

Kalcium és nitrogén tartalmú javítóanyagok kisadagú alkalmazása öntözött szikes ősgyepen

SZABOLCS ISTVÁN és LATKOVICS GYÖRGYNE

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A szikes talajok javítása során az alapvető törekvés mind a múltban, mind pedig a jelenben az, hogy ezeknek a talajoknak közismerten kedvezőtlen természetes termékenységet növeljük. Ebből a célból alkalmazzák azokat a különböző módszereket, amelyek mind hazánkban, mind pedig külföldön a szikes talajok javításánál közismertek. A különböző javítási módszerek a talaj tulajdonságait megváltoztatják és ezáltal megváltoztatják a termékenységet is.

Egyes javító módszerek hatása aránylag rövid idő alatt jól mérhető a szikes talajokban. Így pl. azokban az országokban, ahol a nagy sótartalmú szikes talajok javításának alapvető módszere a talajok kimosása, már egy vagy néhány év alatt a talajok sótartalmának csökkenése kimosás hatására jelentős kedvező változást mutathat, mely párhuzamos a talajok termékenységének növekedésével. Más esetekben nem ilyen egyszerű a szikes talajok javításának a talaj tulajdonságaira gyakorolt hatását számszerűen jellemezni.

Hazánkban is komoly nehézségekkel állunk szemben, midőn a talajok javításánál a javítás hatását pl. a talajok kieserélhető kationjainak, vagy tápanyagainak változásán keresztül kívánjuk lemérni. Annak ellenére, hogy a szakirodalomban számos ilyen munka ismeretes, meg kell állapítani, hogy a mért változások egyrészt a kísérleti hibák határán belül mozognak, másrészt a módszerek tökéletlensége miatt nehezen értékelhetők. Ezért a szikes talajok javításánál a javítás hatékonyságának egyik legjobb módszere manapság is a termésmennyiségek ellenőrzése mind a javítás évében, mind pedig az ezt követő években. A talajjavítás hatására növekvő termékenységnek feltétlenül tükröződnie kell az illető talajon díszlő növényzet jobb fejlődésében és nagyobb termésében.

Különösen aktuálisak a fenti kérdések napjainkban, amikor a talajjavítás és a helyes műtrágyázás kérdése egyre inkább számos közös problémát vet fel. A talajjavításnál, amellyel, hogy a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaira kedvező hatású anyagok alkalmazása indokolt, elengedhetetlenül szükséges a talajokat kellő mennyiségű tápanyaggal is ellátni, hiszen enélkül termékenységük növekedése lehetetlen. A talajjavítás gyakorlata a múltban is ezeket a követelményeket igyekezett kielégíteni, azonban azokban az esetekben a talaj tápanyagkészletének növelésének jóformán egyedüli forrása a szervesztrágya volt.

Ma, midőn a műtrágyák mennyisége s ezeknek a területegységre eső adagja hazánkban is évről évre örvendatosan növekszik, a talajjavítás szakemberei előtt az a kérdés vetődik fel, hogyan lehetne a költséges talajjavítást lehetőség szerint a műtrágyázással közös művelésben végrehajtani. Az ilyen közös művelésre lehetőséget nyújtanak az utóbbi években külföldön és hazánkban nyert eredmények: GRINCSENKO és PELIPEC [3], ÁBRAHÁM [1], SZABOLCS és ÁBRAHÁM [5], BOCSKAI [2]. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy aránylag kis mennyi-

ségű javítóanyaggal pl. hazánkban a szikes talajoknál kedvező és megbízható termésmenővekedést lehet elérni. SZABOLCS és ÁBRAHÁM [5] az Alföld több szikes területén kalászosok és kapások esetében, valamint a Jászságban kalászosok esetében, Boeskaik pedig ugyanott takarmánynövények esetében bebizonyította, hogy a kb. 6—12 q holdankénti javítóanyag mennyiség megfelelő agrotechnikával párosítva ugyanolyan hatást gyakorolt a termésre, mint a régebbi konvencionális nagyadagban adott anyagmennyiségek, jóllehet utóbbiak a szerzők által adott mennyiségek tízszeresét is felülmúlták.

E kísérletek továbbfolytatásaként vizsgálatokat folytattunk arra vonatkozóan, hogy hasonló kisadagú javítóanyagokkal végzett szikjavítás szikes ösgyepen milyen hatást mutat. Köztudomású, hogy hazai szikes területeink kb. felét ösgyep borítja, melynek feltörését és szántóföldi művelésbe való vonását a szakemberek ellenzik, hiszen a gondatlanul feltört szikes talaj aránylag csekély termékenységét is elveszítheti. Ilyen talajokat célszerűbb rét-legelő formájában hasznosítani, mely jó kezelés mellett megfelelő szénatermést adhat. Sajnos e szikes talajok nagy része éppen a kedvezőtlen talajfolyamat előrehaladottsága miatt a nyári időben teljesen kiszárad és így jóformán alig ad szénát. Ezért az a feladat, hogyan lehetne e területek szénatermését növelni és ezáltal hasznosításukat előmozdítani.

A kísérleti terület talajainak jellemzése

Kísérleteink helyül a Palotás—Beneszszögi Á. G.-ban a Millér csatorna partján levő szikes ösgyepet választottuk. A szikes ösgyepet jól jellemző talajszelvény leírását az alábbiakban ismertetjük.

Palotás-I. szelvény leírása

Felkés: Gólyási istállótól ÉNy-ra 450—500 m-re, kísérleti telep gyepterületétől DK-re 3—4 m-re.

Környezete: legelő. *Domborzat:* sík.

Növényzet: *Artemisia salina* (sziki üröm), *Polygonum aviculare* (porosin keserűfű), *Chenopodium album* (fehér libatop), *Polygonum convolvulus* (szulák keserűfű), *Hordeum Gussoneanum* (cigánybúza).

Szelvényismélység: 130 cm. *Pezsgés:* 70 cm. *Humuszréteg vastagsága:* 75 cm. *Phenolftalein lúgosság:* 0. *Talajvíz:* 450 cm.

- A_{gy} 0— 6 cm Barnásszürke, nyirkos, kevésbé tömődött, poros, szögletesen morzsás szerkezetű vályog. Igen sok gyökér. Átmenet a következő szintbe szerkezetben és tömődöttségben éles.
- A 6— 15 cm Barnásszürke, száraz, tömődött, prizmás szerkezetű agyagos vályog. Sokgyökér. Átmenet a következő szintbe éles. A_{gy} és A szint feltűnően világosabb színű, mint az alatta levők. Szárazon különösen kifakult színű.
- B₁ 15— 53 cm Sötétszürke, száraz, igen erősen tömődött, durvaprizmás szerkezetű, kissé oszlopos vályogos agyag. Kiszáradva több cm-es repedések tarkítják. Aránylag sok gyökérzet. Enyhe vasszeplők. Átmenet a következő szintbe elég éles.
- BC 53— 84 cm Sárgásszürke, friss, erősen tömődött, durvapoliérides törésű (vályogos) agyag. Lehúzódó sötét humusznyelvek, humuszfoltok. Enyhe vasszeplősség. 70 cm-től kevés mézgöbees. Kevés gyökér. Átmenet a következő szintbe éles.
- C 84—110 cm Sárga, nyirkos, közepesen tömődött vályogos agyag. Lösszerű. Kevés lehúzódó humusznyelv, mézgöbeesek, apró vasborsók. Hálózatos erekben gipsz kiválás.

Talajtípus: szology löszszerű karbonátos agyagon.

A szelvény talajainak mechanikai elemzését az 1. táblázat mutatja. Az 1. táblázat mutatja, hogy a talajvízig elvégzett szintenkénti elemzések adatai szerint igen nehéz agyagtalajjal van dolgunk.

I. táblázat

Palotás 1. sz. szelvény mechanikai elemzése

(1) Minta- vétel mélysége cm	(2) Hig- rosz- kópos víz % %	(3) Só- savas vesz- teség % %	(4) Mechanikai frakció mm%-ban					(5) Fizikai		
			1— 0,25 (vas- bor- sók)	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	<0,001	homok %	agyag %
0— 6	5,29	2,76	1,30	5,77	20,28	7,50	20,20	42,19	27,35	69,89
6— 15	5,72	2,76	1,18	4,62	20,28	5,18	20,52	45,46	26,08	71,16
20— 30	7,02	2,82	1,18	3,51	13,48	5,37	17,65	55,99	18,17	79,01
30— 40	6,95	2,76	0,89	2,76	12,15	6,47	16,41	58,56	15,80	81,44
40— 50	6,99	2,82	0,71	1,63	14,67	5,30	17,42	57,45	17,01	80,17
50— 65	6,62	3,11	0,61	1,64	12,97	5,81	20,55	55,31	15,22	81,67
65— 75	6,18	5,62	0,48	0,36	14,45	6,23	19,06	53,80	15,29	79,09
75— 90	5,25	16,09	0,16	1,07	12,02	7,54	20,41	42,71	13,25	70,66
90—100	4,83	18,33	0,16	1,14	12,81	7,79	20,21	39,56	14,11	67,56
100—130	5,06	13,12	0,19	0,23	14,57	11,31	24,19	36,39	14,57	71,80
130—160	5,54	9,64	0,13	0,59	13,68	9,28	25,84	40,84	14,40	75,96
160—190	5,19	12,90	0,20	2,04	12,93	6,32	28,18	37,43	15,17	71,93
190—220	5,88	6,00	0,41	1,66	9,41	8,50	29,42	44,90	11,18	82,82
220—250	5,96	4,46	0,05	2,33	18,72	8,80	23,54	42,10	21,10	74,44
250—280	5,57	6,61	0,45	3,73	13,56	12,43	24,85	38,37	17,74	75,65
280—310	5,69	7,94	0,32	1,34	17,22	12,48	24,49	36,21	18,88	73,18
310—340	5,93	7,15	0,11	1,36	20,51	16,20	18,07	36,60	21,98	70,87
340—370	5,51	6,94	0,03	1,83	31,10	6,41	20,09	33,60	32,96	60,10
370—400	5,42	7,09	—	1,55	33,99	11,12	14,34	31,91	35,54	57,37
400—430	5,10	9,92	0,03	2,43	33,13	10,32	13,25	30,92	35,59	54,49
430—466	4,99	11,18	0,02	1,66	36,47	8,38	13,48	28,81	38,15	50,67

A 2. táblázat a szelvény néhány jellegzetes kémiai sajátosságát mutatja.

A 2. táblázat adatai közül szembetűnő a szelvény nagyfokú telítetlensége, valamint az aránylag jelentős szervesanyag és növényi tápanyagtartalom. Természetesen, mint ez a szikes talajok esetében ismeretes, e tekintélyesnek tűnő tápanyagtartalom nem változtat e talajok rendkívül kedvezőtlen termékenységén.

A táblázat adatai azt is mutatják, hogy a talaj a hazánkban jól ismert, felső szintjeiben gyengén savanyú reakciót mutató szikesek közé tartozik, de 30—40 cm mélységben már megfigyelhető a lúgos reakció, mely mélyebb szintekben még növekszik is.

A talaj sókészletét a 3. táblázatban bemutatott vízes kivonat elemzési eredmények tükrözik.

A 3. táblázatból látható, hogy a szelvény jelentős mennyiségű oldható só a felső szintjeiben nem tartalmaz. Csupán 75 cm mélység alatt nő meg az oldható sótartalom 10% fölé. Ennek is jelentős része adódik a gipsz felhalmozódásából e talajrétegekben. Így megállapítható, hogy az adott talaj a sókban aránylag szegény szikes talajok közé tartozik.

A kicserélhető kationok eloszlását a Palotás 1. sz. szelvényben a 4. táblázaton láthatjuk.

2. táblázat

Palotás 1. sz. szelvény egyes kémiai vizsgálati adatai

(1) Genetikai szint és mintavétel mélysége cm	pH		N ₁	CaCO ₃ %	(2)				K ₂ O	P ₂ O ₅
	H ₂ O	KCl			Humusz %	C %	N %	C : N		
									mg/100 g talaj	
Agy 0—6	5,68	4,72	18,38	—	4,74	2,75	0,224	12,26	77,1	12,2
A 6—15	5,60	4,52	21,12	—	3,23	1,88	0,174	10,76	56,6	7,9
B ₁ 20—30	6,60	5,42	8,88	—	3,98	2,32	0,213	10,88	35,5	3,2
30—40	7,00	5,85	5,13	—	2,90	1,69	0,162	10,39	28,9	4,5
40—50	7,52	6,15	3,12	—	2,98	1,73	0,163	10,57	25,3	6,4
50—65	8,02	6,98	2,25	0,84	1,90	1,11	0,086	12,86	16,2	3,5
BC 65—75	8,00	7,22	1,25	1,26	1,28	0,75	0,097	7,68		
75—90	8,00	7,30	—	10,25	0,96	0,56	0,065	8,63		
C 90—100	7,92	7,20		11,50						
100—130	8,10	7,48		9,83						
130—160	8,32	7,58		6,28						
160—190	8,20	7,60		8,97						
190—220	8,00	7,30		3,54						
220—250	8,10	7,28		2,76						
250—280	8,20	7,42		3,32						
280—310	8,30	7,60		4,57						
310—340	8,25	7,52		4,36						
340—370	7,95	6,92		4,57						
370—400	7,68	6,78		3,32						
400—430	7,82	6,90		5,20						
430—460	7,98	7,10		3,95						

A 4. táblázat adatai azt mutatják, hogy e talajszelvényben a nátriumionok mennyisége, illetve a többi kationokhoz való aránya csupán 40—50 cm mélységben éri el azokat az értékeket, melyek a szolonyecképződési folyamatra jellemzőek. Ezzel szemben a kicserélhető kalciumionok mennyisége már a felső szintben igen jelentős, többszöröse a hazai szikesekben szokásos értékeknek. Ugyancsak jelentős a kicserélhető magnéziumionok mennyisége is, mely 40 cm mélységben eléri, az ennél mélyebben levő szintekben pedig többnyire meghaladja a kicserélhető kalciumionok mennyiségét is. Míg a szelvényben lefelé haladva a kicserélhető kalciumionok mennyisége állandóan csökken, a nátriumionok mennyisége ezzel éppen ellenkező tendenciát mutat.

Abból a célból, hogy a talaj felső szintjeiben tapasztalt, a fentiekben ismertett tulajdonságokra magyarázatot nyerjünk, megvizsgáltuk a talaj 5 %-os KOH kivonatát, mely vizsgálatok eredményeit az 5. táblázat tünteti fel.

Az 5. táblázatból azt láthatjuk, hogy a felső szintekben igen nagy az ún. amorf kovasav mennyisége, s még ennél is szembetűnőbb a kovasav és sesquioxidok egyenértékeik hányadosában kifejezett aránya, mely a felső szintben meghaladja a 23-at, de az alatta elhelyezkedő szintekben is igen nagy. A morfológiai bélyegekkkel összevetve ezek az elemzések azt bizonyítják, hogy alföldi szikeseinken oly gyakori szologyképződéssel van dolgunk (SZABOLCS [4]).

A talajdegradációt jelző, fent vázolt adatok magyarázatai szolgálnak arra is, hogy a kicserélhető kationok között a felső szintekben miért kevesebb a nátrium, mint azt a kevésbé szologyosodott talajoknál tapasztalhatjuk.

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy a szóban forgó talaj a szology típushoz tartozik, mely típus tisztántúli, Tisza jobbpartján található szikes ösgyepeken gyakran előfordul.

3. táblázat

Palotás 1. sz. szelvény 1:5 vizeskivonat analízise

(1) Minta- vetel- mélység cm	pH (H ₂ O)	(2) Száras maradék %	(3) Izzítási maradék %	(4) Víz- oldható humusz %	(5) Lúgosság					Cl ⁻ %	SO ₄ ²⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
					Na ₂ CO ₃	Alkáli fém	Alkáli földfém	Összes HCO ₃	Σ, mg e ⁻						
0—6	6,9	0,10	0,02	0,01	—	0,012	0,002	0,013	0,009	0,009	0,005	0,002	0,006	0,002	0,002
6—15	6,7	0,07	0,01	0,01	—	0,193	0,012	0,205	0,254	0,197	0,260	0,189	0,252	0,059	0,059
20—30	7,8	0,09	0,08	0,04	—	0,005	0,002	0,007	0,003	0,015	0,005	0,001	0,003	0,002	0,002
30—40	7,8	0,17	0,04	0,04	—	0,075	0,039	0,115	0,085	0,321	0,280	0,082	0,130	0,045	0,045
40—50	7,4	0,41	0,06	0,01	—	0,027	0,002	0,028	0,004	0,008	0,001	0,000	0,015	0,001	0,001
50—65	8,0	0,18	0,15	0,01	—	0,434	0,030	0,464	0,113	0,163	0,026	0,033	0,652	0,008	0,008
65—75	7,8	0,36	0,29	0,01	—	0,025	0,008	0,033	0,004	0,016	0,001	0,001	0,023	0,000	0,000
75—90	8,1	1,98	1,57	0,01	—	0,413	0,125	0,538	0,113	0,343	0,026	0,041	1,013	0,010	0,010
90—100	7,3	1,87	1,52	0,01	—	0,020	0,010	0,030	0,002	0,021	0,001	0,001	0,019	0,000	0,000
100—130	7,3	0,28	0,21	0,01	—	0,326	0,163	0,489	0,062	0,441	0,070	0,082	0,839	0,010	0,010
130—160	7,5	0,27	0,24	0,01	—	0,027	0,018	0,045	0,005	0,052	0,004	0,003	0,040	0,003	0,003
					0,005	0,450	0,293	0,743	0,135	1,075	0,210	0,231	1,740	0,072	0,072
					0,091	0,026	0,031	0,057	0,338	3,830	0,615	1,266	3,057	0,005	0,005
						0,417	0,519	0,936	0,316	1,064	0,214	0,102	0,130	0,004	0,004
						0,009	0,014	0,023	0,010	1,084	0,230	0,096	5,652	0,092	0,092
						0,149	0,222	0,371	0,282	22,568	11,487	7,887	4,043	0,063	0,063
						0,027	0,014	0,041	0,004	0,129	0,008	0,011	0,055	0,002	0,002
						0,444	0,227	0,671	0,124	2,690	0,390	0,896	2,391	0,054	0,054
						0,031	0,018	0,049	0,006	0,128	0,007	0,011	0,057	0,002	0,002
						0,513	0,288	0,802	0,158	2,656	0,355	0,888	2,478	0,046	0,046

3. táblázat Folytatása

(1) Minta- vétel melysége cm	pH (H ₂ O)	(2) Szárzá- si mara- adék %/o	(3) Izzítási maradék %/o	(4) Víz- oldható anyag %/o	(5) Lúgosság			Cl	SO ₄ ²⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	
					Na ₂ CO ₃	Alkáli fém	Alkáli földfém							Összes HCO ₃
160—190	8,9	0,28	0,25	—	0,012	0,041	0,019	0,060	0,041	0,438	0,004	0,009	0,077	0,001
190—200	7,5	0,21	0,17	—	0,225	0,672	0,318	0,990	0,316	2,862	0,185	0,716	3,371	0,021
220—250	8,0	0,18	0,13	—	—	0,031	0,019	0,051	0,013	0,078	0,006	0,041	0,040	0,001
250—280	7,7	0,17	0,12	—	—	0,511	0,317	0,828	0,372	1,624	0,295	0,938	1,739	0,036
280—310	7,8	0,09	0,04	—	—	0,017	0,036	0,052	0,014	0,060	0,016	0,008	0,027	0,001
310—340	8,2	0,10	0,05	—	—	0,271	0,586	0,857	0,384	1,242	0,805	0,683	1,187	0,028
340—370	7,5	0,09	0,04	—	—	0,018	0,035	0,053	0,041	0,046	0,016	0,007	0,019	0,001
370—400	7,4	0,06	0,04	—	—	0,289	0,578	0,867	0,310	0,964	0,775	0,559	0,817	0,018
400—430	7,5	0,75	0,05	—	—	0,031	0,020	0,050	0,008	0,008	0,003	0,006	0,013	0,001
430—460	7,5	0,08	0,06	—	—	0,501	0,322	0,823	0,226	0,163	0,155	0,469	0,544	0,013
Talajvíz	8,1	0,60	0,36	—	—	0,028	0,020	0,048	0,008	0,042	0,003	0,006	0,012	0,001
				—	—	0,464	0,329	0,793	0,214	0,257	0,455	0,477	0,500	0,013
				—	—	0,036	0,007	0,043	0,006	0,010	0,003	0,001	0,017	0,009
				—	—	0,586	0,122	0,709	0,169	0,197	0,157	0,063	0,717	0,230
				—	—	0,024	0,015	0,039	0,004	0,008	0,004	0,005	0,004	0,004
				—	—	0,397	0,238	0,635	0,113	0,163	0,215	0,370	0,165	0,090
				—	—	0,025	0,015	0,040	0,003	0,007	0,004	0,005	0,064	0,004
				—	—	0,411	0,248	0,660	0,096	0,146	0,190	0,447	0,165	0,097
				—	—	0,024	0,116	0,040	0,004	0,040	0,006	0,005	0,003	0,004
				—	—	0,393	0,257	0,650	0,113	0,205	0,274	0,378	0,163	0,097
				—	—	0,080	0,364	0,494	0,340	0,022	0,034	0,067	0,034	0,002
				—	—	0,309	1,304	7,278	1,134	0,462	1,710	3,865	1,478	0,040

%/mg ec

4. táblázat

Palotás 1. sz. szelvény kicserélhető kationjainak elemzése

(1) Minta- vétel mély- sége cm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T-S	T	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
	mg c. é./100 g talaj							S %-ban			
0— 6	10,73	4,93	0,35	2,02	18,03	8,30	26,63	59,49	27,37	1,92	11,20
6— 15	10,73	7,17	0,43	1,48	19,81	9,80	29,37	54,16	36,19	2,15	7,48
20— 30	13,40	12,43	1,35	0,95	28,13	4,70	34,62	47,64	44,19	4,78	3,36
30— 40	14,00	13,81	2,00	0,84	30,65	2,20	37,50	45,66	45,06	6,52	2,75
40— 50	13,40	14,55	2,48	0,78	31,21	1,10	37,50	42,93	46,62	7,93	2,49
50— 65	12,30	16,04	3,56	0,67	32,57	1,10	35,62	37,77	49,24	10,94	2,04
65— 75	11,04	16,04	7,98	0,64	35,70	—	31,40	30,92	44,91	22,36	1,79
75— 90	16,60	12,99	4,17	0,51	34,27	—	33,13	48,43	37,90	12,17	1,49
90—100	12,80	13,82	3,61	0,46	30,68	—	30,00	41,71	45,02	11,75	1,49

E talajok fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságai kedvezőtlenek, s a szolgyosodás folyamata termékenységük további csökkenésével jár együtt.

Előkísérletek a javítóanyag mennyiségének és a kezelések módjának megállapítására

1962. júniusában természetes legelőn előkísérleteket állítottunk be 12 m²-es parcellákon a következő kezelésekkel. „A” főparcellák öntözetlenek, a „B” főparcellák naponta 6—7 mm csapadéknak megfelelő öntözésben részesültek.

Az 1. kezelés kontroll, a 2. N₃₀ kg/ha, a 3. N₆₀ kg/ha, a 4. N₁₂₀ kg/ha hatóanyagnak megfelelő kalciumnitrátot kapott, míg az 5. kezelés N₆₀ kg/ha pétisóban részesült. A műtrágyát első évben 1962. júniusában szórtuk ki. A kezelések hatása az öntözött parcellákon erősen megmutatkozott, bár kaszálást az első évben nem végeztünk. 1963-ban a kezeléseknak megfelelően valamennyi műtrágyát koratavasszal, március 27-én szórtuk ki. 1963. tavasza eléggé csapadékos volt, így csak június végétől öntöztünk.

A kezelések hatása a növény fejlődése folyamán mindvégig megmutatkozott. Az öntözés és a trágyázás hatására a növényi társulások összetételében megfigyelhető változás mutatkozott. A kontrollhoz viszonyítva a műtrágyázás hatására a növények fejlettebbek, zöldőbbek és dúsabbak voltak.

5. táblázat

Palotás 1. sz. szelvény 5%-os KOH kivonatának elemzése

(1) Mintavétel mélysége cm	SiO ₂ % mg c. é.	Al ₂ O ₃ % mg c. é.	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
0— 6	2,70	0,099	23,18
	22,50	0,9705	
6— 15	1,50	0,168	7,58
	12,50	1,6470	
20—30	1,40	0,153	6,22
	11,66	1,5000	
30—40	1,40	0,191	6,22
	11,66	1,8725	
40—50	1,50	0,191	6,67
	12,50	1,8725	
50—65	1,10	0,198	4,71
	9,16	1,9411	

A természetes legelő első kaszálása 1963. május 18-án volt. A második kaszálás közbeni állati kártétel miatt csak 1963. október 17-én volt lehetséges.

A kezelések hatására megmutatkozó terméseredményeket 86%-os szárazanyagra számítva a 6. táblázatban közöljük.

6. táblázat

Az öntözés és a műtrágyázás hatása a természetes legelő szénahozamára

(1) Kezelés (műtrágya adag kg/ha)	(2) Szénatermése (q/ha) 86% szárazanyagra számítva	
	A) Öntözetlen	B) Öntözve
	∅	19,7
N ₃₀ Ca(NO ₃) ₂	34,6	51,6
N ₆₀ Ca(NO ₃) ₂	59,3	67,6
N ₁₂₀ Ca(NO ₃) ₂	77,5	103,2
N ₆₀ pétisó	59,4	64,2

A táblázat adataiból megállapítható, hogy a kontroll parcella termése ha-ként 19,7 q volt. Az öntözés hatására mindössze 23,3 q-ra növekedett, tehát az öntözés hatására csak 3,6 q termésnövekedést értünk el. A ha-ként N₃₀ kg hatóanyagának megfelelő kalcium-nitrát hatására öntözetlen viszonyok között a termés 34,6 q/ha, öntözéssel viszont ha-ként 51,6 q-t adott. Az N₆₀ kg/ha-kénti kalcium-nitrát hatására 59,3 q, öntözéssel 67,6 q, a 120 kg N hatására viszont 77,5, illetve 103,2 q szénatermést kaptunk. Az N₆₀ kg/ha megfelelő

pétisó hatása gyakorlatilag megegyezett a hasonló hatóanyagtartalmú kalcium-nitrát hatásával.

A táblázat adataiból az is megállapítható, hogy a N tartalmú hatóanyag hatása és az öntözés között pozitív kölcsönhatás van, ugyanis az alkalmazott N-műtrágyák hatására megmutatkozó terméstöbblet öntözéssel minden esetben nagyobb volt.

Az 1962—63. évi kísérlet ismertetése

A kisadagú javítás hatásának vizsgálatára kísérletet állítottunk be a MTA Talajtan és Agrokémiai Kutató Intézetének Palotás—Besenyszög-i Állami Gazdaságban levő kísérleti telepén. A kísérletet sávos split-plot elrendezésben, 4 ismétlésben 24 m²-es parcellákon természetes legelőn állítottuk be. A kezelések a következők voltak: Az „A” főparcellák meszezésben nem részesültek, a „B” főparcellák 150 q/ha mészkőport kaptak. A főparcellákon belül az alparcellák az alábbi kezelésben részesültek. 1. Kontroll, 2. 50 kg N/ha, 3. 100 kg N/ha, 4. 150 kg N/ha, 5. 200 kg N/ha kalciumnitrát formájában, 6. 150 kg N/ha pétisó alakban és a 7. és 8. 150 kg N/ha kalciumnitrát, illetve pétisó alakban + P₂O₅ 60 kg/ha szuperfoszfát formájában.

Javítóanyagként kalciumnitrátot és pétisót használtunk, részben azért, mert az előző kisadag javítási kísérletekben, valamint az előkísérletekben ezek az anyagok hatásosabbnak bizonyultak, másrészt pedig azért, miután mind a pétisóban, mind pedig a kalciumnitrátban a szikjavításhoz szükséges kalcium ionok mellett jelentős mennyiségű, a szikesek termékenységének emelése szempontjából elsősorban fontos nitrogén is van.

Hogy további adatokat nyerhessünk arra vonatkozóan, hogy a kisadagban adott javítóanyag, valamint a konvencionális nagyadagok hatása hogyan hasonlíthatók össze, a kísérletben párhuzamosan állítottunk be kisadaggal kezelt és műtrágyázott parcellákat, valamint ugyanezeket a parcellákat hozzá még 150 q/kh mészkőport is adagolva.

A kísérletet 1962 őszén állítottuk be. A műtrágyát és a mészkőport 1962. szeptember 13-án szórtuk ki, kivéve az 5. kezelést, ahol az N-műtrágya felét tavasszal 1963. március 27-én adtuk. 1963. tavasza eléggé csapadékos volt, így az öntözést csak később, június végén kezdtük meg. A kísérlet naponként kb. 6—7 mm esőnek megfelelő öntözést kapott.

A kezelések hatása a növény fejlődése folyamán mindvégig megmutatkozott. A N tartalmú anyagok hatására változás volt megfigyelhető a növényi társulások összetételében is. A meszezés hatására a növény fejlődésében különbség nem mutatkozott, viszont a műtrágyázott parcellák növényei sokkal fejlettebbek, zöldebbek és dúsabbak voltak, a kontrollhoz viszonyítva.

A természetes legelő első kaszálását 1963. május 20-án, a második kaszálást 1963. szeptember 14-én végeztük. A természetes legelő szénahozamát 86%-os szárazanyagra átszámítva a 7. táblázatban közöljük. A kaszálások eredményeinek külön-külön történő elemzésére itt nem térünk ki, mivel azt későbbi közleményben részletesen ismertetjük.

Az eredmények értékelése

A 7. táblázat adataiból megállapítható, hogy öntözéssel ha-ként 36,5 q szénatermést kaptunk. A nagy adagú javítóanyaggal kezelt parcellákon a hatás mindössze 5,7 q/ha szénaterméstöbblet volt, amely azonban a kontrollhoz képest nem szignifikáns ($SzD_{5\%} = 13,2$ q).

Ennek alapján kijelenthető, hogy az önmagában alkalmazott nagy adagú meszezés hatására megbízható terméstöbblet egyáltalán nem mutatkozott. Hasonló eredményeket kapunk, ha a meszezés hatását a 8 kezelés átlagában vizsgáljuk. Itt is kiténik az, hogy a nagy adagú meszezés hatására nem kaptunk szignifikáns terméstöbbletet a kalciumnitrát vagy a pétisó által kis adaggal kezelt parcellákhoz hasonlítva.

A 7. táblázat adataiból azt is láthatjuk, hogy az alkalmazott nitrogén műtrágyák hatására megbízhatóan növekedett a parcellák szénatermése. Míg a kontroll parcella ha-kénti szénatermése 36,5 q volt, 50 kg N/ha hatására ez a

7. táblázat

A kezelések hatása a természetes legelő szénahozamára

(1) Kezelés	(2) A természetes legelő szénahozamára 86%-os szárazanyagra számítva					
	A)	B)	(3)	(4)	A)	B)
	kontroll	150 q mészkőpor	B)-A)	átlag	%	%
	q/ha			%		
1. Kontroll \emptyset	36,5	42,2	5,7	39,3	100,0	115,6
2. 50 kg N/ha $Ca(NO_3)_2$	53,4	48,4	-5,0	50,9	146,3	132,6
3. 100 kg N/ha $Ca(NO_3)_2$	68,6	65,0	-3,6	66,8	187,9	178,0
4. 150 kg N/ha $Ca(NO_3)_2$	75,4	68,5	-6,9	71,9	206,5	187,6
5. 200 kg N/ha $Ca(NO_3)_2$	65,0	73,5	8,5	69,2	185,2	201,3
6. 150 kg N/ha pétisó	73,7	74,3	0,6	74,0	201,9	203,5
7. 150 kg N/ha $Ca(NO_3)_2$ + + P_{60} kg/ha szuperfoszfát	76,3	78,8	2,5	77,5	209,9	215,9
8. 150 kg N/ha pétisó + + P_{60} kg/ha szuperfoszfát	77,2	84,6	7,4	80,9	211,5	231,7
$SzD_{5\%}$	10,3	10,3	9,4	7,4	28,2	

$SzD_{5\%}$ B) és A) (azonos és különböző kezelések mellett)

13,2

mennyiség 53,4 q-ra emelkedett. Midőn 100 kg nitrogén/ha hatóanyagot adagoltunk a szénatermés 68,6 q-t, 150 kg esetében pedig 75,4 q-t eredményezett. A táblázat adatai azt is mutatják, hogy a szénatermés a ha-kénti hatóanyag emelésével párhuzamosan és megbízhatóan növekedett mindaddig, míg a hatóanyag mennyisége a 100 kg-ot elérte, azonban ennél nagyobb N hatóanyag növelésnél további szignifikáns termésmnövekedés kimutatható nem volt. Amennyiben a fenológiai megfigyelések, valamint a 7. sz. táblázat adatait összevetve a pétisó, valamint kalciumnitrát hatását értékeljük, megállapítható, hogy a növény fejlődése során a fenológiai megfigyelések alapján a kalciumnitrát határozottan kedvezőbbnek mutatkozott, bár a szénatermésben ezzel egyértelmű megbízható különbséget nem kaptunk. A N hatóanyaggal együtt alkalmazott 60 kg P_2O_5 hatóanyag/ha mennyiségben adagolt szuperfoszfát szénatermés növekedést nem mutatott.

Amennyiben a kisadagon kívül további 150 q/ha mészkőporral kezelt parcellák szénatermését értékeljük, megállapíthatjuk, hogy 100 kg nitrogén/ha hatóanyag eredményeképpen a termés 42,2 q-ról szignifikánsan 65,0-ra emelkedett. Amennyiben a hatóanyag ezekben a kezelésekbek csak 50 kg/ha N volt, megbízható termésmnövekedést nem kaptunk, s igen érdekes megállapítani azt is, hogy ha a N hatóanyag mennyisége 150—200 kg-ra emelkedett, szignifikáns termésmnövekedés nem következett be a 100 kg N/ha hatóanyag eredményeihez viszonyítva. Hasonlóan a mészkőporban nem részesített kezelésekbek nem mutatkozott különbség a szénatermésben a pétisó és kalciumnitrát hatásai között. A vizsgálatok tanúságot szolgáltatnak amellett, hogy a hazai szikes talajaink egy részén, hasonlóképpen a szántóföldi növényekhez, szikes ősgyepen is hasznos és eredményes lehet a kisadagban adott javítóanyag, ha azt kellő formában választjuk meg, s ezzel párhuzamosan gondoskodunk a növényi tápanyagok biztosításáról. E növényi tápanyagok között a legfontosabb helyet a nitrogén foglalja el. Az eredmények azt is mutatják, hogy egyes esetekben a kisadagú javítóanyag hatása nem marad el a régi konvencionális nagyadagok mellett, sőt azt elérheti, vagy felül is múlhatja. A szikes gyepek javításának az adott esetben nem a szénsavas mész mennyiségének emelése a helyes módja, hanem aránylag kisebb mennyiségű kalcium vegyületeknek aktív formában való bejuttatása a talajba megfelelő tápanyag és öntözés biztosításával.

Ö s s z e f o g l a l á s

Szology típusú szikes legelőn kísérleteket állítottunk be különböző mennyiségű javítóanyagokkal, öntözetlen és öntözött parcellákon. A kísérletek eredményei a következőket mutatják.

1. Az önmagában alkalmazott nagyadagú meszezés hatására megbízható termésmnövekedést egyáltalán nem mutatkozott.

2. A nitrogéntartalmú, kisadagban adott anyagok hatására a szénatermés megbízhatóan növekedett. Mindaddig tapasztalható volt ez a növekedés párhuzamosan a N növekedésével, míg a hatóanyag mennyiség a 100 kg-t elérte, azonban ennél nagyobb hatóanyag-növelésnél további szignifikáns termésmnövekedést nem tapasztaltunk.

3. A fenológiai megfigyelések alapján a kalciumnitrát hatása jobbnak mutatkozott, mint a pétisó hatása, azonban a termésben ez a különbség már nem mutatkozott meg.

4. Míg a kisebb adagokkal kezelt parcellákon a N műtrágyával együtt adagolt szuperfoszfát hatására termésmnövekedés kimutatható nem volt, addig a

nagyadagú meszezésben részesített parcellákon a 150 kg nitrogén/ha kalcium-nitrát, illetve pétisó mellett a ha-ként 60 kg P_2O_5 hatóanyagot tartalmazó szuperfoszfát további megbízható terménynövekedést okozott.

5. A kísérletek alapján megállapítható, hogy számos esetben hazai szikes legelőinken nincs arra szükség, hogy nagy mennyiségű javítóanyagot alkalmazunk, mert aránylag kisebb mennyiségű, koncentrált hatóanyag hatása is eredményes.

Érkezett: 1964. január 31.

Irodalom

- [1] ÁBRAHÁM, L.: Kis mennyiségű javítóanyagokkal végzett kísérletek tiszántúli szikes talajokon. Kandidátusi értekezés. Szeged. 1960.
- [2] BOCSKAI, J.: Különböző mennyiségű javítóanyaggal végzett kísérletek erősen szolonyeces réti talajon. *Agrokémia és Talajtan*. II. 323—334. 1962.
- [3] GRINCSENKO, A. M. & ПЕЛИПЕС, V. A.: Novij metod primenenija malih doz gipsza na szoloncevatich pocsvah. V. N. I. P. Harkov. 1958.
- [4] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1961.
- [5] SZABOLCS, I. & ÁBRAHÁM, L.: Kis mennyiségű javítóanyagok alkalmazása alföldi szikes talajokon. *Agrokémia és Talajtan*. 7. 35—52. 1958.

Применение в малых дозах мелиорирующих веществ, содержащих кальций и азот, на орошаемых засоленных лугах и пастбищах

И. САБОЛЬЧ и И. ЛАТКОВИЧ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии, Будапешт

Резюме

Авторы заложили опыты на засоленной почве типа солоди с целью улучшения лугов и пастбищ. Данные химического анализа приводятся в таблицах. Главная задача состояла в том, чтобы определить возможность применения в малых дозах концентрированного вещества, содержащего кальций и азот, для достижения такого же урожая, как при применении традиционных высоких доз (приблизительно 200 ц/га и больше).

На основании результатов опытов можно сделать следующие выводы:

1. При внесении извести в больших дозах не получили достоверной прибавки урожая.

2. От внесения азотосодержащих веществ в малых дозах урожай сена достоверно повысился. С увеличением доз вносимого азота (до 100 кг действующего начала) возрастал и урожай сена. При дальнейшем увеличении доз азота сигнификантной прибавки урожая не получено.

3. Хотя по фенологическим наблюдениям эффект от внесения нитрата кальция был выше, чем от внесения азотно-аммиачной селитры, однако эта разница не сказалась на урожайных данных.

4. Тогда как на делянках мелиорированных малыми дозами мелиорирующих веществ, от внесения азотных удобрений вместе с суперфосфатом не получили прибавки урожая, на делянках с большими дозами извести, внесение 150 кг/га азота в виде нитрата кальция и азотно-аммиачной селитры вместе с 60 кг P_2O_5 в виде суперфосфата, вызвало возрастающие и достоверные прибавки урожая.

5. На основании результатов опытов можно установить, что во многих случаях на засоленных лугах и пастбищах Венгрии нет необходимости в применении высоких доз мелиорирующих веществ, т. к. благоприятные результаты можно получить и от внесения сравнительно малых доз концентрированных мелиорирующих веществ.

Табл. 1. Механический состав почвенного разреза Палоташ—1. (1) Глубина взятия образца в см. (2) Гигроскопическая влажность в %. (3) Потеря от обработки HCl в % (4) Размер механических частиц в мм. и содержание их в %. (5) Физический песок и глина в %.

Табл. 2. Некоторые данные химического анализа почвы разреза Палоташ—1. (1) Глубина взятия образца в см. и генетические горизонты. (2) Гумус в %.

Табл. 3. Данные анализа водной вытяжки (1:5). (1) Глубина взятия образца в см. (2) Сухой остаток. (3) Прокаленный остаток. (4) Воднорастворимый гумус в %. (5) Щелочность (от бикарбонатов щелочей, от бикарбонатов щелочных земель и общая щелочность).

Табл. 4. Данные анализа обменных катионов. Разрез Палоташ—I. (1) Глубина взятия образца в см.

Табл. 5. Данные анализа 5%-ой KOH вытяжки. (1) Глубина взятия образца в см.

Табл. 6. Влияние орошения и внесения минеральных удобрений на урожай сена. (1) Варианты. (2) Урожай сена в ц/га. в пересчете на 86% сухое вещество. А) Без орошения. В) С орошением.

Табл. 7. Урожай сена по отдельным вариантам. (1) Варианты. (2) Урожай сена в ц/га. в пересчете на 86% сухое вещество. (3) Разница между двумя вариантами. (4) Среднее. А) Контроль. В) 150 ц/га. известковой пыли.

Application of Low Dosage Rates of Amelioration Substances with Calcium and Nitrogen Content on Irrigated Sod

I. SZABOLCS and I. LATKOVICS

Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry, Budapest

Summary

Experiments were set up for the amelioration of pastures on szik soil of the solod type. Chemical analyses of the soil are shown by the Tables included in the text.

The basic objective of the experiments was to establish whether or not with concentrated nutrients given in lower amounts and which are efficient first of all on account of their nitrogen and calcium content the same crop yields can be attained as with amelioration substances of calcium content given in traditionally high quantities (abt. 200 q/ha and more). On the basis of the experimental results the following statements can be made:

1. Upon high dosage of liming in itself no reliable surplus yield could be observed.
2. Upon low dosage rates of substances of nitrogen content the hay crop yield reliably increased. This increase parallel with the increase of N was observed until the active agent reached 100 kg but on a further increase no further significant increase of the yield was observed.
3. On the basis of phenological observations the effect of calcium nitrate was found to be better than that of Pétişó* but in the crop yield no such difference was observed.
4. While on plots treated with lower dosage rates no increase of yield could be demonstrated on the action of superphosphate given together with N chemical fertilizer, in the plots that received high-dosage liming besides the 150 kg nitrogen/ha calcium nitrate or Pétişó the superphosphate containing 60 kg P₂O₅ as active agent caused further significant increase of crop yield.
5. On the strength of the experiments it can be established that in many cases with the szik pastures in Hungary there is no need to apply high amounts of ameliorative substances because also comparatively lower amounts of concentrated active agents are efficient.

Table 1. Mechanical analysis of the profile Palotás No. 1. (1) Sampling depth cm. (2) Hygroscopic water %. (3) Hydrochloric acid loss %. (4) Mechanical fraction in mm %. (5) Physical sand and clay.

Table 2. Some data of chemical analysis of the profile Palotás No. 1. (1) Genetic stratum and sampling depth cm. (2) Humus %.

Table 3. 1:5 aqueous extract analysis of the profile Palotás No. 1. (1) Sampling depth cm. (2) Dry residue. (3) Ignition residue. (4) Water soluble humus %. (5) Alkalinity (Na₂CO₃ alkali metal, alkali earth metal and total HCO₃).

Table 4. Analysis of the exchangeable cations of the profile Palotás No. 1. (1) Sampling depth, cm.

Table 5. Analysis of the 5 per cent KOH extract of the profile Palotás No. 1. (1) Sampling depth.

Table 6. Effect of irrigation and chemical fertilizer application on the hay yield of the natural pasture. (1) Treatment. (2) Hay yield q/ha converted to 86% dry matter. A) Not irrigated. B) Irrigated.

Table 7. The effect of treatment on the hay yield of the natural pasture. (1) Treatments. (2) Hay yield converted to 86% dry matter, q/ha. (3) Difference between the two treatments. (4) Average. A) Control. B) with the addition of 150 q powdered limestone.

* Calcium-carbonate ammonium-nitrate fertilizer manufactured in Hungary.