

A talajjavítás hatása pillangósok gümőképződésére és növekedésére a Nílus- delta néhány szikes talaján

IBRAHIM, A. N. és KHADR, M. S.

Al-Azhar Egyetem, Mezőgazdasági Kar, Kairó (EAK)

A sós és szikes talajok hatalmas területeket foglalnak el a Nílus völgyében, főleg a delta északi részén. Az egyes foltok mérete néhány négyzetmétertől több ezer hektárig terjed. Ezen túlmenően, a folyamatos öntözés a talajvízszint emelkedésének, a felszínen, vagy a felszín közeli rétegekben történő sófelhalmozódásnak kedvez. Ez a jelenség sós és szikes talajok képződését eredményezi az ország számos területén [11]. A sófelhalmozódás mértéke és a lúgosság foka változó, az alacsony értékektől kezdve — amelyeknél még a legtöbb növény fejlődése nem akadályozott — olyan magasakig, amelyek bármilyen növény termesztését lehetetlenné teszik.

A népesség rohamos szaporodása következtében e talajok megjavítása az egyiptomi állam egyik legfontosabb feladata.

A sós talajok javítása lényegesen egyszerűbb, mint a szikes talajoké. Az előbbi csak drenázs-rendszerek segítségével végrehajtott kilúgozást igényel, míg az utóbbihoz az említettekén kívül javítóanyagokra (pl. gipsz vagy kén) is szükség van a nátriumnak kalciumra való kicserélése és a lúgosság csökkentése céljából [5]. MAHMOUD és munkatársai [10] megállapítása szerint a gipsz gazdaságosabb és gyorsabb hatású, mint a kén. TAHA, MAHMOUD és IBRAHIM [12] a szerves anyagnak a folyamatra gyakorolt gyorsító hatását mutatták ki.

Fentiek alapján indokoltnak láttuk, hogy megvizsgáljuk a sós és szikes talajok javításának a pillangósok gümőképződésére gyakorolt hatását.

Anyag és módszer

Sós és szikes talajokból a Mezőgazdasági Minisztérium Sakha gazdaságának területén (Kafr El-Sheikh Kormányzóság) gyűjtöttünk mintákat. A javítási kísérleteket a gízai Növénytaplálkozási Kísérleti Állomás cement lizimétereiben végeztük.

A minták mechanikai és kémiai összetétele a következő volt:

Sós talaj: durva homok 0,78, finom homok 20,90, iszap 18,50, CaCO_3 2,81, szerves anyag 1,17, összes nitrogén 0,072, összes só 5,20%; pH 7,8.

Szikes talaj: durva homok 1,84, finom homok 33,90, iszap 20,00, CaCO_3 3,85, szerves anyag 1,28, összes nitrogén 0,084, összes só 0,65%; pH 8,5.

A sós talaj mintáit öt részre osztottuk, ezek az alábbi kezeléseket kapták: egyszeri, kétszeri, háromszori, négyszeri kilúgozás (vízvezetéki vízzel, árasztással). Az 5. rész volt a kezeletlen (nem kilúgozott) kontroll.

A szikes talaj rész-mintáihoz a javításhoz szükséges, számított gipsz-mennyiség negyedének, felének, a számított mennyiségnek és kétszeresének

1. táblázat

A sós talaj javításának hatása a lóbab és a tehénborsó átlagos gyökérgümő-számára

(1) Kezelések	(2) Lóbab		(3) Tehénborsó	
	60 napos	érett	60 napos	érett
a) Sós talaj (kezeletlen)	—	26	—	—
b) Egyszer kilúgzott	189	133	3	36
c) Kétszer kilúgzott	312	133	18	117
d) Háromszor kilúgzott	611	176	51	216
e) Négyyszer kilúgzott	345	151	87	279
SzD _{0,05%}	207	81	32	108

megfelelő gipszet kevertünk; egy rész kezeletlen kontroll maradt. Valamennyi mintához az előbb említett módon vizet adtunk a nátrium-kalcium ionszere meggyorsítása, vagyis a nátrium felesleg eltávolítása céljából.

A kísérletek megkezdése előtt a mintákat levegőn megszáritottuk és két hónapig tároltuk. 25 cm átmérőjű cserepekbe 5–5 kg talajt mértünk; minden kezelésből nyolcszoros ismétlés készült, melyeket üvegházban teljesen randomizáltunk.

A cserepekbe 8–8 szem magot vetettünk Giza-2 lóbab, illetve Fetriat tehénborsó fajtákból. Kikelés után 4 nappal a lóbab csíranövények cserepeit *Rhizobium leguminosarum*, a tehénborsót *Rh. sp.* tenyészetek 10 ml-ével beoltottuk enyhe nedvesítés után. Két héttel később a csíranövényeket egyeltük, minden cserépben 3 növényt hagytunk.

60 nap után, valamint a kísérlet végén a gyökérrendszeren található gümőket megszámláltuk. A növényi részeket 70 °C-on egy éjszakán át szárítottuk, mértük, majd nedves roncsolásos módszerrel [9] meghatároztuk nitrogéntartalmukat.

Eredmények

A javítás hatása a sós talajra

Összes sótartalom és pH. — A kilúgozás jelentősen csökkentette a mérgező sók mennyiségét. A legnagyobb sómennyiséget az első kilúgozás távolította el, hatására az összes sótartalom 5,20%-ról 0,98%-ra csökkent. A második, harmadik és negyedik kilúgozás után mért értékek rendre 0,596, 0,228, illetve 0,196% voltak.

A pH érték viszont a mérgező sók kimosódásával növekedett, mégpedig az eredeti 7,8 értékről 8,0, 8,0, 8,2, illetve 8,3-ra.

A gümők száma a mérgező sók kimosása után szignifikánsan megnövekedett, legnagyobb a háromszor és négyszer kilúgzott talajban volt (1. táblázat). Meg kell említeni, hogy 60 nappal az ültetés után a gümők száma szignifikánsan nagyobb, mint az érett lóbab növényeknél. Ez várható volt, mivel közismert, hogy a szimbiotikus kapcsolat a gazdanövény és rhizobiumok között

2. táblázat

A sós talaj javításának hatása a lóbab és a tehénborsó szárazanyag-termelésére és nitrogéntartalmára

(1) Kezelések	(2) 60 napos növények			(3) Érett növények					
	Átlagos száraz- súly g/cserép	összes N		mag			szalma		
		%	mg	átlagos száraz- súly g/cserép	összes N		átlagos száraz- súly g/cserép	összes N	
					%	mg		%	mg
A) Lóbab									
a) Kezeletlen talaj	0,50	4,40	22,0	13,70	3,95	541,2	5,58	1,80	106,2
b) Egyszer kilúgzott	3,43	4,20	144,0	36,90	3,50	1 291,5	12,83	0,90	115,4
c) Kétszer kilúgzott	3,44	3,90	134,1	36,70	4,10	1 246,5	13,43	1,20	161,1
d) Háromszor kilúgzott	6,85	3,55	243,1	41,60	3,90	1 621,4	15,14	0,85	128,7
e) Négyyszer kilúgzott	4,73	2,90	137,1	42,10	3,50	1 472,6	12,65	1,02	132,8
SzD _{0,05%}	3,43		80,1						
B) Tehénborsó									
a) Kezeletlen talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Egyszer kilúgzott	0,84	3,15	26,46	1,60	4,40	65,2	4,20	1,70	71,8
c) Kétszer kilúgzott	2,15	2,75	59,1	3,70	3,95	144,2	10,60	1,40	150,3
d) Háromszor kilúgzott	6,06	2,40	145,3	4,10	3,75	154,7	11,30	1,60	181,2
e) Négyyszer kilúgzott	7,52	1,90	142,9	8,70	3,30	287,9	10,00	1,55	154,6
SzD _{0,05%}	2,19		51,1	2,40		82,9	5,15		90,1

a virágzás időszakában éri el a maximumát. Később, az érés során a gümők száma csökken a rhizobiumokat tápláló anyagok felhasználódása, a talaj szárazsága, valamint a gyökerek pusztulása miatt. Szintén figyelemre méltó, hogy amíg az első kilúgozás nagymértékben fokozta a gümőképződés mértékét, addig a további kilúgozás esetenként alig észrevehető, vagy ellentétes hatást idézett elő. Ezt annak tulajdoníthatjuk, hogy a finomra őrölt talaj a kilúgozás során lúgossá vált (pH 8,3 a negyedik kilúgozás után). A tehénborsó esetében az érett növények nagyobb gümőszámot mutattak, mint a 60 naposak, ezenkívül sötétőbbnek tűntek.

A termés és a nitrogén tartalom. — A sók mérgező hatása a lóbab esetében már a fejlődés korai szakaszában világosan megnyilvánult. A növények sárgás-zöld színűek, satnyák voltak és a levelek nagyrésze lehullott. A tehénborsó hasonló tüneteket mutatott, sőt a kezeletlen talajban ki sem csírázott (I. ábra).

A szárazanyag- és nitrogéntartalom adatai a 2. táblázatban láthatók. A kilúgozás általában jelentősen növelte a szárazanyag-termelést, valamint a szem- és szalmatermést a virágzási időszakban. Azonban a lóbab esetében a legnagyobb termelés a háromszori kilúgozás után mutatkozott, négyeszeri kilúgozás kevésbé bizonyult hatásosnak. Ezt mint már említettük, a növekvő lúgosságnak tulajdoníthatjuk. Állíthatjuk, hogy a talaj kalcium-karbonát tartalma alapvető szerepet játszik ebből a szempontból. A kevéssé meszes tala-

3. táblázat

A szikes talaj javításának hatása a lóbab és a tehénborsó átlagos gümőszámára

(1) Kezelések	(2) Lóbab		(3) Tehénborsó	
	60 napos	érett	60 napos	érett
a) Kezeletlen talaj	115	45	42	54
b) 1/4 gipszadaggal kezelve*	216	73	60	60
c) 1/2 gipszadaggal kezelve	216	134	78	120
d) Teljes gipszadaggal kezelve	417	180	108	132
e) Kétszeres gipszadaggal kezelve	423	180	240	183
SzD _{0,05%}	78	102	30	69

* Gipszadag: az adott talaj megjavításához elméletileg szükséges, számított mennyiség.

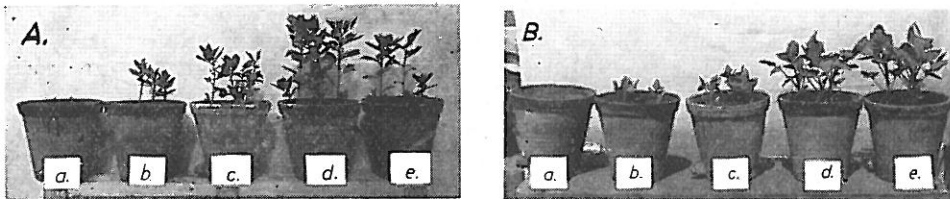
jokat a kilúgozás során kalciumtartalmú anyaggal javítani kell, hogy megelőzzük a nátrium kioldódását az agyag-komplexből.

A nitrogéntartalom a talaj sótartalmának megfelelően változott, a legmagasabb általában a kezeletlen talajban volt, és a javítás során csökkent. Ezt annak tulajdoníthatjuk, hogy a sós talajban a növények gyengén fejlődtek és a száraz anyagban a C/N arány szűk volt, míg a kilúgozott talajokon nagy mennyiségű növényi anyag képződött [6].

A tehénborsó hasonló tendenciákat mutatott, azonban sötürése a lóbabénál kisebbnek bizonyult, amennyiben a kezeletlen talajban a csírázásnak semmi jelét sem mutatta. Viszont a negyedik kilúgozás hatására a száraz anyag és a szemtermés nem csökkent, jelezve nagyobb ellenállóképességét a lúgossággal szemben.

A javítás hatása a szikes talajra

A kicserélhető nátrium és a pH. — A kicserélhető nátrium a javítás hatására mennyiségileg fokozatosan csökkent, rendre 30,0, 25,7, 21,5, 14,0 és 11,8% volt. Ez a pH-értékekben is tükröződött, és a talaj fizikokémiai tulajdonságai szintén megjavultak. Az egyes kezelések után 8,5, 8,2, 8,1, 8,0 és 7,8 pH értékeket mértünk.



1. ábra

A sós talaj javításának hatása a lóbab és a tehénborsó növekedésére. A) Lóbab. B) Tehénborsó. a) Kezeletlen talaj, b) Egyszer kilúgozott, c) kétszer kilúgozott, d) háromszor kilúgozott, e) négyszer kilúgozott talaj

4. táblázat

A szikes talaj javításának hatása a lóbab és tehénborsó szárazanyag-termelésére és nitrogéntartalmára

(1) Kezelések	(2) 60 napos növények			(3) Érett növények					
	átlagos száraz- súly g/cserép	összes N		mag			szalma		
		%	mg	átlagos száraz- súly g/cserép	összes N		átlagos száraz- súly g/cserép	összes N	
					%	mg		%	mg
A) Lóbab									
a) Kezeletlen talaj	7,17	3,30	236,5	12,20	3,40	416,2	12,60	1,35	170,4
b) 1/4 gipszadaggal javítva	9,13	2,65	242,1	17,80	3,35	596,3	14,20	1,30	185,1
c) 1/2 gipszadaggal javítva	8,50	2,95	250,8	17,90	3,50	627,2	14,60	1,45	211,4
d) Teljes gipszadaggal javítva	14,37	3,15	452,6	28,30	3,20	905,6	16,00	1,30	207,5
e) Kétszeres gipsz- adaggal javítva	16,73	3,30	551,5	25,00	3,10	806,2	14,20	1,30	184,3
SzD _{0,05} %	2,55		77,1	6,73		208,1			
B) Tehénborsó									
a) Kezeletlen talaj	10,20	2,00	204,0	2,20	3,90	86,8	6,70	1,60	107,2
b) 1/4 gipszadaggal javítva	11,00	2,10	231,0	3,50	3,90	136,5	8,40	1,65	138,1
c) 1/2 gipszadaggal javítva	14,60	2,10	306,6	3,80	4,25	160,1	7,70	1,85	141,8
d) Teljes gipszadaggal javítva	16,40	2,30	377,2	3,70	4,20	155,3	8,30	1,65	142,5
e) Kétszeres gipsz- adaggal javítva	16,00	2,70	432,0	5,40	4,40	236,1	8,20	1,90	156,4
SzD _{0,05} %	3,00		57,1						

A gümők száma szignifikánsan növekedett a kezelések hatására. Lóbab esetében a javításhoz elméletileg optimális gipszadaggal kezelt talajban található a legmagasabb szám. A tehénborsónál viszont a feleslegben adott gipsz nagymértékben fokozta a gümőképzést mindkét fejlődési fokon, ami a kalcium jótékony hatására mutat (3. táblázat).

A termés és a nitrogéntartalom. — A talajjavítás nagymértékben növelte a szárazanyag-termelést. Maximális növekedés a teljes (azaz a talaj lúgosságának semlegesítéséhez szükséges), illetve a kétszeres gipszmenyiség hatására mutatkozott. Ugyanezekben a kezelésekben volt a szem- és szalmatermés is a legnagyobb.

Nem vonhattunk le következtetéseket a növényi részek százalékos nitrogéntartalmát illetően, azonban a javított talajoknál valamivel magasabb értékeket találtunk. Az „összes felvétel” legnagyobb értékeit a két nagyadagú kezelés esetében figyeltük meg. Meg kell állapítanunk, hogy a lúgosság megszüntetéséhez éppen szükséges gipszmenyiség alkalmazása a leggazdaságosabb a szem- és szalmatermés mennyisége szempontjából.

Az eredmények értékelése

A sós talajok megjavítása lényegesen egyszerűbb, mint az alkáli talajoké. Az előbbieket a mérgező sók kilúgozásával, kimosásával megjavíthatók. Az utóbbiak ezen túlmenően a kicserélhető nátrium feleslegének helyettesítéséhez elegendő mennyiségű gipszet vagy ként is igényelnek. MAHMOUD és munkatársai [10] szerint a gipsz hatása gyorsabb, alkalmazása gazdaságosabb. TAHA, MAHMOUD és IBRAHIM [12] a szerves anyagnak a folyamatra gyakorolt gyorsító hatását is kimutatták.

HAYWARD és WADLEIGH [7] megállapítása szerint a sós talajok két különböző úton befolyásolják a növények növekedését:

a) a talajoldat megnövekedett ozmotikus nyomása akadályozza a növények vízfelvételét;

b) a tömény talajoldat a különböző ionok mérgező mennyiségének felhalmozódását eredményezheti a növényben.

Az alkáli talajok vonatkozásában három tényezőre hívják fel a figyelmet:

a) az alkáli fémek kationjainak magas aránya a talaj kicserélődési komplexusában hatásosan gátolhatja a kalcium és a magnézium felvételét;

b) a hidroxil-ion aktivitása a növények számára károsan magas lehet;

c) a magas nátriumtartalom következtében rossz fizikokémiai és mechanikai tulajdonságokkal rendelkező talajokban a víz- és levegőáteresztő képesség a növény számára elviselhetetlenül lecsökkenhet.

Fentiek alapján a pillangósok gümőképzésének és növekedésének vizsgálata a sós és alkáli talajokon nagy érdeklődésre tarthat számot. Sós talajokban a gümőképződés szignifikánsan reagált a mérgező sók eltávolítására; a gümők száma a legmagasabb a háromszor, illetve négyszer kilúgozott talajokban volt. Az alkáli talajban hasonló viszonyokat figyeltünk meg; a legtöbb gümő — a lóbab esetében —, a teljes (azaz a talaj lúgosságának semlegesítéséhez szükséges) gipszadagú kezelés hatására képződött. Feleslegben adott gipsz tehénborsónál bizonyos határig fokozta a gümőképzést, bizonyítva a kalcium kedvező hatását. FILIPPOVA [4] szerint a magasabb koncentrációban adott nátrium-szulfát, nátrium-klorid, magnézium-szulfát, magnézium-klorid, kalcium-szulfát és kalcium-klorid gátolta a lencse gümőképződését. BERNSTEIN és OGATA [2] a gümőképzés hiányát figyelték meg 7 mmhos/cm vezetőképességű talajokban és magasabb nátrium-klorid koncentrációk esetén. Ezenkívül megállapították, hogy a szójabab gümőinek átlagos szárazsúlya a sótartalom növekedésével jelentősen csökken, míg a lencsénél alig változik. Hasonló eredményre jutottak IBRAHIM és munkatársai [8], akik szerint a lóbab és a tehénborsó gümőképzését a különböző sók csökkentik: a nátrium-szulfát kevésbé, mint a nátrium-klorid, vagy a nátrium-karbonát.

A talajjavítás kedvező hatása a szárazanyag- és szemtermésben is megmutatkozott. A lóbab és a tehénborsó egyaránt ellenállóbb a lúgossággal, mint a sókoncentráció növekedésével szemben, a tehénborsó a kezeletlen sós talajban nem is csírázott. Viszont IBRAHIM és munkatársai [8] kimutatták, hogy csírázaskor a tehénborsó a nátrium-szulfáttal, a lóbab pedig a nátrium-kloriddal szemben ellenállóbb. Megállapították, hogy a szárazanyag-termelés és a nitrogénfelvétel a növekvő sókoncentrációk hatására gátolt. A gátló hatás erőssége a következő: $\text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaCl}$. EATON [3] szerint a fehér-

5. táblázat

A talajjavítás hatása a lóbab és a tehénborsó nitrogénkötésére sós és szikes talajon

(1) Kezelések	(2) Lóbab az érett növény		(3) Tehénborsó az érett növény	
	összes N	kötött N	összes N	kötött N
	mg			
a) Sós talaj (kezeletlen)	647,4	—	—	—
b) Egyszer kilúgzott	1 406,9	759,5	137,0	137,0
c) Kétszer kilúgzott	1 407,6	860,2	294,5	294,5
d) Háromszor kilúgzott	1 750,1	1 102,7	335,9	335,9
e) Négyyszer kilúgzott	1 605,4	958,0	442,5	442,5
f) Szikes talaj (kezeletlen)	586,6	—	194,0	—
g) 1/4 gipszadaggal javítva	781,4	154,8	274,6	80,6
h) 1/2 gipszadaggal javítva	838,6	252,0	301,9	107,9
i) Teljes gipszadaggal javítva	1 113,1	526,5	297,8	103,8
j) Kétszeres gipszadaggal javítva	990,5	403,9	392,5	198,5

bab homokkultúrában érzékenyebb a kloridokkal, mint a szulfátokkal szemben. BERNSTEIN [1] megállapította, hogy a növények sótűrő képessége egyes fejlődési állapotokban változhat, általában a csiranövények érzékenyebbek.

A mérgező sók kilúgozásának hatására a lóbab és a tehénborsó nitrogéntartalma szignifikánsan növekedett. Az eredményt azonban a szárazanyag-termelés befolyásolhatja, és összegzésként megállapíthatjuk, hogy a sótartalom és a lúgosság növekedése a gümőképződés, a N-kötés csökkenésével jár, tehát a növény elsősorban a talaj nitrogéntartalmára van utalva. Ezen az alapon kiszámíthatjuk a kötött nitrogént, ha a kontroll növények nitrogéntartalmát a kezeltekből kivonjuk (5. táblázat). Az eredmények világosan mutatják a sók mérgező hatását, mivel a nitrogénkötés a javítás következtében fokozatosan nőtt. A legtöbb kötött nitrogén mind a lóbab (1102,7 mg), mind a tehénborsó (442,5 mg) esetében a sós talaj harmadik és negyedik kilúgozása után mérhető. Az alkáli talajnál hasonló eredményeket kaptunk. A nitrogénkötés legnagyobb volt a számított szükséges gipszmennyiséget kapott kezelésben, a lóbabnál 526,2 mg. A gipszadag kétszerezése csak a tehénborsó nitrogénkötését fokozta (198,5 mg).

Összefoglalás

A Nílus deltájának északi részéről származó sós és szikes talajok mintáiban a talajjavítás az alábbiak szerint befolyásolta a lóbab és a tehénborsó növekedését és termését:

1. A gümők száma a mérgező sók kilúgozása után szignifikánsan növekedett.

2. A 60 napos növények szárazanyag-termelése, valamint a szem- és szalmatermés a talajjavítás hatására nagymértékben megnőtt.

3. A mérgező sók kimosása után a nitrogénkötés szignifikánsan fokozódott. Általában a háromszori kilúgozás és a talaj lúgosságának semlegesítéséhez szükséges gipszmennyiség biztosítása bizonyultak a legjobb kezeléseknek.

Irodalom

- [1] BERNSTEIN, L.: Tolerance of plants to salinity. J. Irrigation and Drainage Div. 1. 1961.
- [2] BERNSTEIN, L. & OGATA, G.: Effect of salinity on nodulation, nitrogen fixation and growth of soybean and alfalfa. Agron. J. 58. 201–203. 1966.
- [3] EATON, F. M.: Toxicity and accumulation of chloride and sulphate in plants. J. Agric. Res. 64. 357. 1942.
- [4] FILIPPOVA, K. F.: The effect of different degrees of salinity on the nitrogen fixing capacity of nodule bacteria of lucerne. Izv. estestv. naucs. inst. Molotov Univ. 13. (10) 113–12. 1957.
- [5] GEORGE, A. P.: Tolerance of crops to exchangeable sodium. U.S. Dept. Agric. Bull. 216. 1960.
- [6] HAMISSA, M. R.: Evaluation of some organic nitrogenous sources. Ph. D. Thesis. Cairo University. 1959.
- [7] HAYWARD, H. E. & WADELEIGH, C. H.: Plant growth on saline and alkali soils. Adv. Agron. 1. 1. 1949.
- [8] IBRAHIM, A. N., KAMEL, M. & KHADR, M. S.: Néhány nátriumsó hatása a hüvelyesek gumóképződésére és növekedésére. Agrokémia és Talajtan. 19. 164–172. 1970.
- [9] JACKSON, M. L.: Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. Englewood-Cliffs. 1958.
- [10] MAHMOUD, S. A. Z. et al.: The effect of some amendments on chemical and microbiological properties of an alkali soil. Plant and Soil. 30. 1. 1969.
- [11] SCHOONOVER, W. R., EL-GABALY, M. M. & HASSAN, M. N.: A study of some Egyptian saline and alkali soils. Hilgardia. 26. 565. 1957.
- [12] TAHA, S. M., MAHMOUD, S. A. Z. & IBRAHIM, A. N.: Effect of reclamation of alkali soils on some chemical and microbiological properties in U.A.R. J. Microbiol. U.A.R. 1. 73. 1966.

Érkezett: 1973. február 19.

The Effect of Improving Certain Salt Affected Soils of the Nile Delta on the Nodule Formation and Growth of Broad Bean and Cow Pea Plants

A. N. IBRAHIM and M. S. KHADR

Faculty of Agriculture, Al-Azhar University, Cairo (ARE)

Summary

Authors studied the effect of reclamation of saline and alkali soils from the northern part of the Nile Delta on the nodule formation, growth and yield of broad bean and cow peas. The obtained results may be summarized as follows:

1. The number of nodules showed a significant increase as a result of leaching the toxic salts.

2. The dry matter content of the 60 day-old plants as well as the seed and straw yields responded significantly to the reclamation measures.

3. Nitrogen fixation was also increased by leaching the toxic salts. In general, three leachings for the saline soil and the application of gypsum in the amount required to neutralize completely soil alkalinity were found to be the best treatments.

Table 1. The effect of reclaiming a saline soil on the average number of nodules of broad bean and cow pea plants. (1) Treatments: a) Saline soil, untreated. b) One leaching. c) Two leachings. d) Three leachings. e) Four leachings. (2) Broad beans, 60 day-old and mature plants. (3) Cow peas, 60 day-old and mature plants.

Table 2. The effect of reclaiming a saline soil on the dry matter yield and nitrogen content of broad bean and cow pea plants. (1) Treatments: see Table. (2) Mean dry weight (g/pot) and total N (% and mg) of the 60 day-old plants. (3) Mean dry weight (g/pot) and total N (% and mg) of the seeds and straw of mature plants. A. Broad beans. B. Cow peas.

Table 3. The effect of reclaiming an alkali soil on the average number of nodules of broad bean and cow pea plants. (1) Treatment: a) untreated soil. b) $\frac{1}{4}$ of gypsum requirement. c) $\frac{1}{2}$ of gypsum requirement. d) Gypsum requirement. e) Double amount of gypsum requirement. Gypsum requirement = calculated amount required to neutralize completely the alkalinity of the soil. (2) 60 day-old and mature broad bean plants. (3) 60 day-old and mature cow pea plants.

Table 4. The effect of reclaiming an alkali soil on the dry matter yield and nitrogen content of broad bean and cow pea plants. (1) Treatments: see Table 3. (2) Mean dry weight (g/pot) and total N (% and mg) of the 60 day-old plants. (3) Mean dry weight (g/pot) and total N (% and mg) of the seeds and straw of the mature plants. A. Broad beans. B. Cow peas.

Table 5. The effect of reclaiming saline and alkal soils on nitrogen fixation by broad bean and cow plants. (1) Treatments: a)–e) see Table 1; f)–j) see Table 3, a)–e). (2) Total and fixed N content of mature broad bean plants, mg. (3) Total and fixed N content of mature cow pea plants, mg.

Figure 1. The effect of reclaiming saline soil on the growth of broad bean (A) and cow pea (B) plants. a) Untreated soils. b) One leaching. c) Two leachings. d) Three leachings. e) Four leachings.

Effet de l'amélioration de quelques sols salins et à alcali au nord du delta du Nil sur la formation des nodosités et la croissance de la fève de marais et du pois à vache

A. N. IBRAHIM et M. S. KHADR

Faculté d'Agriculture, Université Al-Azhar, Le Caire (RAE)

Résumé

On a étudié l'effet de l'amélioration de certains sols salins et à alcali d'Égypte sur la formation des nodosités, la croissance et le rendement de la fève de marais et du pois à vache. Les résultats obtenus sont les suivants:

1. Le nombre des nodosités montrait une augmentation significative après le lessivage des sels toxiques.
2. La teneur en matière sèche des plantes de 60 jours ainsi que le rendement de grain et de paille a augmenté dans une grande mesure sous l'action de l'amélioration.
3. Le lessivage des sels toxiques a aussi influencé considérablement la fixation de l'azote. On a établi qu'en général, trois lessivages sur les sols salins ainsi que l'application du gypse en quantités nécessaires à compenser l'alcalinité étaient les traitements les plus appropriés.

Tableau 1. Effet de l'amélioration du sol salin sur le nombre moyen de nodosités chez la fève de marais et le pois à vache. (1) Traitements: a) sol salin, non traité. b) Après un lessivage. c) Deux lessivages. d) Trois lessivages. e) Quatre lessivages. (2) Fève de marais, plantes de 60 jours et évoluées. (3) Pois à vache, plantes de 60 jours et évoluées.

Tableau 2. Effet de l'amélioration du sol salin sur la teneur en matière sèche et en azote de la fève de marais et du pois à vache. (1) Traitements voir Tab. 1. (2) Poids sec moyen (g/vase) et N total (% et mg) des plantes de 60 jours. (3) Poids sec moyen (g/vase) et N total (% et mg) des grains et de la paille des plantes évoluées. A. Fève de marais. B. Pois à vache.

Tableau 3. Effet de l'amélioration du sol à alcali sur le nombre moyen des nodosités chez la fève de marais et le pois à vache. (1) Traitements: a) sol non traité. b) Avec $\frac{1}{4}$ de la quantité de gypse nécessaire. c) Avec $\frac{1}{2}$ de la quantité de gypse nécessaire. d) Avec la quantité de gypse nécessaire. e) Avec une quantité double de gypse nécessaire (quantité nécessaire = la quantité calculée de gypse pour compenser l'alcalinité du sol). (2) Fève de marais de 60 jours et évoluée. (3) Pois à vache de 60 jours et évolué.

Tableau 4. Effet de l'amélioration du sol à alcali sur la teneur en matière sèche et en azote de la fève de marais et du pois à vache. (1) Traitements voir Tab. 3. (2) Poids sec moyen (g/vase) et N total (% et mg) des plantes de 60 jours. (3) Poids sec moyen (g/vase) et N total (% et mg) des grains et de la paille des plantes évoluées. A. Fève de marais. B. Pois à vache.

Tableau 5. Effet de l'amélioration des sols salins et à alcali sur la fixation d'azote de la fève de marais et du pois à vache. (1) Traitements: a)–e) voir Tab. 1; f)–j) voir Tab. 3. (2) Teneur totale et fixée en azote des plantes de fève de marais, mg. (3) Teneur totale et fixée en azote des plantes évoluées de pois à vache, mg.

Figure 1. Effet de l'amélioration du sol salin sur la croissance de la fève de marais (A) et du pois à vache (B). a) Sol non traité. b) Après un lessivage. c) Deux lessivages. d) Trois lessivages. e) Quatre lessivages.

Влияние мелиорации почвы на образование клубеньков и на рост бобовых растений на некоторых засоленных почвах северной части дельты Нила

А. Н. ИБРАХИМ и М. Ш. КХАДР

Университет Ал-Азхар, Сельскохозяйственный факультет, Каир (А. Р. Е.)

Резюме

Химическая мелиорация засоленных почв северной части дельты Нила следующим образом влияла на рост и урожай конского боба и коровьего гороха:

1. После выщелачивания солей достоверно увеличилось число клубеньков, образованных на корнях растений.

2. Под влиянием химической мелиорации увеличилось содержание сухого вещества в 60-ти дневных культурах, а также урожай зерна и сена.

3. После выщелачивания вредных солей связывание азота возросло. Наиболее эффективными оказались варианты, где было обеспечено количество гипса, необходимое для снижения щелочности и тройное вымывание.

Табл. 1. Влияние мелиорации засоленных почв на среднее количество клубеньков на корнях конского боба и коровьего гороха. (1) Варианты: а) Засоленная почва (без обработки). б) Одноразовая промывка. в) Двухразовая промывка. г) Трехразовая промывка. д) Четырехразовая промывка. (2) Конский боб в 60 дней и в стадии зрелости. (3) Коровий горох в 60 дней и в стадии зрелости.

Табл. 2. Влияние мелиорации засоленных почв на содержание сухого вещества в конском бобе и в коровьем горохе, а также на содержание азота. (1) Варианты смотри в таблице 1. (2) Средний сухой вес растений в возрасте 60 дней в г/сосуд и общее содержание азота в % и мг. (3) Средний сухой вес зерна и стеблей зрелых растений в г/сосуд и общее содержание азота в % и мг. А) Конский боб. В) Коровий горох.

Табл. 3. Влияние мелиорации щелочных засоленных почв на среднее количество клубеньков на корнях конского боба и коровьего гороха. (1) Варианты: а) Исходная почва. б) Мелиорация 1/4 дозой гипса. в) Мелиорация половинной дозой гипса. г) Мелиорация полной дозой гипса. д) Мелиорация двойной дозой гипса. Доза гипса: рассчитанное количество гипса, теоретически необходимое для мелиорации данной почвы. (2) Конский боб в возрасте 60 дней и в стадии созревания. (3) Коровий горох в возрасте 60 дней и в стадии созревания.

Табл. 4. Влияние мелиорации щелочных засоленных почв на урожай сухого вещества конского боба и коровьего гороха и на содержание в них азота. (1) Варианты: смотри в таблице 3. (2) Сухой вес растений в возрасте 60 дней г/сосуд и общее содержание азота в % и мг. (3) Средний сухой вес зерна и стеблей зрелых растений в г/сосуд и общее содержание азота в % и мг. А) Конский боб. В) Коровий горох.

Табл. 5. Влияние мелиорации засоленных почв на связывание азота растениями конского боба и коровьего гороха. (1) Варианты: а)–е) смотри в таблице 1. ф)–j) смотри в таблице 3. (2) Общее количество азота и количество связанного азота в зрелом растении конского боба в мг. (3) Содержание общего и связанного азота в зрелом растении коровьего гороха, в мг.

Рис. 1. Влияние химической мелиорации засоленных почв на рост конского боба и коровьего гороха. 1. Конский боб. 2. Коровий горох. а) Контрольная почва. б) Одноразовая промывка. в) Двухразовая промывка. г) Трехразовая промывка. д) Четырехразовая промывка.