e kedvezőtlen tulajdonsága szabja meg. Ez problémát okoz a felszín alatti rétegekből származó talajminták vízáteresztésének laboratóriumi elemzése során is, mert a vízáteresztés folyamata — szelvényen belül — mentes a felszíni vízhatástól. Ezért célszerű lenne a vízáteresztés fogalmát és vizsgálati módszereit — a dolgozatban részletesebben elemzték szerint — az irodalomban alkalmazott, de nem megfelelően körülhatárolt és vizsgált „víznyelés”-sel kiegészíteni. Ezt szük-

ségessé teszi az a körülmény is, hogy a talaj e két vízbefogadási tulajdonságát — vízelnyelés, vízáteresztés — különböző tényezők befolyásolják, valamint megváltoztatásuk is különböző módon lehetséges.

Kutatási eredmények

1. Szabadföldi kísérletek és laboratóriumi vizsgálatok alapján, olyan talajok tulajdonságait jellemeztem, amelyekről korábban nagyon hiányos ismeretekkel rendelkeztünk.

2. Megállapítottam, hogy a vizsgált barna erdőtalajok tulajdonságai — mindenekelőtt a hidrolitos savanyúság, a pH-érték és a kicserélhető Ca-tartalom — meszezés hatására igen gyorsan (fél-, egy év) változnak meg.

3. A talajba juttatott mésznek a humuszanyagok minőségére gyakorolt kedvező hatása tartósnak bizonyult, sőt a meszezést követő ötödik évben is még fokozódott.

4. A vizsgált talajokon — különösen az agyagbemosódásos barna erdőtalajon — a meszezés növelte a könnyen oldható foszfor- és káliumtartalmat. Az adatok matematikai statisztikai elemzése azonban azt mutatta, hogy e hatás nem szignifikáns, csak tendenciaként értékelhető.

5. Pszeudoglejes barna erdőtalajon végzett talajfizikai vizsgálataim eredményei arra mutatnak, hogy a meszezés gyakorol ugyan némi hatást a talaj-aggregátumok képződésére, a talaj porozitási viszonyait, művelhetőségét, a mechanikai talajjavítás tartamhatását azonban gyakorlatilag nem befolyásolja. Eredményeim tehát nem támasztják alá azokat a meglehetősen elterjedt nézeteket, amelyek szerint a savanyú talajok meszezése nagy hatást gyakorolna azok fizikai tulajdonságaira.

6. Megállapítottam, hogy a tanulmányozott talajokon az első alkalommal végzett mechanikai talajjavításnak a talaj porozitási és vízáteresztési tulajdonságaira gyakorolt kedvező hatása egy év múlva már nem kimutatható, tehát lényegesen rövidebb ideig tart, mint a növények termésére gyakorolt hatás.

7. Részletes gyökérvizsgálatokkal kvantitatíve jellemeztem a mechanikai és kémiai talajjavításnak a lucerna gyökérfejlődésére gyakorolt kedvező hatását, ami megnyilvánult mind a gyökérzet mennyiségében, mind mélység szerinti eloszlásában.

8. Megállapítottam, hogy az általam vizsgált agyagbemosódásos barna erdőtalajon — más hazai savanyú talajokhoz hasonlóan — teljes értékű talajjavító hatást vált ki a hidrolitos aciditás és az Arany-féle kötöttség alapján szokásos módon számított mészadag fele. A mészigényes lucerna jelzőnövény esetében teljes értékű, zárt állományt az őrlött mészkeőpor teljes adagja, a cukorgyári, illetve lápi mésziszap fél adagja biztosított. Ez arra enged következtetni,

hogy a talajjavító anyag adagjának megállapításánál a talaj savanyúsága és a természetdőlő növény mészigénye mellett, a meszezőanyag minőségére is célszerű tekintettel lenni.

9. A vizsgált két talajtípuson különbség volt a műtrágyák hatékonysága között. Agyagbemosódásos barna erdőtalajon a műtrágyák termésfokozó hatása meszezés nélkül is következetes és statisztikailag megbízható volt. Pszeudoglejes barna erdőtalajon viszont — legtöbb jelzőnövény esetében — a műtrágyák termésfokozó hatása csak mélyműveléssel, vagy az e mellett alkalmazott meszezéssel együtt érte el a szignifikancia határát. Tehát e talajtípuson a műtrágyák termésfokozó hatásának feltétele a talaj mechanikai és kémiai javítása.

10. A lucerna beltartalmi vizsgálatának eredménye szerint — a vizsgált agyagbemosódásos barna erdőtalajon — a meszezés jelentősen növeli a növény nyersfehérje-tartalmát.