

Különböző mennyiségben adott javítóanyag hatása a Déltiszántúl mészszegény, kötött réti talajain

PÁLFALVI ISTVÁN

Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Talajjavítási Osztály, Szeged

Az ország savanyú talajainak, elsősorban a Tiszántúl mészszegény kötött réti-talajainak javítási problémáira a múltban igen kevés gondot fordítottak. 1940—41-ben Prettenhoffer hat helyen állított be igen részletes és alapos tervezetű javítási kísérleteket. Ezek azonban ezen években fellépő nagy vízkárok, majd a következő háborús események miatt csak tájékoztató eredményekre vezettek. A gyakorlati talajjavítás erőteljes fejlődése következtében igen sürgössé vált a savanyú talajok esetében a javítás előnyösségének bemutatása; ezért e célból a felszabadulás után a szegedi Talajtani Kísérleti Intézet Déltiszántúl területén 35 helyen állított be bemutató meszezési kísérleteket. Ezeknél azonban a kitűzött célnak megfelelően csak a terméseredményeket értékeltük [13]. Ez az elmaradás bizonyos mértékig érthető, mert a szikes talajok javításának előrevitele, ebben az országrészben döntőbb szempont volt. Következménye azonban az lett, hogy míg a szikjavítás vonalán — a mind tökéletesebb eljárások kidolgozásával — egyre nőtt ezek gazdaságossága és gyarapodtak tudományos ismereteink, addig mészszegény rétitalajaink problémája, talajjavítási szempontból elhanyagolt volt. Csak a felszabadulás után nyílt lehetőség arra, hogy M á t é [7,8] genetikai kutatásain kívül talajjavítási vonalon is meginduljon az alaposabb kísérleti munka. A fentiekből következik, hogy dél-tiszántúli viszonylatban nem támaszkodhattunk kielégítő előzetes hazai szakirodalmi adatokra. Főleg a talajban bekövetkező változások területén nem.

A kisadagolású meszezés problémáját az egyre jobban mutatkozó javítóanyag-hiány vetette fel. A Szovjetunióban jól bevált gyakorlat alapján feltételezték, hogy kisebb javítóanyag-mennyiséggel nálunk is lehet eredményeket elérni. Mivel ezen elgondolással részben ellentétes eredményeket kaptunk Déltiszántúlon, nyomatékosan hangsúlyozni kívánom, hogy ez az eredmény egyáltalán nem általánosítható az ország valamennyi meszezésre szoruló talajtípusára. Ezeken hasonló kísérletek folyamatban, ill. beállítás alatt vannak.

Az alkalmazandó mézsmennyiség tekintetében a szovjet kutatók véleménye sem teljesen azonos. Vilj a m s z [17] a teljes mennyiségű Ca talajbavitelét gazdaságtalannak, sőt károsnak tartja. A meszezés hatását csak 6—9 évre látja biztosítottnak. C s e r n a v i n és J a r u s o v [1] viszont csak olyan helyeken tartja szükségszerűnek kisebb adagok bevitelét, ahol szállítási és anyagbeszerzési nehézségek állnak fenn. A teljes adagú meszezés hatását 15—20 évre teszik. P e t e r g b u r s z k i j [12] adatai szerint — bár ő ezt a változást jelentéktelennek tartja — a teljes mennyiség a vizsgált adatok többségénél, további javulást mutatott. Teljes egyezést mutat azonban a szovjet kutatók véleménye abban, hogy herefűves forgók esetén nem szükséges az egész

mézs mennyiség alkalmazása. Itt csak az alkalmazandó mennyiség és a talajbavítel módzataiban vannak eltérő állásfoglalások [6, 12, 16].

Az igen eredményes szovjet tapasztalatok alkalmazhatóságát mindjárt kezdetben egy lényeges különbség tette bizonytalanná: az eltérő talajadottság. A közleményekből megállapítható, hogy náluk a meszeztést túlnyomórészt savanyú vagy erősen savanyú, elsősorban podzolos talajokon alkalmazzák. Ezen talajok reakció állapota gyakran már a legtöbb kultúrnövényre káros, sőt egyes esetekben a Ca mint tápanyag is hiányzik, a bázisellátottság igen kicsi. Nálunk — délföldi viszonylatban — viszont alig találunk 5,5 pH érték alatti réttalajokat. Ezek zöme 6,0—6,8 pH érték közötti, gyengén savanyú, ill. semleges zónába tartozik. Arany [2] adatai szerint alföldi kötött agyagtalajaink 16,67%-a 5,6—6,0, 33,33%-a 6,0—7,3 pH értékű. Ugyanitt említi meg, hogy ezen talajokon a kicserélődési savanyúság, nagy y_1 érték esetében is jelentéktelen. Vizsgálataink szerint Déltiszántúli mészszegény, kötött réttalajai jelentős mennyiségű kicserélhető Ca-ot, közepes mennyiségű Mg-ot, elegendő kicserélhető K-ot és kevés Na-ot tartalmaznak. Ezek szerint délföldi viszonylatban komoly bázishányról sem beszélhetünk. Ezért nem tartom megfelelőnek az eddigi „savanyú” jelző használatát. Helyette a „mészszegény, kötött” elnevezést alkalmazom, mert ez hívebben fejezi ki e réttalajok kémiai és fizikai jellemzőit. Alátámasztásul az 1. táblázatban néhány déltiszántúli réttalaj pH és kicserélhető kation adatait közlöm.

1. táblázat

Néhány déltiszántúli talaj kicserélhető kationösszetétele és pH-ja (0—20 cm)

(1) Mintavétel helye	pH		Ca	Mg	K	Na	Össze- sen	Ca	Mg	K	Na
	H ₂ O	KCl									
Algyó	6,9	5,7	34,00	13,42	0,41	0,61	48,44	70,1	27,8	0,8	1,3
Gyulavári I...	6,3	5,0	30,00	13,60	0,38	1,00	44,98	66,8	30,2	0,8	2,2
Gyulavári II..	6,4	5,1	40,20	17,10	0,54	1,80	59,64	67,5	28,6	0,9	3,0
Doboz	6,2	5,0	41,80	14,20	0,89	1,75	58,64	71,4	24,2	1,5	2,9
Ecsefalva	6,2	5,1	21,00	12,10	0,80	1,35	35,25	59,7	34,3	2,2	3,8
Szeghalom	6,1	4,8	26,20	15,40	0,58	1,40	43,58	60,2	35,3	1,3	3,2
Békés	6,7	5,7	31,00	14,00	0,75	0,90	46,65	66,7	29,9	1,5	1,9

Feltételeztük, hogy délföldi viszonylatban a kicserélhető H szerepe jelentéktelen a talaj termőképessége szempontjából. Éppen ezért a pH értékek változása sem okozhatja a termőképesség növekedését. Arra gondoltunk, hogy az általunk vizsgált talajok javítás utáni jobb termőképességének oka, a kedvezőbb fizikai körülmények közé került biológiai tevékenység javulása. Ezen belül is elsősorban a N szerepének döntő változása. Å slender [3] megállapítja ui., hogy nem a H ion koncentráció vagy az y_1 érték változása magyarázza a talaj javulását, hanem a tápanyagok oldhatóságának növekedése. Különösen a NO₃ növekvő mennyiségének tulajdonít nagy jelentőséget, s ezt annyira jellemzőnek tartja, hogy a meszeztés faktorának nevezi. Annál is inkább, mert szerinte lényeges befolyást gyakorol a foszfor oldhatóságára is. F e h é r pedig [5]. Boname adatai alapján bizonyítja, hogy a meszeztés

előnyösen befolyásolja a nitrifikációt és a mész kedvező biodinamikai hatását a talaj CO_2 termelése is jól mutatja. Prettenhoffernak ezen talajokon végzett N-trágyázási kísérletei [14] a N-trágyának igen nagymérvű hatásosságát mutatták. Ugyancsak ő állapítja meg szikjavítási kísérleteinél [15] a megjavult talajszerkezetnek és a CaCO_3 -nak kedvező hatását a talajban végbemenő nitrifikációs folyamatokra, mely arra engedett következtetni, hogy a meszesítés termésmenvelő hatásában a biológiai folyamatok kedvező irányú megváltozásának nagy része van. Elgondolásunk az volt: ahhoz, hogy dél-alföldi mészszegény, kötött réttalajaink fizikai állapotát javítani tudjuk, nem lesz elégséges kis mennyiségek alkalmazása, mert az agyagrészecskék koagulációjának elősegítéséhez nagyobb mennyiségű Ca-ot kell biztosítanunk, mintha csak kedvezőbb reakcióviszonyok beállítása volna a cél. A herefűvesek esetében nemcsak azért vártunk kisebb javítóanyagmennyiségtől is jó eredményt, mert a talaj N állapotának javulása kézenfekvő volt, hanem mert ezek szerkezetjavító hatása szerencsésen párosul a javítóanyag Ca-jának hasonló szerepével. Herefűves forgók esetében a Ca szerepe elsősorban a herefűves által kialakított jobb talajszerkezet tartósításában van.

Kísérleti rész

Fentebb említett elgondolásaink alapján munkánkat két irányban kezdtük el. Egyrészt szabadföldi kísérletek terméseredményei alapján vizsgáltuk a különböző mennyiségben adott javítóanyagok termésmenvelő hatását, másrészt laboratóriumi vizsgálatokkal ellenőriztük a talajban lefolyó változások egy részét. Ezek a vizsgálatok csak igen kis területre szorítkozhattak.

Szabadföldi kísérletek

Gyulavári

Mélyrétegű, gyengén savanyú, mészszegény kötött réttalaj. Humuszos szint vastagsága 110 cm, CaCO_3 nyomokban 180 cm alatt. 210 cm alatt gleyes agyagréteg. A beállított két kísérletből az egyik herefűvessel indult (továbbiakban „F”), a másik zabosbükönnyel (továbbiakban „A”). Parcellanagyság mindkét kísérletnél 60 öl.

2. táblázat

A kísérletek eredeti talajvizsgálatai adatai 0—20 cm-es rétegben

(1) Kísérlet helye	pH		y_1	(2) Összes só %	(3) Arany féle kötöttségi szám	(4) Kicsérélhető kationok mg e. é./100 g				
	H ₂ O	KCl				Ca	Mg	K	Na	Összesen
Gyulavári „A”, „F”	6,4	5,1	11,0	0,08	62	40,20	17,10	0,54	1,80	59,64
Békés	6,7	5,7	6,0	0,10	60	31,00	14,00	0,75	0,90	46,65

Felhasznált javítóanyag: 60% CaCO_3 tartalmú cukorgyári mézsiszap (továbbiakban Mi). A kísérletek 3 sorozatban kerültek beállításra. Kezelések: \emptyset (eredeti), az $y_1/16\%$, $y_1/32\%$, $y_1/48\%$, $y_1/64\%$, $y_1/96\%$ -ának megfelelő cukorgyári mézsiszap (Mi) mennyiség. Az „A” kísérlet első négy adagolását (16—64%) 1954-ben az eredetileg adott mennyiségeknek megfelelő mennyiségű mézsiszappal újrameszeltük.

Békés. (Hidasháti Áll. Gazd. Mezőberényi üzemegeység).

Semleges, mészszegény, kötött réttalaj. Humuszos szint vastagsága 40 cm. 80 cm-től lefelé 10—15% CaCO_3 . Parcelanagyság 160 öl. Felhasznált javítóanyag: 50% CaCO_3 tartalmú Mi. A kísérlet 3 sorozatban került beállításra. Kezelések: \emptyset (eredeti), az $y_1/25\%$, $y_1/50\%$, $y_1/75\%$, $y_2/100\%$, $y_1/150\%$ -ának megfelelő cukorgyári mészszip (Mi) mennyiség. 1954-ben a kísérlet első három adagolását (25—75%) azonos mennyiségekkel újra meszeztük.

Terméseredmények

Mint ismeretes, réttalajaink zöme Alföldünk legalacsonyabb fekvésű részein található. Emiatt igen gyakoriak a vízkárok. Sajnos ez elsősorban a békési kísérletünket érintette. 1953-ban az erősen csapadékos tavasz és nyárelő következtében vízkárok keletkeztek. A javított parcellákon a víz hamarabb levonult s a kapálásoknál csak ezeket tudták megkapálni, ugyanakkor a javítatlan parcelláknál az elmaradást nem pótolták. Ez az oka azoknak az — egyáltalán nem általánosítható — nagy eltéréseknek, melyek a kukorica termésében mutatkoznak. 1954-ben ugyancsak erősen csapadékos tavasz volt, de az Állami Gazdaság sem végezte időben a növényápolási munkákat, ezért a kapálatlan takarmányrépát a gyom annyira elfojtotta, hogy ki kellett szántani. Gyulavárban viszont a márciusi telepítésű herefüves — igen jó kelés után — az 1952-es aszály következtében éppen csak vegetált, kaszálást nem adott. A terméseredményeket a 3. és 4. táblázatban közlöm.

3. táblázat

Gyulavári „A” kísérlet terméseredményei

(1) Adagolás az eredeti mészigény %-ában	(2) 1952 Zabosbükköny		(3) 1953 Takarmányrépa		(4) 1954 Zabosbükköny (szénának zölden mérve)		(5) 1955 Őszi búza		(6) 1956 Kukorica (csótermés)	
	kg/60 □-öl	q/kh	kg/60 □-öl	q/kh	kg/30 □-öl	q/kh	kg/60 □-öl	q/kh	kg/60 □-öl	q/kh
\emptyset	7,30 ± 0,8	1,95	577 ± 3,0	153	261 ± 1,9	139	42,7 ± 2,3	11,35	85 ± 0,6	22,6
16	7,68 ± 0,6	2,04	615 ± 7,9	163	275 ± 4,7	146	44,0 ± 1,2	11,65	83 ± 2,4	22,2
16+16	—	—	—	—	279 ± 5,9	149	42,7 ± 0,2	11,35	84 ± 1,4	22,4
32	8,92 ± 0,9	2,38	648 ± 4,1	172	283 ± 4,1	151	44,7 ± 1,7	11,85	86 ± 9,0	23,0
32+32	—	—	—	—	290 ± 5,3	154	46,0 ± 1,2	12,20	91 ± 1,0	24,3
48	11,12 ± 0,7	2,97	712 ± 2,1	189	283 ± 9,3	151	47,3 ± 1,7	12,52	92 ± 1,5	24,6
48+48	—	—	—	—	297 ± 4,4	158	52,0 ± 2,0	13,30	103 ± 1,8	27,5
64	12,47 ± 0,7	3,32	733 ± 0,3	195	305 ± 3,9	162	52,0 ± 3,1	13,80	101 ± 3,9	27,0
64+64	—	—	—	—	306 ± 3,5	163	52,7 ± 1,7	14,00	105 ± 1,7	28,0
96	14,52 ± 0,8	3,86	777 ± 2,1	208	302 ± 2,2	161	52,7 ± 1,9	14,00	108 ± 2,9	28,8

Az adagolások hatását vizsgálva megállapítható, hogy a kis mészigényű, közel semleges békési talajon az 50%-os mennyiségnél kevesebb javítóanyagnak termés-fokozó hatása nincs. Ugyanakkor a 150%-os adagolás további termésnövekedést

4. táblázat
Békési kísérlet terméseredményei

(1) Adagolás az eredeti mészigény %-ában	(2) 1952 Őszi búza		(3) 1953 Kukorica (csótermés)		(4) 1954 Takarmány répa	(5) 1955 Őszi búza	
	kg/160 □-öl	q/kh	kg/160 □-öl	q/kh		kg/160 □-öl	q/kh
∅	102,3 ± 3,2	10,23	93,8 ± 1,7	9,38	Vízkar	86,0 ± 5,0	8,60
25	102,3 ± 2,3	10,23	96,5 ± 2,8	9,65		84,7 ± 4,1	8,47
25+25	—	—	—	—		85,3 ± 2,3	8,53
50	103,0 ± 3,5	10,30	165,0 ± 3,8	16,50		86,0 ± 3,1	8,60
50+50	—	—	—	—		88,7 ± 2,2	8,87
75	113,0 ± 4,1	11,30	220,8 ± 4,6	22,08		92,0 ± 2,5	9,20
75+75	—	—	—	—		108,0 ± 3,6	10,80
100	123,5 ± 9,5	12,35	274,2 ± 3,7	27,42		118,7 ± 4,3	11,87
150	117,0 ± 5,9	11,70	256,2 ± 3,8	25,62		116,7 ± 3,5	11,67

5. táblázat
Egyszerre és kétszerben adott javítóanyag hatása
Termésmennyiség: q/kh

(1) Növény	(2) Adagolások az eredeti mészigény %-ában								(3) Kísérlet meg- nevezése	
	32—50		64		96—100		128—150*			
	(4) egy- szerre adva	(5) két részben adva	(4) egy- szerre adva	(5) két részben adva	(4) egy- szerre adva	(5) két részben adva	(4) egy- szerre adva	(5) két részben adva		
Zabosbüköny (1954)	151,—	149,—	162,—	154,—	161,—	158,—	—	163,—	Gyula-	
Őszi búza (1955)	11,85	11,35	13,80	12,20	14,—	13,30	—	14,—	vári	
Kukorica (1956)	23,—	22,4	27,—	24,3	28,8	27,5	—	28,—	„A”	
Őszi búza (1955)	8,60	8,53	—	—	11,87	8,87	—	11,67	10,80	Békés

* Az első szám a gyulavári, a második a békési %-os értéket jelzi (6).

nem okoz, sőt az első években bizonyos terméscsökkenés tapasztalható a 100%-os adaghoz viszonyítva. Ez utóbbi adja minden esetben a legkiemelkedőbb eredményt. A savanyúbb és mészigényesebb gyulavári talajon a kisebb mennyiségek már komolyabb hatást mutatnak, de itt is a 100%-os bevitel a legeredményesebb.

Az ismételt meszezés eredményeiből (5. táblázat) mindkét kísérleti helyen azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a két részben adott mézsmennyiség hatása nem éri el az egyszerre bevitt javítóanyag termésmnövelő hatását.

Herefüves és kémiai javítás együttes hatása

Mint a bevezetőben említettem, feltételeztük, hogy herefüves forgók esetében kisebb mennyiségű javítóanyaggal is jó eredményt fogunk elérni (6. táblázat).

A terméseredményekből világosan látható, hogy a 64%-os adagolással értük el a legjobb eredményt. A herefüves forgók jelentősége azonban nemcsak abban van, hogy 40% anyag megtakarítás érhető el, hanem abban is, hogy maga a herefüves döntően hozzájárul rétitalajaink eredményes javításához. Az „A” és „F” kísérlet, a herefüves feltörése után, először 1955-ben lett azonos növényvel bevetve. A két kísérlet teljesen egymás mellett van (lásd 7. táblázat őszi búza terméskülönbségeit).

6. táblázat

Gyulavári „F” kísérlet terméseredményei

(1) Adago- lások eredeti mész- igény %-ában	(2) 1952 Here- füves	(3) 1953 Herefüves (3 kaszálás zölden mérve)		(4) 1954 Köles		(5) 1955 Őszi búza		(6) 1956 Kukorica (csótermés)	
		kg/60 □-öl	q/kh	kg/60 □-öl	1/kh	kg/60 □-öl	q/kh	kg/60 □-öl	q/kh
Ø	A	720 ± 2,8	192	36,3 ± 0,9	9,68	59,0 ± 2,2	15,75	86 ± 1,8	23,0
16	s	740 ± 6,4	197	39,7 ± 1,5	10,59	59,7 ± 2,1	15,92	87 ± 0,9	23,2
32	z	766 ± 4,3	202	41,3 ± 2,1	11,10	62,0 ± 2,0	16,55	93 ± 2,6	24,8
48	á	790 ± 9,8	210	44,0 ± 1,1	11,72	66,7 ± 1,2	17,80	98 ± 1,9	26,2
64	í	836 ± 7,6	223	45,6 ± 0,6	12,18	68,3 ± 0,4	18,25	106 ± 0,9	28,3
96	y	794 ± 6,4	212	45,7 ± 0,9	12,20	67,3 ± 0,7	18,0	107 ± 1,0	28,6

Meg kell jegyezni, hogy a feltörés után — a búza előtt — köles is volt már az „F” kísérletben. Ezt sajnos az „A” forgó eredményével összehasonlítani nem tudjuk, mert ott 1954-ben más növényünk volt. A környéken található kölesek termése ugyanakkor az egyéni gazdáknál — javítatlan talajon — 4—5 q körül volt, szemben a feltörés után nálunk termelt 9,68 q-val! Előbbiek alapján megállapítható, hogy a herefüves hatására — a feltörést követő első két növénynél — magasabb termés érhető el, mint csak kémiai talajjavítással. Figyelemre méltó az is, hogy a telepítés évében annyira sínylődött füvesünk, hogy kaszálni sem lehetett, termésmnövelő hatása mégis igen nagy. Ez igazolja nálunk is N a j m r [9] azon megállapítását, hogy a herefüves keverék gyökérzete akkor is eléri a normális fejlettséget, amikor a föld feletti része fejletlen.

Azonban, mint erre már egy gyakorlati irányú közleményemben [11] rámutattam, a herefüvesek kedvező hatása rövid ideig érvényesül kémiai javítás nélkül. Feltételeztem, hogy különböző behatások eredményeként a herefüves egymagában csak 2—3 évig érezhető kedvező hatását. Az 1956. év terméseredménye ezt bizonyítani látszik (lásd 7. táblázat köles és búza utáni kukorica terméseredményét).

Még ha figyelembe vesszük azt, hogy a kukorica ezen a talajon kevésbé hálálja meg a meszeztést, akkor is fontos következtetések vonhatók le a fenti adatokból. Egyik lényeges megállapítás, hogy a herefüves hatása egymagában gyakorlatilag

7. táblázat

Különbség az „A” és az „F” kísérlet búza és kukorica terméseredményei között*

(1) Adagolás az eredeti mészigény %-ában	„A” kísérlet				„F” kísérlet			
	(2) Búzatermés		(3) Kukoricatermés		(2) Búzatermés		(3) Kukoricatermés	
	q/kh	%	q/kh	%	q/kh	%	q/kh	%
Kontrol Ø	11,35	100	22,6	100	15,75	138,7	23,0	101,8
Y ₁ /16%	11,65	102,6	22,2	98,2	15,92	140,2	23,2	102,6
Y ₁ /32%	11,85	104,3	23,0	101,8	16,55	145,7	24,8	110,1
Y ₁ /48%	12,52	110,3	24,6	108,9	17,80	156,8	26,2	115,9
Y ₁ /64%	13,80	121,6	27,0	119,4	18,25	160,8	28,3	125,2
Y ₁ /96%	14,0	123,4	28,8	127,4	18,0	158,6	28,6	126,6

* A %-os értékek az „A” kísérlet Ø-ához vannak viszonyítva.

már nem érzékelhető. Másik, ami a kémiai javítás döntő fontosságát igazolja, hogy a javított parcellák termése az „F” kísérlet esetében — a közel 100%-os adagolás kivételével — túlhaladja az „A” kísérlet hasonló adagjainak hatását. Ez azt bizonyítja, hogy a kémiai javítás valóban tartósította a herefüves fizikai és biológiai hatását, amikor az — egymagában — ezt a hatását már nem mutatja. Harmadik következtetésként megállapíthatjuk, hogy a feltörést követő 3. növény is bizonyítja a 60%-os mészadagok elégséges voltát.

Laboratóriumi vizsgálatok

Laboratóriumi vizsgálatok, módszerek

1951 és 1955 között a téma megoldása érdekében 2375 talajmintát vizsgáltunk meg, s ezeken több, mint 20 ezer különböző vizsgálatot végeztünk. A talajmintákat minden évben közel azonos időpontban vettük, 0—20, 20—30, 30—40, 40—60 cm rétegekből. Ezenkívül valamennyi parcellán feltalaj átlagmintákat is begyűjtöttünk. Az eredmények ellenőrzésére az azonos kezeléssű parcellák (3—3 parcella) azonos mélységből vett mintáit átlagoltuk és ezeket is megvizsgáltuk. Évenként vizsgáltuk a vizes és KCl-os pH, hidrolitos aciditás, CaCO₃, összes só tartalom, Arany féle kötöttségi szám értékeinek változását. Utóbbi hárommal e dolgozatomban nem foglalkozom, mivel ezeknél változásokat nem tapasztaltunk. A kicserélhető kation vizsgálatok közül az 1955-ben felvett minták vizsgálati eredményeit közlöm, mivel mint az alapvizsgálatokból is látható, a talaj javítás utáni állapota ekkora már meglehetősen stabilizálódott és így feltehetően ezek a vizsgálatok adják a legrealisabb eredményeket. A meghatározásra Mehlich módszerét használtuk. Ugyancsak az ő módszerével végeztük a kicserélhető H meghatározását is. A szerves anyagot Tyurin módszerével, az NH₃-nitrogént Nessler-reagenssel, a NO₃-nitrogént brucinos módszerrel kolorimetri-

kusan határoztuk meg. Az összes N és C meghatározásához N a j m r és C i k a n e k [10] módszerét alkalmaztuk. Az ülepítési vizsgálatok értékszámait a Módszerkönyv alapján adtuk meg [4]. A CO₂ vizsgálatokat tenyészedényben végeztük úgy, hogy ledugaszolt 300 ml-es folyadéküvegeket — melyeknek alját levágtuk — kb. 2 cm mélyen lenyomtuk a talajba, előzőleg — felfüggesztett pohárban — 50 ml 0,02 n. NaOH-ot helyeztünk alá. Pontosan 24 óra múlva az elnyelt CO₂ mennyiségét visszatitáltuk.

A talaj reakció-állapotának és hidrolitos aciditás értékének változása

Általánosságban megállapítható, hogy a javítást követő évben minden javítóanyagmennyiség feltűnően erős változást okozott, különösen a mészigényesebb gyulavári talajon. Ez a talajban lefolyó reakciók intenzív lejátszódására mutat, mely a következő években kiegyensúlyozódik. A közölt adatok túlnyomó része azt az általánosan levonható következtetést támasztja alá, hogy a vizsgált értékek az adagolás mértékének megfelelően változtak meg.

Összehasonlítva a közel semleges, kis mészigényű békési kísérlet (2. ábra) adatait a savanyúbb és mészigényesebb gyulavári „A” kísérlet (1. ábra „A”) adataival, megállapítható, hogy utóbbi talajon a pH és y₁ érték változások nagyobbak — különösen a kisebb adagolások esetében. Ugyancsak megfigyelhető, hogy míg a békési kísérleten ezen értékek — a 2. évtől kezdve — majdnem állandóak maradnak, a gyulavári kísérleten — a 2. évi visszaesést követően — a pH-k újra emelkednek, az y₁ értékek csökkennek. E két megállapítás főleg a szántott rétegre és az y₁ értéknek megfelelő mennyiségben adott javítóanyag hatására vonatkozik.

8. táblázat

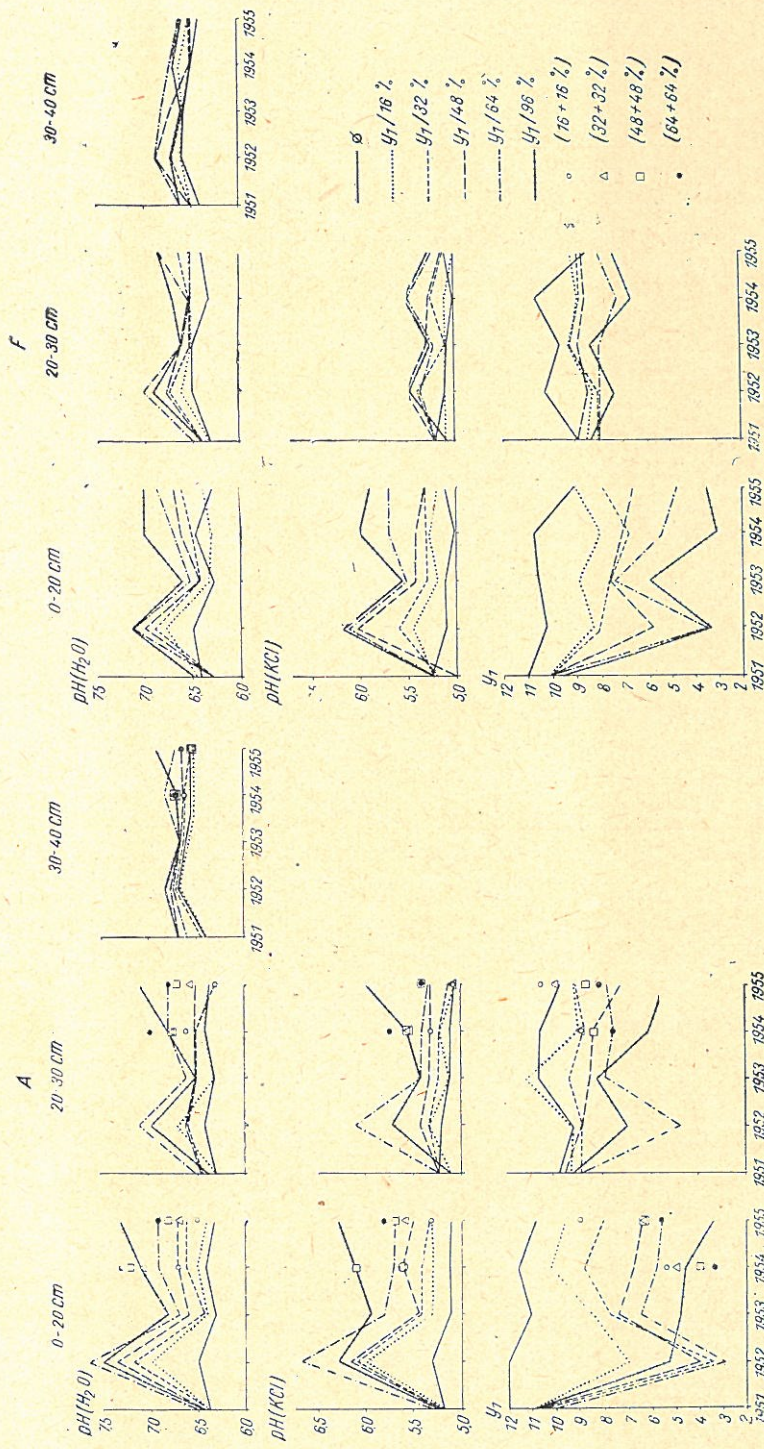
A 40—60 cm-es réteg pH értékei a 4. év végén (1955)

(1) Adagolás* %	pH (H ₂ O)			pH (KCl)		
	Békés	Gyulavári		Békés	Gyulavári	
		„A”	„F”		„A”	„F”
∅	6,90	6,70	6,54	5,75	5,40	5,32
16	—	6,70	6,60	—	5,30	5,30
25—32	6,74	6,70	6,60	5,75	5,34	5,32
50—48	6,90	6,70	6,54	5,70	5,40	5,25
75—64	6,95	6,70	6,56	5,74	5,40	5,30
100—96	7,10	6,92	6,70	5,95	5,62	5,40
150	7,20	—	—	6,10	—	—

* Az első szám a békési, a második a gyulavári kísérlet értékszámait jelenti [2].

Az ismételt meszezés hatása a pH és y₁ értékeknél is elmarad az egyszerre adott javítóanyag hatása mögött és legfeljebb azonos változást eredményez, az először adott azonos mennyiség hatásával. Az első évi kiugró hatás a meszezés ismétlésekor is megfigyelhető (1. ábra „A”), valamint az is, hogy az értékek általában az adagolásoknak megfelelően változnak.

A herefüves kísérlet grafikonján (1. ábra „F”) világosan látszik, hogy a pH és y₁ változások kisebbek, mint a nem herefüves forgóban (1. ábra „A”). A feltörés

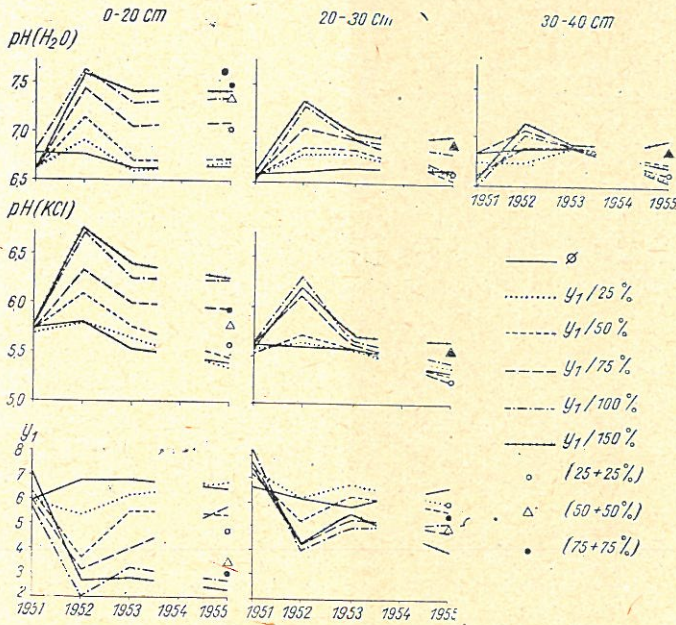


I. ábra

A gyulavári kísérleti terület talajvizsgálati adatainak változása az „A” és „F” kísérletben. Az adagolt mészmennyiségét az Y₁ %-ában fejeztük ki. Az ismételt meszesést a különböző jelekkel jelöltük. (Lásd jelmagyarázatban a görbék, ill. jelek mellett feltüntetett százalékokat)

utáni vizsgálatok (1954) azt mutatják, hogy a talajművelés, levegőztetés hatására a javítóanyag aktivitása fokozódott.

A pH értékek mélységi változását az előbbi ábrák és a 8. táblázat alapján állapíthatjuk meg. Ezek szerint a 0—20 cm-es talajrétegben még valamennyi adag növelte a pH-t. Megfigyelhető azonban, hogy a két legkisebb mennyiség — a kevésbé mészigényes békési talajon — a javítást követő 4. évben már azonos értékeket ad az eredeti parcella pH-jával. Hasonló megfigyeléseket tehetünk a 20—30 és 30—40 cm-es rétegnél is. Itt azonban már a gyulavári mészigényesebb talajon sincs hatása a legkisebb mennyiségeknek (1955-ös vizsgálatok). A 40—60 cm-es rétegben pedig már csak a 100% körüli és az ennél nagyobb mennyiség befolyásolja a pH értékeket.



2. ábra

A békési kísérleti terület talajvizsgálati adataink változása

A kicserélhető kationok változása.

A 9. táblázatban közlöm a három kísérleti területen 1955-ben — tehát a javítás utáni 4. évben — vett minták kicserélhető kation vizsgálati eredményeit. Levonható következtetések kationok szerint a következők:

Kalcium. Általánosságban megállapítható, hogy a legnagyobb változás mindenhol a 0—20 cm-es rétegben következik be, ami természetes is. Megfigyelhető azonban, hogy a savanyúbb és mészigényesebb talajban (Gyulavári „A”, „F”) — annak ellenére, hogy eredetileg is több kicserélhető Ca-t tartalmaz — nagyobb Ca növekedés tapasztalható, mint a közel semleges békési talajon. Ezzel szemben a mélységi hatás az utóbbi talajon kedvezőbb, mert a 30—40 cm-es rétegben határozottabb a változás, mint a gyulavári „A” kísérletnél. Ugyancsak jobb a mélységi hatás a herefüves kísérleten („F”). Hangsúlyozni kell, hogy e megállapítások elsősorban a kb. 50%-os és

ennél nagyobb mennyiségekre vonatkoznak, mert ennél kisebb adagok lényeges különbséget még a szántott rétegben sem okoznak. A kis mézsmennyiségek tehát gyakorlatilag nem befolyásolják a kicserélhető Ca változását. Egyébként a kicserélhető Ca mennyisége is általában az adagolásnak megfelelően fokozatosan növekszik. Ez a fokozatosság a 10. táblázaton is jól látható. (Az alkalmazott módszer esetében bizonyos mértékű CaCO_3 oldódással is számolni kell, ami az eredményeket kismértékben befolyásolhatja.)

10. táblázat

A kicserélhető kationok változása a 60 cm-es szelvényben
(mg e. é./100 g)

(1) Adago- lás %	Ca		Mg		K		Na		Összesen	
	„A”	„F”	„A”	„F”	„A”	„F”	„A”	„F”	„A”	„F”
<i>Gyulavári</i>										
16	-0,5	-0,2	+2,5	-1,6	+0,17	+0,16	+0,4	+0,2	+1,77	-1,46
32	+0,8	+0,9	+1,9	-0,9	+0,50	-0,14	-0,4	+0,0	+2,80	-0,18
48	+3,3	+4,9	+3,4	-3,0	+0,30	-0,04	-0,9	+0,4	+6,10	+2,24
64	+8,0	+8,0	+2,1	-1,1	+0,13	-0,12	-1,0	+0,1	+9,23	+6,84
96	+11,1	+9,4	+0,9	+0,1	+0,38	+0,24	-1,2	-1,3	+10,18	+8,44
<i>Békés</i>										
25	-0,6		-2,6		-0,35		+0,98		-2,57	
50	+1,0		+0,4		-0,11		-0,14		+1,15	
75	+3,5		-0,5		-0,13		+0,15		+2,72	
100	+6,5		+1,6		+0,09		-0,87		+7,62	
150	+8,8		+0,7		+0,75		-1,42		+8,83	

Magnézium. A három kísérlet eltérő tulajdonságot mutat. Míg a békési kis mézszegényű talajon a Mg általában kevésbé és rendszertelenül változik, addig a mézszegényesebb gyulavári talajon levő forgóknál egymástól eltérő változások figyelhetők meg.

Az „A” forgó esetében a felső 30 cm-es talajréteg Mg állapota nagyjából azonos maradt. Hogy bizonyos fokú kilúgzódás mégis volt, azt a 30—60 cm-es réteg Mg-tartalmának enyhe növekedése mutatja. Ez a kilúgzódás azonban olyan kismértékű és csak a 60 cm-es szelvényen belül marad, hogy a szelvényben a Mg mennyisége mégis növekszik (10. táblázat). Az „F” forgónál viszont határozott lemosódás figyelhető meg, ahol a felső talajszintekben jelentős Mg csökkenés, a 40—60 cm-es rétegben pedig Mg növekedés mutatkozik. Hogy ez a lemosódás mélyebbre is hatott, azt a 10. táblázat adatai bizonyítják, mely szerint a Mg az egész szelvény viszonylatában csökkent. Ha a Ø-ás parcellák közötti különbséget is figyelembe vesszük, azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a herefüvesek hatására a talajban Mg lemosódás következik be. Az is megfigyelhető azonban, hogy a talaj mézszegényének megfelelő

mennyiségű javítóanyag alkalmazása esetén ez a lemosódás lassúbb, mert csak a felső 40 cm-ben tapasztalható (9. tábl. „F”).

A *K* és *Na* mennyiségekben lényeges változás nem következett be. A kicserélhető *K* esetében inkább kismértékű növekedés, míg a *Na* esetében — nagyobb javítóanyag mennyiségeknél — csökkenés figyelhető meg.

A kicserélhető kationok összegének változását vizsgálva (9. táblázat), megállapíthatjuk, hogy értékük az adagolásnak megfelelően növekszik és a vizsgált szelvényen belül egészen jelentős különbségek mutatkoznak (10. táblázat). Ez arra enged következtetni, hogy a javítás hatására elsősorban nem ioncsere, hanem a kationok mennyiségének növekedése következik be. Az „F” kísérlet szelvényén belüli kisebb változás elsősorban a — herefüves hatására bekövetkező — *Mg* lemosódás következménye. A Mehlich-eljárással kapott adatokat, más eljárásokkal is ellenőriztük. Ezeket a 11. táblázatban hasonlítom össze egymással.

11. táblázat

A kicserélhető kationok összege változásának ellenőrzése különböző vizsgálati módszerekkel (0—20 cm-es szint)
(mg e. é./100 g)

(1) M ó d s z e r	(2) Adagolás az eredeti mészigény %-ában					
	Ø	16	32	48	64	96
<i>„A” kísérlet</i>						
Mehlich	61,44	62,14	62,03	63,61	64,74	66,46
Herke	49,80	47,82	50,00	50,40	52,20	53,40
K-acetátos*	42,70	—	—	44,40	—	46,30
Ba-acetátos*	51,90	—	—	51,90	—	52,80
<i>„F” kísérlet</i>						
Mehlich	58,51	58,04	57,75	59,25	59,31	61,18
Herke	47,80	46,60	48,60	49,80	51,40	52,60
K-acetátos*	43,70	—	—	41,70	—	41,50
Ba-acetátos*	49,20	—	—	49,80	—	53,40

* Nehéz R. vizsgálatai.

Mint a táblázatból látható, — az „F” kísérlet K-acetátos vizsgálatát kivéve — valamennyi módszer alátámasztja a Mehlich eljárás adatait. A tapasztalt különbségek tehát nem a módszer hibájából crednek.

A kicserélhető *H* szerepével itt csak röviden foglalkozom. Csak a Ø-ás, 48%-os, és a 96%-os adagolás esetében ellenőriztük a változást, az „A” és „F” kísérletnél. Ezek szerint a kicserélhető *H* a 0—20 cm-es rétegben a következőképpen változott: (Nehéz Rudolf vizsgálata szerint).

Ø-ás „A” kísérletnél 1,25 mg e. é., „F” kísérletnél 1,83 mg e. é.
48%-os „A” kísérletnél 1,27 mg e. é., „F” kísérletnél 1,41 mg e. é.
96%-os „A” kísérletnél 0,85 mg e. é., „F” kísérletnél 1,18 mg e. é.

Fentiek és a közölt terméseredmények alapján látható, hogy a kicserélhető hidrogén mennyisége — ezen a talajon — nem lehet lényeges befolyással a terméseredményre. A „F” kísérlet magasabb H értékei ellenére is sokkal jobb termést adott, mint a másik, emellett a H mennyisége olyan kicsi (a T értéknek kb. 2%-a), hogy a nagymennyiségű kicserélhető Ca és Mg mellett jelentős szerepe nem lehet. Ezek az eredmények alátámasztják azokat a vizsgálati adatokat is, melyek szerint a herefüves talajában a pH értékek változása kisebb.

A szervesanyag és N állapot változása

A gyulavári kísérletekben végzett vizsgálatok eredményeit a 12. táblázatban közlöm. Az adatokból látható, hogy meszezés hatására a szerves anyag tartalom csökkent, a növények számára hasznosítható nitrát- és ammonia-nitrogén mennyisége viszont megnövekedett. Ez utóbbi változás arra mutat, hogy a N szervesetlen alakjai a kezelések hatására felszaporodtak.

12. táblázat

A szervesanyag és N állapot változása

(1) Adagolás %	„A” kísérlet						„F” kísérlet					
	(2) Szerves- anyag %	C %	(3) Összes N mg/ 100 g	C : N	NH ₃	NO ₃	(2) Szerves- anyag %	C %	(3) Összes N mg/ 100 g	C : N	NH ₃	NO ₃
					mg/100 g						mg/100 g	
Ø	4,39	2,55	195	13,1	3,23	2,80	4,46	2,59	206	12,6	3,17	2,83
16	4,22	2,45	188	13,0	3,77	3,00	4,28	2,49	210	11,8	3,43	3,33
32	4,24	2,46	190	12,9	3,90	3,33	4,29	2,49	210	11,8	3,57	3,70
48	4,18	2,43	187	13,0	3,77	3,66	4,27	2,49	207	12,0	3,63	3,87
64	4,25	2,47	188	13,1	4,00	3,93	4,33	2,52	220	21,4	3,87	3,80
96	4,30	2,50	198	12,7	4,10	4,10	4,36	2,53	214	11,7	4,07	3,80

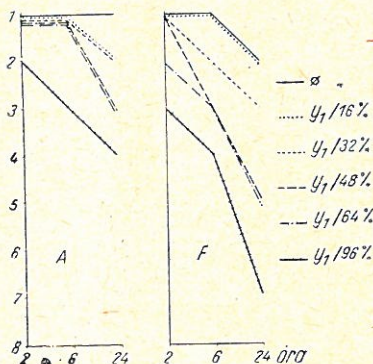
Az egyező körülmények mellett azonban lényeges eltérések tapasztalhatók a herefüves kísérlet javára. Amellett, hogy a szerves anyag is valamivel több, határozott növekedés mutatkozik az összes N mennyiségében is az „F” kísérletnél. Míg az „A” kísérlet esetében a szerves anyag csökkenése összes N csökkenéssel jár együtt (kivéve a 93%-os adagolást), a C : N nagyjából változatlan marad, addig a herefüves kísérlet szervesanyag csökkenése összes N emelkedést és C : N javulást eredményezett. Eszerint — bár a herefüvesek esetében is tapasztalható bizonyos mérvű szervesanyag csökkenés — javítás hatására a meglévő szervesanyag minősége javult, N-ben dúsbábbá vált.

A vizsgálatokat 1954-ben — az „A” kísérleten zabosbüköny, az „F” kísérleten köles után felvett talajmintákon — végeztük. A növénymegválasztás szándékosan történt így, mert a N-gyűjtő növényvel bizonyos mértékben ellensúlyozni akartuk a herefüves hatását a következő növény — búza — alatt. Ez lehet az oka annak, hogy a legnagyobb mézsmennyiségnél (64,96%) — ahol a legtöbb gyökérmaradvány maradt a talajban — NO₃-nitrogén mennyisége magasabb az „F” kísérlet hasonló

kezelésű NO₃-nitrogénjénél. Annak, hogy ez utóbbi esetben további NO₃-növekedés nem tapasztalható az előző kezelésekhöz viszonyítva, az lehet az oka, hogy a kétség-telenül megnövekedett összes N változása még folyamatban volt, nem beszélve arról hogy az itt legnagyobb termést adó köles, jelentős NO₃ mennyiséget vont el a talajból,

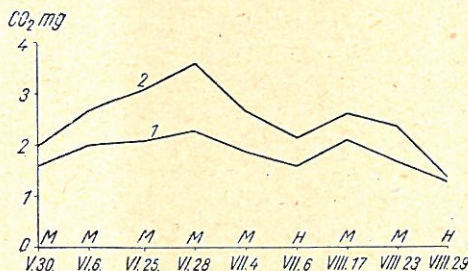
Egyéb vizsgálatok.

A talajszerkezet változása. Mivel feltételeztük, hogy Déltiszántúl mészszegény. kötött réttalajainak javulása, termőképességének növekedése, elsősorban a talaj szerkezeti javulásának eredménye, különböző szerkezetvizsgálati módszerekkel igyekeztünk a változásokat számszerűen kifejezni. Sajnos — bár több eljárással kísérleteztünk (nedves szítálás, Godlin, Sekera stb.) — felhasználásra alkalmas, megbízható



3. ábra

Különböző mésziszap adagokkal meszezett talajok ülepitési adatai. A meszezőanyag mennyiségét az y_1 érték százalékában fejeztük ki. Függőleges tengely ülepitési értékszám Herke szerint



4. ábra

CO₂ termés javított és javítatlan talajon. M = meleg idő. H = hűvös idő. A vízszintes tengelyen a vizsgálat időpontját tüntettük fel. 1: kontrol. 2: meszezett talaj.

eredményt adó szerkezetvizsgálati módszert nem találtunk. Végül Herke [4] ülepitési módszerét alkalmaztuk úgy, hogy a különböző kezelésekből felvett mintákat ülepitettük (javítóanyagot természetesen nem adtunk a kémcsőbe). Ez az eljárás adta a legelfogadhatóbb értékeket, melyekből a kolloidrészek tömörülésére következtethetünk. A 3. ábra szerint az „A” és „F” kísérlet mintáinak ülepedése között lényeges különbség látható a herefüves javára. Míg az „A” kísérlet esetében csak az 50% adagolástól kezdve mutatkozik határozott javulás, addig az „F” kísérletnél ez már 30%-nál észlelhető. A legnagyobb adott Ca mennyiség (96%) az „A” kísérlet esetében a 4-es, „F” kísérlet esetében a 7-es értékszámig javít. Előzőkből arra is következtethetünk, hogy nagyobb mészigényű réttalajoknál, herefüves alkalmazása esetén már kisebb Ca mennyiséggel is elérünk bizonyos szerkezetjavulást.

Hogy a Ca kedvező hatását is bizonyítani tudjuk, tenyészedényben vizsgáltuk a gyulavári kísérlet talajának CO₂ termelését. A 100%-os értékű meszezésnek megfelelő mennyiségű Ca-ot egy héttel az első vizsgálat időpontja előtt vittük a talajba, a vetés is ekkor történt. A tenyészedények rendszeres öntözést kaptak. Az utolsó vizsgálatot a növény betakarítása után egy héttel végeztük (4. ábra).

A két görbe közötti különbség jól mutatja — a vegetációs időszakoknak megfelelően — a talajélet erősebb aktivitását a meszezett talajnál.

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy a javítás hatására lényeges változások következnek be a talajban. Nem vitatható, hogy a javítás után megváltozott talajviszonyoknak megfelelően, az eddigi gazdálkodás formáin is változtatni kell. Egyrészt azért, hogy a termésnövekedést tovább fokozhassuk, másrészt azért, hogy a talajjavítás hatását minél hosszabb időre biztosítsuk.

Mivel az utóbbi években sok savanyú talaj került megjavításra és a javítás üteme állandóan nő, feltétlenül szükség volna — az országban legnagyobb területet elfoglaló főbb savanyú talajtípusokon — komplex kísérletek beállítására. Ezeknek eredményei alapján tisztáznánk az olyan sürgető kérdéseket, mint pl.: a műtrágyaféleségek hatás-változása (P!), célszerű vetéscserék kialakítása, az új követelményeknek megfelelő talajművelés kidolgozása stb., a javított savanyú talajok esetében.

Összefoglalás

Dél-tiszántúli mészszegény kötött réttalajain 1952—56 között végzett meszezési kísérletek eredményei alapján az alábbi megállapítások vonhatók le.

1. A talaj mészigényének megfelelő teljes mennyiségű javítóanyag felhasználása a leggazdaságosabb. Kisebb adagoknál, ismételt alkalmazás esetén a termésnövelő hatás elmarad az egyszerre adott mennyiség hatása mögött. Herefüvesforgók esetén elégséges 60%-os javítóanyag mennyiség bevitele is.

2. A két részben adott javítóanyag pH és y_1 értékre gyakorolt hatása elmarad az egyszerre talajbajuttatott mennyiség hatása mögött. A vizsgált legmélyebb rétegben (40—60 cm) csak a teljes mennyiség és ennél nagyobb adagoknál van némi változás. A herefüves feltörése után a javított talajban újabb pH emelkedés és mészigénycsökkenés következik be.

3. Javítás hatására döntő változás megy végbe a talaj N állapotában. A szerves anyag mennyiségi csökkenése mellett, NH_3 és NO_3 nitrogén növekedés következik be. Herefüves forgónál a C : N javul, más esetben alig változik.

4. Az agyagrézecskek koagulációja herefüves+kémiai javítás esetén különösen kedvező. Herefüves nélkül csak a nagyobb mennyiségű javítóanyag hatása okoz jelentősebb változást.

5. A kicserélhető kationok közül minden esetben a Ca növekedése a leghatározottabb, ez azonban nem feltétlenül függvénye az eredeti kicserélhető Ca tartalomnak. Az 50%-nál kisebb mézxadagok lényegtelenül befolyásolták a kicserélhető Ca mennyiségét. A Mg változása talajtól, sőt növénytől függően különböző lehet. A kicserélhető K mennyisége esetenként kismértékben nő, a Na — csökken. A kicserélhető H szerepe — javulás szempontjából — ezeken a semleges vagy gyengén savanyú réttalajokon jelentéktelen. Javítás hatására elsősorban nem ionsere, hanem a kationok mennyiségi növekedése következik be.

Érkezett: 1957. november 13.

Irodalom

- [1] Agronómus trágyázási kézikönyve. Gedroicról elnevezett Agrokémiai és Talajtani Intézet kiadása. Ford.: MDK. 2459. 1950.
- [2] Arany, S.: Adatok alföldi talajaink kémiai összetételének ismeretéhez. Mezőgazd. Kut. 2. 557—570. 1929.
- [3] Åslander, A.: Standard fertilization and liming as factors in maintaining soil productivity. Soil Science. 74. 181—194. 1952.
- [4] Ballenegger, R.: Talajvizsgálati módszerkönyv. Mezőgazd. Kiad. Budapest. 1953.
- [5] Fehér, D.: Talajbiológia. Akadémia Kiadó. Budapest. 1954.
- [6] Jaruszov, Sz. Sz. & Szokolov, M. F.: A mész és szerves anyag, mint az élő fűfélék növekedési tényezői savanyú talajon. Szov. Agr. (3) 33—41. 1952.

- [7] *Máté, F.*: Adatok tisztántúli réti talajaink genetikájához. *Agrokémia és Talajtan.* 4. 133—146. 1955.
- [8] *Máté, F.*: A magnézium ionok felhalmozódása a tisztántúli réti talajok adszorpciós komplexusában. *Agrokémia és Talajtan.* 4. 291—296. 1955.
- [9] *Najmr, Sz.*: A herefüves keverékek gyökérrészei hogyan növelik a talaj humusz- és nitrogéntartalmát. *Jak zvysovot obsah humusu v nasich pudach.* SzN. 11—44. Praha. 1956.
- [10] *Najmr, Sz. & Cikanek, M.*: A talaj szén- és nitrogéntartalmának párhuzamos meghatározása. *Za szocialisticeszkjuju szel'szkhozajszttvennuju nauku.* Szeria A. 1. 1—8. 1954.
- [11] *Pálfalvi, I.*: Dél-tiszántúl savanyú talajainak javítása. *Magyar Mezőgazdaság.* 6. 12—13. 1957.
- [12] *Peterburgszkij, A. V.*: A növények alá történő talajmeszezés kérdéséhez. *Dokladü VASZHNIL.* 18—23. 1952.
- [13] *Prettenhoffer, I., Imre, J. & Pálfalvi, I.*: A bemutató meszezési kísérletek eredményeinek kiértékelése. *ÖTKI Évi jelentés.* 2. 59. Kézirat. 1951.
- [14] *Prettenhoffer, I.*: Különböző irányú műtrágyázás kísérletek eredményei. *Agrokémia és Talajtan.* 2. 447—460. 1953.
- [15] *Prettenhoffer, I.*: Átmeneti szikesek javítása kombinált eljárással. *Agrokémia és Talajtan.* 2. 27—40. 1953.
- [16] *Trusin, V. F.*: A csökkentett mészadagokkal történő meszezésről. *Szov. Agr. (2)* 90—92. 1952.
- [17] *Viljamsz, V. R.*: *Talajtan.* Akadémiai Kiadó. Budapest. 1950.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МЕЛИОРИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА СВЯЗНЫЕ БЕДНЫЕ КАРБОНАТАМИ ЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗАТИССЬЯ

И. Палфалви

Сельскохозяйственный Опытный Институт, Сегед

Резюме

При постановке опытов по мелиорации почв в 1952 году хотели изучать применимость малых доз повторного известкования на свойства связанных луговых почв, бедных карбонатами в южной части Затиссья. Для таких почв характерно, что их неблагоприятные свойства вызваны не кислотностью почвы, а плохой структурой. Преобладающая часть этих почв слабокислая, отчасти имеют нейтральную реакцию, потребность в извести различна, острого недостатка базисов обычно не наблюдается.

Из результатов опытов 1956 г. следовали следующие выводы:

1. Установили, что дозы извести, меньше 50% от полной нормы увеличивают урожай на нейтральных луговых почвах с пониженной потребностью в известковании. На слабокислых луговых почвах с более повышенной потребностью в известковании малые дозы извести могут вызывать некоторый процент повышения урожая, но все так же самым эффективным является известкование полной дозой.

При совместном применении травопольных севооборотов и химической мелиорации наблюдается через 2—3 года после подъема пласта повышение урожайности на 50% по сравнению с нетравопольными севооборотами без мелиорации. Благоприятное влияние травополья, без химической мелиорации, наблюдается только 2—3 года. При совместном применении, согласно результатам приведенных опытов, даже у третьей культуры после подъема пласта наблюдается более высокий урожай, чем при отдельном применении травополья или химической мелиорации. Если в севообороте имеются многолетние травы, тогда доза извести в 60% от полной дозы оказывается достаточной для обеспечения максимального повышения урожая. Влияние многократного применения малых доз извести меньше чем влияние однократного внесения больших доз извести, поэтому на связанных луговых почвах, бедных карбонатами южной части Затиссья применение малых доз не является успешным.

2. В случае нейтральных луговых почв с небольшой потребностью в извести, при применении доз кальция меньше 50% от полной нормы, величины рН и гидролитической кислотности снижаются незначительно. На более кислых почвах с повышенной потребностью в извести, эффект от известкования пропорционально увеличивается с повышением доз извести.

В пахотном слое почвы после мелиорации величина рН заметно повышается, потом снова снижается. После этого на почвах с умеренной потребностью в извести она остается неизменной, а на почвах с повышенной потребностью в извести, снова увеличивается в случае применения полных норм извести. Мы наблюдали небольшое изменение величины рН к концу 5-го года в нижних слоях почвы (40—60 см) только при применении 100% и выше норм извести. Влияние известкования примененного в два приема на величины рН и U_1 меньше, чем одновременного внесения этих же доз извести.

3. Изменение обменного Са является наибольшим в пахотном слое почвы. Более значительное изменение его наблюдается в более глубоких слоях почвы при применении доз извести выше 50% от полной нормы, главным образом на почвах с пониженной потребностью в извести, а также на травопольных севооборотах. Небольшие дозы мелиорирующих веществ (ниже 50% от полной нормы) не оказывают значительного изменения в количестве обменного Са, хотя наблюдается некоторое повышение, пропорционально дозе примененных веществ. Увеличение обменного Са не обязательно зависит от исходного содержания обменного Са в почве.

На более кислых почвах с повышенной потребностью в извести, наблюдается некоторое повышение обменного Mg в то же время в севообороте с травами наблюдается обратное явление — вымывание Mg. На почвах, близких к нейтральным все эти изменения не значительны и не систематичны.

Количество обменного K в некоторых случаях немного повышается, а количество Na, при применении высоких доз извести снижается.

Сумма обменных катионов обычно увеличивается соответственно увеличивающимся дозам извести. Повидимому, под влиянием мелиорации происходит в первую очередь не обмен ионов а количественное увеличение катионов.

Исходное количество водорода и изменение его после мелиорации незначительно по сравнению с высоким содержанием обменного Са и Mg, поэтому обменной H на таких почвах не оказывает значительного влияния на урожайность.

4. Количество NH_3 органического вещества снижается под влиянием мелиорации, но азот в форме NO_3 увеличивается параллельно с увеличивающимися дозами извести. При совместном применении химической мелиорации и травополя такое снижение орг. вещества немного меньше, но в севообороте без трав количество общего азота тоже снижается и таким образом соотношение C: N остается неизменным, а в севообороте с травами количество общего азота увеличивается, а таким образом соотношение C: N улучшается. Введение трав в севооборот снижает до некоторой степени разрушающее действие извести на органическое вещество почвы, даже качество его улучшается.

5. Исследования по коагуляции глинистых частичек показали, что она особенно благоприятно изменилась в случае травополя + химической мелиорации, а при мелиорации без трав значительные изменения вызывали только дозы выше 50% от полной нормы. При исследовании количества CO_2 получили также благоприятные результаты.

Табл. 1. Состав обменных катионов и рН некоторых почв из южной части Затисая (0—20 см). (1) Место взятия образцов.

Табл. 2. Анализ исходных образцов почвы в опытах, в слое 0—20 см. (1) Место опыта. (2) Общее количество солей %. (3) Число связности по Арапъ. (4) Обменные катионы в мг. экв/100 гр.

Табл. 3. Урожайность в опыте «А» из Дьюлавар. (1) Дозы в % от исходной потребности в извести, (2) Вико-овсяная смесь на зерно, (3) Кормовая свекла, (4) Вико-овсяная смесь на зеленый корм. (5) Озимая пшеница. (6) Кукуруза (початки).

Табл. 4. Урожайность в опыте из Бекеш (1) см. табл. 3. (2) Озимая пшеница, (3) Кукуруза (початки). (4) Кормовая свекла (имеются ущербы от избытка воды в почве). (5) Озимая пшеница.

Табл. 5. Влияние однократного и дробного (в два приема) внесения извести. (1) Растение. (2) Дозы в % от исходной потребности в извести. (3) Название опытов. (4) Однократное внесение. (5) Дробное внесение. (6) Первые цифры означают результаты из Дьюлавар вторые из Бекеш в %.

Табл. 6. Урожайность в опыте «F» из Дьюлавар. (1) Дозы в % от исходной потребности в извести. (2) Травосмесь (имеются ущербы от засухи.) (3) Травосмесь (3 укуса на зеленый корм). (4) Просо. (5) Озимая пшеница. (6) Кукуруза (початки).

Табл. 7. Разница между урожаями озимой пшеницы и кукурузы в опытах «А» и «F» (1) Дозы в % от исходной потребности в извести. (2) Урожай пшеницы. (3) Урожай кукурузы.

Табл. 8. Величины рН в слое 40—60 см в конце 4-го года (1955). (1) Дозы в %. (2) Первые цифры обозначают результаты из Бекеш, а вторые из Дьюлавар.

Табл. 9. Изучение обменных катионов. (1) Дозы в %.

Табл. 10. Изменение обменных катионов в профиле. (1) Дозы в %.

Табл. 11. Исследование изменения суммы обменных катионов при помощи различных методов. (В слое 0—20 см). (1) Методы. (2) Дозы в % от исходной потребности в извести.

Табл. 12. Изменение количества органического вещества и азота. (1) Доза в %. (2) Орг. вещество в %. (3) Общий азот в мг/100 гр.

Рис. 1. Изменение данных по анализу почв в опытах «А» и «Б» из Дьюлавар. Примененные дозы извести выраженные в % от Y_1 . (См. проценты у кривых.)

Рис. 2. Изменение данных по анализу почв в опыте из Бекеш. — Обозначения см. на рис. 1.

Рис. 3. Данные оседания почв, известкованных различными дозами дефекационной грязи. Количество извести выражено в % от Y_1 . На ординате показатели оседания по Херке.

Рис. 4. Образование CO_2 на контрольных и мелнированных участках. М = теплая погода. Н = прохладная погода. На абсциссе — дата наблюдений. 1. Контроль. 2. Известкованный участок.

Effet de l'agent améliorant employé en différentes doses sur les sols prairiés argileux pauvres en chaux de la partie méridionale du pays au-delà de la Tisza (Déltiszántul)

I. PÁLFALVI

Institut de Recherche Agronomique, Szeged (Hongrie)

Résumé

En 1952 l'on a commencé des essais pour voir si l'on peut faire le chaulage en petites doses répétées pour améliorer les terres de prairies argileuses pauvres en chaux de la partie méridionale du pays au-delà de la Tisza (Déltiszántul). Le trait caractéristique de ces sols — au point de vue de l'amélioration — n'est pas tant leur acidité que leur mauvaise structure. La plupart de ces sols est faiblement acide, l'autre part est neutre, leur exigence en chaux est fort variable, en général il n'y a pas de manque de bases sérieux.

Les résultats obtenus jusqu'à 1956 nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

1. L'on peut établir que sur le sol de prairie neutre, avec un faible besoin en chaux, les doses de chaux moindres à 50% n'ont aucun effet sur le rendement. Sur les sols plus accusés, l'on peut obtenir une augmentation du rendement aussi avec les doses moindres de chaux, mais dans ce cas aussi, comme dans le précédent c'est la dose complète qui est la plus efficace — les assolement en graminées-légumineuses exceptés.

Par l'emploi d'ensembles de l'assolement en graminées-légumineuses et de la mélioration chimique l'on peut obtenir une augmentation du rendement atteignant aussi 50% dans le 2^e—3^e année après le défrichement, en comparaison avec le sol non amélioré de l'assolement ne comprenant pas de graminées-légumineuses. L'effet favorable de l'assolement en graminées-légumineuses seul — sans mélioration chimique — ne dure cependant que 2 à 3 ans. Mais en les employant ensemble — d'après les résultats obtenus jusqu'ici — l'on peut observer une augmentation du rendement aussi avec la troisième produit suivant le défrichement, que dans le cas de l'emploi seul de l'assolement ou de la mélioration chimique. Si l'on peut assurer dans l'assolement une période en graminées-légumineuses, un chaulage à 60% peut aussi suffire pour obtenir le rendement maximum.

L'effet du chaulage réitéré à petites doses est moindre que celui à dose complète, ainsi l'on ne peut pas s'en servir avantageusement sur les sols de prairies argileux, à petit besoin en chaux de la Déltiszántul.

2. Sur le sol de prairie neutre, à petit besoin en chaux les doses de chaux moindres de 50% ne modifient que peu les valeurs du pH et de l'acidité hydrolytique. Les doses plus fortes et toutes les doses employés sur le sol plus acide, à un besoin en chaux plus prononcé produisent un effet qui est proportionnel avec l'augmentation de la dose.

Dans le sol de la prairie à graminées-légumineuses établie après amélioration le changement de la réaction est moindre que dans le sol seulement chaulé. Mais après le défrichement il y a lieu une augmentation ultérieure du pH et une baisse du besoin en chaux.

Dans la couche labourée le pH du sol augmente brusquement dans l'année suivant le chaulage, puis il y a une rechute. Ensuite il reste inchangé sur le sol à petit besoin en chaux, tandis que sur le sol à besoin en chaux plus prononcé il augmente de nouveau dans le cas de l'emploi entier de la dose de chaux. Jusqu'à la fin de la 5^e année l'on ne peut observer quelque changement dans la valeur du pH qu'avec les doses à 100% et plus grande dans le niveau le plus profond examiné (40 à 60 cm). L'effet sur le pH et la valeur y_1 du chaulage exécuté en deux parties est moindre que celui du chaulage par la même dose donnée à la fois.

3. Le changement du Ca échangeable est le plus fort dans la couche labourée. Un effet en profondeur quelque peu considérable n'a été observé qu'avec les doses excédant 50% et sur le sol à petit besoin en chaux, ainsi que dans le cas de l'assolement en graminées-légumineuses. Les petites doses de l'agent améliorant n'ont pas beaucoup influencé la quantité du Ca échangeable, cependant

l'on a pu observer un accroissement correspondant à la dose employée. L'accroissement du Ca échangeable ne correspond pas nécessairement au Ca échangeable du sol au début.

Sur le sol plus acide à besoin de chaux plus prononcé il se produit aussi une certaine augmentation en Mg échangeable, cependant dans le cas de l'assolement en graminées-légumineuses l'on observe aussi la lessivage du Mg. Sur le sol près de la neutralité ce changement est insignifiant et irrégulier. La quantité du K s'accroît parfois faiblement, tandis que le Na diminue dans le cas d'une forte application de chaux.

La somme des cations échangeables accroît généralement en proportion de l'agent améliorant appliqué ainsi, en premier lieu, c'est une augmentation quantitative des cations qui se produit par l'effet de l'amélioration et pas un échange des cations.

La quantité originale de l'H échangeable et son changement après l'amélioration sont insignifiants à côté de la haute teneur en Ca et Mg échangeable. Ainsi il ne peut influencer notablement le rendement sur ces types de sol.

4. La quantité de la matière organique baisse sous l'effet de l'amélioration, tandis que l'azote NH_4 et NO_3 s'accroît parallèlement avec les doses. Dans le cas de l'assolement en graminées-légumineuses avec amendement chimique cette augmentation est un peu moindre, mais tandis que dans l'assolement sans graminées-légumineuses la quantité totale de N décroît et le rapport C : N reste à-peu-près inchangeable, dans le sol de l'assolement en graminées-légumineuses la quantité totale en augmente et le rapport C : N s'améliore. L'assolement en graminées-légumineuses amoindrit donc à un certain degré l'effet de la chaux sur la décomposition de la matière organique et améliore ainsi sa qualité.

5. Nos observations concernant la coagulation des particules argileuses ont montré que dans le cas de l'assolement en graminées-légumineuses conjointement avec l'amendement chimique a eu un effet très favorable, tandis que sans l'emploi de l'assolement en graminées-légumineuses ce sont seulement les doses excédant 50% qui ont causé un changement notable. Nous avons obtenu de même des résultats favorables au cours de l'étude du dégagement de CO_2 .

Tableau 1. Cations échangeables et pH de quelques sols du sud du pays au-delà de la Tisza (Déltiszántúl) (0—20 cm). (1) Provenance de l'échantillon.

Tableau 2. Données originales de l'étude des sols des expériences dans la couche de 0 à 20 cm. (1) Endroit de l'expérience. (2) Sels totaux %. (3) Chiffre de consistance selon Arany. (4) Cations échangeables mg équ/100.

Tableau 3. Résultats de l'expérience „A” à Gyulavári. (1) Doses employées en pourcents du besoin en chaux original. (2) Vesce et avoine (grain). (3) Betterave fourragère. (4) Vesce et avoine (foin vert). (5) Blé d'automne. (6) Maïs (épis).

Tableau 4. Rendements de l'expérience à Békés. (1) Voir tabl. 3. (2) Blé d'automne. (3) Maïs (épis). (4) Betterave fourragère (endommagée par l'eau). (5) Blé d'automne.

Tableau 5. L'effet de l'améliorant appliqué à la fois ou en 2 doses. (1) Plante. (2) Dose en p. cent du besoin en chaux initial. (3) Dénomination de l'expérience. (4) Améliorant appliqué à la fois. (5) Améliorant appliqué en 2 doses. (6) Le premier chiffre indique la valeur en p. cent de Gyulavári, le deuxième celle de Békés.

Tableau 6. Rendements de l'expérience „F” de Gyulavári. (1) Dose en p. cent du besoin en chaux initial. (2) Parcelle avec légumineuses-graminées (sécheresse). (3) Parcelle avec légumineuses-graminées, poids vert du foin. (4) Millet. (5) Blé d'automne. (6) Maïs (épis).

Tableau 7. Différence entre les rendements en blé et en maïs des expériences „A” et „F”. (1) Doses employées en pourcents du besoin en chaux original. (2) Rendement du blé. (3) Rendement du maïs.

Tableau 8. Les valeurs pH de la couche de 40 à 60 cm à la fin de la 4-e année (1956). (1) Doses %. (2) Le premier chiffre se rapporte à l'expérience de Békés, le deuxième à celle de Gyulavári.

Tableau 9. Cations échangeables (1) Dose p. cent.

Tableau 10. Changement des cations échangeables dans le profil de 60 cm. (1) Dose p. cent.

Tableau 12. Changement de la matière organique et de l'azote. (1) Dose p. cent. (2) Matière organique p. cent. (3) Azote total mg/100 g.

Fig. 1. Changement des données de l'examen du terrain de Gyulavári dans les expériences „A” et „F”. Nous avons exprimé les doses de chaux en p. cent de la valeur y_1 (voir les valeurs en p. cent figurant à côté des courbes dans l'explication des signes). Le chaulage répété est indiqué par des signes spéciaux (voir l'explication des signes).

Fig. 2. Changement des données de l'examen du sol du terrain de Békés. Pour les signes voir fig. 1.

Fig. 3. Dates concernant la sédimentation des sols chaulés avec des doses différentes de chaux de défécation. Les doses appliquées sont exprimés en p. cent de la valeur y_1 . Axe verticale : chiffre de sédimentation selon Herke.

Fig. 4. Production de CO_2 sur sol amélioré et non amélioré. M = temps chaul. H = temps frais. Axe horizontal : date de l'expérience. 1 : contrôle, 2 : terrain amélioré.