

## Sók hatása a nitrát- és foszfátfelvételre különböző mechanikai összetételű talajokon

METWALLY, A. I., EL-DAMATY, A. és MOUSTAFA, M.

*Ain Shams Egyetem, Mezőgazdasági Kar,  
Talajtani Tanszék, Kairó (E.A.K.)*

Irodalmi adatok szerint [2, 3, 5] semleges sók hatására nő a növények N- és P-felvétele. MATTSON [6] vizsgálatai során kimutatta, hogy minél nagyobb a gyökérmembrán kicserélő kapacitása, vagy pontosabban kationaktivitása, annál kisebb lesz híg oldatban a szabad elektrolitok (foszfátok és nitrátok) aktivitása, következésképpen annál nagyobb lesz a sók hatása ezen ionoknak a növények által történő felvételére. MATTSON [5] megállapította továbbá, hogy ha a gyökérmembrán kicserélő kapacitása nagyobb, mint a talajé ( $Z_m > Z_s$ ), a gyökér belsejében levő oldat foszfátkoncentrációja kisebb lesz, mint a belső talajoldaté ( $y_m < y_s$ ), így só hozzáadása elősegítheti a foszforfelvételt.

Ennek az elméletnek érvényességét tanulmányoztuk úgy, hogy a nitrát- és foszfátfelvételt folyamatosan kisebb kationkicserélő kapacitással rendelkező homok – talaj keverékekből vizsgáltuk, ily módon változtatva a gyökér és a talaj kationkicserélő kapacitásának arányát.

### Anyag és módszerek

A vizsgált talajmintát az Ain Shams Egyetem Mezőgazdasági Kara Shoubra El-Khiema-i gazdaságának területéről gyűjtöttük. A talaj néhány jellemző fizikai és kémiai tulajdonságára vonatkozó adatokat az 1. táblázatban tüntettük fel.

A légszáraz talajmintát megtörtük, 2 mm-es szitán átszitáltuk, majd műanyag zsákokban tároltuk.

Különböző kationkicserélő kapacitású talaj – homok keverékeket állítottunk elő úgy, hogy az öntéstalajból származó mintát előzetesen sавval kezelt és átmosott homokkal kevertük össze, különböző arányban.

A talaj illetve a homok %-os mennyisége: 100–0, 80–20, 60–40 és 40–60 volt. A tenyészedény-kísérlet céljára műanyag tenyészedényeket használtunk. Minden edénybe 1,5 kg olyan talajt, vagy talaj – homok keveréket mértünk be, melyekhez előzőleg egyenként 0,36 mgeé  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ -ot és 1,59 mgeé  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ -t adtunk. Jelzőnövényként árpát, kukoricát és lóbabot alkalmaztunk. A magokat a csírázás elősegítése céljából 24 órán át, levegő átbuborékolása mellett, vízben áztattuk. A kikelt növényeket úgy ritkítottuk, hogy árpából 100, kukoricából 5, lóbabból szintén 5 maradjon. 1, 2, 4, és 6 mgeé/100

## 1. táblázat

## A vizsgált talaj főbb fizikai és kémiai tulajdonságai

pH (H <sub>2</sub> O)	CaCO <sub>3</sub> %	(1) Szervesanyag- tartalom, %	(2) Mechanikai összetétel, %			(3) Telítési %	(4) Kationkicsérő kapacitás, mgeé/100 g
			homok	iszap	agyag		
7,9	3,7	0,8	46,4	31,5	17,5	45	24,3

  

(5) Telítési kivonatban mért								
Elektr. vezetőképesség (EC <sub>25,5</sub> ) mmhos/cm	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
	mgeé/l							
1,9	13,3	4,4	4,2	0,4	0,3	2,3	8,0	11,7

g-nyi CaCl<sub>2</sub> sót juttattunk külön-külön minden egyes talajba, illetve talaj — homok keverékbe az első héten történő öntözés során. A tenyészeményeket desztillált vízzel naponta öntöztük, hogy a nedvességtartalmat állandóan a szántó-földi vízkapacitás 90 %-ának megfelelő értéken tartsuk.

Minden CaCl<sub>2</sub>-os kezelésnél háromszoros, a kontrollnál négyszeres ismétlést alkalmaztunk. A vetés után 4 héttel a növényeket közvetlenül a talaj felszíne felett levágtuk, 70 °C-on szárítottuk, megmértük, daráltuk és a minták összes N- és P-tartalmát meghatároztuk.

Az összes N mennyiségét 0,2 g növénymintának a CHAPMAN és PRATT [1] által leírt, kénsav-szalicilsavas keverékkel történő *Kjeldahl* roncsolása útján állapítottuk meg. A növények foszfortartalmának meghatározásakor a növénymintát koncentrált salétromsav — kénsav — perklorosav 10 : 1 : 3 arányú keverékkel roncsoltuk el. A foszfor mérését kolorimetriás módszerrel végeztük, JOHNSON és ULRICH [4] szerint, ammonium-molibdát — ammonium-vanadátos módszerrel.

## A kísérleti eredmények és értékelésük

A 2. táblázatban feltüntettük az 1—6 mgeé/100 g koncentrációjú CaCl<sub>2</sub>-os kezeléseknél az árpa szárazsúlyára, N- és P-felvételére és a fenti elemek összes (%-ban kifejezett) mennyiségére gyakorolt hatását fokozatosan csökkenő kationkicsérő kapacitású talaj—homok keverékekben. A táblázat adatai azt mutatják, hogy a talaj kationkicsérő kapacitásának 20 %-os csökkentésével (19,2 mgeé/100 g értékre) a szárazsúly és az összes N-felvétel jelentősen emelkedett.

Az árpában mért összes N-tartalom %-os mennyisége szintén kissé nőtt. A CaCl<sub>2</sub>-os kezelés hatása tehát jóval kifejezettebb volt akkor, amikor a gyökerek és a talaj kationkicsérő kapacitása közötti arány nagyobb, annak ellenére, hogy ezen aránynak a talaj homokkal történő keverése útján való növelése 20 %-kal lecsökkentette a talaj eredeti összes N-tartalmát. A talaj kationkicsérő kapacitásának további homok-hozzákeveréssel történő 40, illetve 60

2. táblázat

A  $\text{CaCl}_2$ -os kezelés hatása az árpanövény szárazsúlyára, N- és P-felvételére, valamint az összes N és P mennyiségére a talaj mechanikai összetételének függvényében

(1) Talaj-homok arány	(2) A talajhoz adott $\text{CaCl}_2$ mgeé/100 g	(3) Szárazsúly, g/edény	(4) N-felvétel, mg/edény	N %	(5) P-felvétel, mg $\text{P}_2\text{O}_5$ /edény	$\text{P}_2\text{O}_5$ %
Kontroll	0,0	4,30	136,80	3,182	12,47	0,290
100 : 0	1,0	4,33	195,50	4,515	18,01	0,416
	2,0	4,45	203,30	4,568	18,96	0,426
	4,0	4,93	295,10	5,985	21,79	0,442
	6,0	4,62	265,30	5,744	21,25	0,460
80 : 20	1,0	4,17	192,20	4,610	14,39	0,345
	2,0	5,17	244,30	4,725	21,30	0,412
	4,0	5,80	345,30	5,954	25,06	0,432
	6,0	5,43	325,00	5,985	21,12	0,398
60 : 40	1,0	3,80	177,60	4,673	14,78	0,389
	2,0	3,92	186,00	4,746	16,31	0,416
	4,0	3,63	217,30	5,985	16,12	0,444
	6,0	3,54	212,60	6,006	11,01	0,311
40 : 60	1,0	3,95	186,60	4,725	15,80	0,400
	2,0	3,53	170,90	4,841	14,93	0,423
	4,0	3,38	172,20	5,095	15,65	0,467
	6,0	3,25	177,80	5,471	11,96	0,368
SzD <sub>5%</sub>						
a)		0,435	13,25		1,814	
b)			13,84		1,622	

a) = azonos mechanikai összetételű kezelésekre vonatkoztatva  
 b) = azonos koncentrációjú kezelésekre vonatkoztatva

%-os csökkentése már mind a szárazsúly, mind a N-felvétel csökkenését eredményezte. Ennek két oka lehet: az első az, hogy az eredeti (a talajból történő) N-ellátás csökken azáltal, hogy a talajt 40 illetve 60%-ban homokkal helyettesítettük. A másik az, hogy a talajoldat tényleges  $\text{CaCl}_2$ -koncentrációja annál nagyobb, minél durvábbá válik a talaj mechanikai összetétele a homok hozzáadásával. Ez utóbbit bizonyíthatja a kontrollhoz viszonyítva mért kisebb szárazsúly is.

Az összes N-felvétel mindamellet még mindig jóval nagyobb volt, mint a kontroll esetében, jelezve azt, hogy a  $\text{CaCl}_2$ -os kezelésnek a nitrát *Donnan*-megoszlásának visszaszorítására és a N-felvétel növekedésére gyakorolt hatása fennáll még ilyen durva mechanikai összetételű talaj és relative nagy sókoncentráció esetében is. Az egyre kisebb kationkicszerelő kapacitású talaj – homok keverékekben fejlődött árpanövények nitrogéntartalma kissé nagyobb volt, mint a legnagyobb kationkicszerelő kapacitású eredeti talajban természetettek, kivéve a 4 és 6 mgeé  $\text{CaCl}_2$ -os kezeléseket esetében.

A fentiekhez hasonlóan alakult a  $\text{CaCl}_2$ -nak a kationkicszerelő kapacitás függvényében a P-felvételre gyakorolt hatása. Amikor a talaj kationkicszerelő

## 3. táblázat

A  $\text{CaCl}_2$ -os kezelés hatása a kukoricánövény szárazsúlyára, N- és P-felvételére, valamint az összes N és P mennyiségére a talaj mechanikai összetételének függvényében

(1) Talaj-homok arány	(2) A talajhoz adott $\text{CaCl}_2$ , mgeé/100 g	(3) Szárazsúly, g/edény	N-felvétel, mg/edény	(4) N %	(5) P-felvétel, mg $\text{P}_2\text{O}_5$ /edény	$\text{P}_2\text{O}_5$ , %
Kontroll	0,0	3,10	68,50	2,210	10,85	0,350
100 : 0	1,0	3,00	78,30	2,610	11,97	0,399
	2,0	2,50	53,70	2,149	8,93	0,357
	4,0	2,20	45,30	2,059	9,24	0,420
	6,0	1,70	26,60	1,567	7,49	0,441
80 : 20	1,0	3,33	89,38	2,684	10,56	0,317
	2,0	2,70	85,78	3,177	8,67	0,321
	4,0	2,60	88,79	3,415	8,35	0,321
	6,0	1,98	93,91	4,743	6,28	0,317
60 : 40	1,0	2,57	65,82	2,561	8,10	0,315
	2,0	2,40	71,02	2,959	7,32	0,305
	4,0	2,10	65,65	3,126	6,89	0,328
	6,0	1,83	66,26	3,473	6,79	0,371
40 : 60	1,0	2,70	70,69	2,618	7,13	0,264
	2,0	2,55	67,73	2,656	7,88	0,309
	4,0	2,21	85,73	3,879	8,86	0,401
	6,0	1,40	56,17	4,012	6,58	0,469
SzD <sub>5</sub> %						
a)		0,21	11,62		0,72	
b)		0,25	9,33		0,85	

a) = azonos mechanikai összetételű kezelésekre vonatkoztatva  
b) = azonos koncentrációjú kezelésekre vonatkoztatva

kapacitását 10%-kal csökkentettük, az összes P-felvétel kissé nőtt a 2 és 4 mgeé/100 g  $\text{CaCl}_2$ -os kezeléseknél. A talaj kationkicszerelő kapacitásának további csökkentése fokozatosan egyre alacsonyabb P-felvételt eredményezett, az eredeti (azaz a talajból származó) P-ellátás 40 illetve 60%-os csökkentésének következményeképpen. A P-ellátást várhatóan sokkal jobban befolyásolja a talaj-homok arány csökkentése, mint a N-ellátást. Mindemellett minden talaj-homok keverékben az árpanövény P-felvétele még mindig jelentősen nagyobb volt, mint a legnagyobb kationkicszerelő kapacitású, kezeletlen kontroll esetében. Kivételt képeztek ez alól a legnagyobb  $\text{CaCl}_2$ -koncentrációval (6 mgeé/100 g) történő kezelése, ahol a P-felvétel valamivel kisebb volt, mint a kontrollnál. Az eredeti talajban, és valamennyi talaj-homok keverékben nőtt árpanövényekben a mért összes P-tartalom ( $\text{P}_2\text{O}_5$  %) jól egyezett az 1–4 mgeé  $\text{CaCl}_2$ -os kezeléseknél. A 6 mgeé  $\text{CaCl}_2$ -dal történő kezelés hatására minden talaj-homok arány esetén alacsonyabb foszfor értékeket kaptunk, mint a legnagyobb kationkicszerelő kapacitású eredeti talajban.

A kezeletlen kontrollal összehasonlítva azonban minden kezelés (1–6 mgeé  $\text{CaCl}_2$ /100 g) hatására jelentősen nagyobb  $\text{P}_2\text{O}_5$  % értékeket mértünk.

A 3. táblázatban a csökkenő kationkicszerelő kapacitású talaj—homok keverékekben fejlődött kukoricánövény szárazsúlyát, összes N- és P-tartalmát, valamint ezen elemek felvett mennyiségét tüntettük fel a hozzáadott  $\text{CaCl}_2$  függvényében. Amikor a talaj kationkicszerelő kapacitását homok hozzákeverésével 20%-kal csökkentettük, a N-felvétel és a N összes mennyisége (N%) jelentősen nőtt, annak ellenére, hogy ezen kezelések során a talaj eredeti összes N-tartalmát is 20%-kal csökkentettük. A kukorica szárazsúlya kissé nagyobb volt ugyanennél a kezelésnél. Megemlítendő, hogy az 1 mgeé/100 g-nál nagyobb koncentrációjú  $\text{CaCl}_2$ -os kezelés jelentősen csökkentette a növények fejlődését, a N-felvételt és a N%-ot. Ez a csökkenés nem volt észrevehető a 20, 40 és 60%-ban homokkal kevert talajok esetében, bár a talajoldatban mért effektív  $\text{CaCl}_2$ -koncentráció nő a talaj mechanikai összetételének fokozatos durvábbá válásával. Ennek az lehet a magyarázata, hogy a talaj—homok keverékekben jobb az aerációs viszonyok és ilyen körülmények között a kukoricánövény nagyobb sőtűrő képességgel rendelkezik. Ha a talaj kationkicszerelő kapacitása 40 illetve 60%-kal alacsonyabb, a N-felvétel és a N% kissé csökken, feltehetően a talajoldat nagyobb  $\text{CaCl}_2$ -koncentrációja következtében. A N-felvétel és a N%-os mennyisége azonban még mindig jóval nagyobb minden talaj—homok keverékben, mint az eredeti talajban, amelynek kationkicszerelő kapacitása a legnagyobb, mechanikai összetétele a legfinomabb. Ez különösen az 1 mgeé  $\text{CaCl}_2$ /100 g-nál nagyobb koncentrációjú kezeléseknél észrevehető.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a só ( $\text{CaCl}_2$ ) hatása, ami a nitrát *Donnan*-féle megoszlását visszaszorítja, a növény N-felvételére és a N %-os mennyiségére sokkal kifejezettebb a könnyebb, mint a nehezebb mechanikai összetételű talajokon, az egész vizsgált koncentráció tartományban. A  $\text{CaCl}_2$ -koncentrációnak a P-felvételre gyakorolt hatását éppen ellenkezőnek találtuk: minél durvább lett a mechanikai összetétel és minél jobban csökkent a kationkicszerelő kapacitás, annál kisebb lett a növény P-felvétele és a  $\text{P}_2\text{O}_5$  %-os mennyisége. Ennek nyilvánvalóan az az oka, hogy a talaj eredeti összes P-tartalma — melyet a homoknak a talajhoz való fokozatos hozzákeverésével csökkentettük — képezte a növények P-ellátásának fő forrását. Ezzel ellentétben a növény által felvett nitrogén fő forrását a talajhoz adott (a műtrágyából származó) nitrát jelenti, így egyértelműen megmutatkozik a sóval történő kezelés hatása egy teljesen oldódó só anionjának *Donnan*-egyensúlyára.

A 4. táblázat adatai a  $\text{CaCl}_2$ -koncentráció hatását mutatják a változó összetételű és kationkicszerelő kapacitású öntéstalajon fejlődött lóbabnövény szárazsúlyára, N- és P-felvételére, és ezen elemek összes mennyiségére. Az adatok szerint a N-felvétel minden talaj—homok keverékből általában hasonló volt, mint a legfinomabb mechanikai összetételű és legmagasabb kationkicszerelő kapacitású eredeti talajból, az összes alkalmazott  $\text{CaCl}_2$ -os kezelés mellett. Ez alól csupán a 20%-os homokos keverék 1 mgeé  $\text{CaCl}_2$ -dal történő kezelése volt kivétel, itt jelentősen nagyobb N-felvételt mértünk. Feltételezésünk szerint ebben az esetben az eredeti N-tartalom fokozatos csökkenése még elenyészolhatta a talaj kationkicszerelő kapacitásának csökkenését. A talaj—homok keverékekben fejlődött lóbabnövényben mért összes N-tartalom (N%) azonban közel azonos és következetesen nagyobb volt, mint az eredeti talaj és a kezeletlen kontrollok esetében. Ez arra utal, hogy a sóval történő kezelés hatása a nitrát *Donnan*-megoszlásának visszaszorítására és a belső gyökérolat koncentrációjának növelésére annál nagyobb mértékű, minél kisebb a talaj és növény kationkicszerelő kapacitásának aránya, ahogy azt már MATTSON [6] megállapította.

## 4. táblázat

A  $\text{CaCl}_2$ -os kezelés hatása a lóbabnövény szárazsúlyára, N- és P-felvételére, valamint az összes N és P mennyiségére a talaj mechanikai összetételének függvényében

(1) Talaj-homok arány	(2) A talajhoz adott $\text{CaCl}_2$ , mge/100 g	(3) Szárzsúly, g/edény	(4) N-felvétel, mg/edény	N %	(5) P-felvétel, mg $\text{P}_2\text{O}_5$ /edény	$\text{P}_2\text{O}_5$ %
Kontroll	0,0	2,24	97,73	4,363	8,85	0,395
100 : 0	1,0	2,37	100,04	4,221	13,11	0,553
	2,0	2,38	120,36	5,074	10,90	0,458
	4,0	2,13	104,24	4,894	11,59	0,544
	6,0	1,55	75,43	4,866	7,99	0,516
80 : 20	1,0	2,25	143,40	5,040	8,10	0,360
	2,0	1,96	106,60	5,992	7,09	0,365
	4,0	1,67	96,40	5,775	6,57	0,373
	6,0	1,80	87,50	4,862	7,02	0,390
60 : 40	1,0	2,10	109,10	5,198	8,48	0,404
	2,0	1,86	108,40	5,828	7,76	0,417
	4,0	1,62	95,30	5,880	7,24	0,447
	6,0	1,46	84,30	5,775	5,46	0,429
40 : 60	1,0	2,00	102,90	5,145	8,20	0,410
	2,0	1,74	96,30	5,534	7,33	0,424
	4,0	1,70	100,90	5,933	7,45	0,438
	6,0	1,44	83,20	5,775	6,51	0,452
SzD5%						
a)		0,19	9,40		0,53	
b)		0,23	9,73		0,60	

a) = azonos mechanikai összetételű kezelésekre vonatkoztatva

b) = azonos koncentrációjú kezelésekre vonatkoztatva

Ami a felvett P-mennyiséget illeti, a 4. táblázat adatai szerint azonos körülmények között a lóbabnál és a kukoricánövényénél igen hasonló eredményeket kaptunk. Minél kisebb lett a talaj-homok arány, annál inkább csökkent mind a P-felvétel, mind a P összes mennyisége ( $\text{P}_2\text{O}_5$ %) minden növekvő koncentrációjú  $\text{CaCl}_2$ -os kezelés mellett. Ez feltehetően azt jelenti, hogy a talaj eredeti — a növények P-ellátásához szükséges mennyiség nagyobb részét jelentő — P-tartalmának csökkentése megakadályozta a foszfátion *Donnan*-megoszlásának visszaszorítását és koncentrációjának növekedését a gyökéren belüli oldatban.

## Összefoglalás

Vizsgálati eredményeink szerint, ha a talaj kationcserélő kapacitását — homok hozzákeverésével — 20%-kal csökkentettük, és a talajhoz különböző adagú  $\text{CaCl}_2$ -ot adtunk (1–6 mge  $\text{CaCl}_2$ /100 g talaj), jelentősen megnőtt az árpanövény által felvett N és P mennyisége.

A kationcserélő kapacitásnak további 40 illetve 60%-kal történő csökkentése a szárazsúly, valamint a N- és P-felvétel csökkenését eredményezte, de a mért tápanyagértékek a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva még mindig magasabbak voltak.

A növény N- és P-tartalmában megfigyelt csökkenéshez hozzájárult azonban a talaj—homok keverékek effektív sókoncentrációjának a homok %-os arányával történő növekedése mellett, a talaj eredeti összes N- és P-tartalmának csökkenése is.

Hasonló eredményeket kaptunk kukorica- és lóbabnövényeknél is a N-felvételre vonatkozóan, a P-felvétel azonban ezeknél a növényeknél a növekvő homokadagoknak a talajba történő keverésével jelentős mértékben csökkent.

### Irodalom

- [1] CHAPMAN, H. D. & PRATT, P. F.: Methods of analysis for soil, plant and waters. Univ. Calif. Div. Agric. Sci. Davis. 1961.
- [2] EL-GABALY, M. M.: On the mechanism of anion uptake by plant II. Effect of valence of associated cations on  $\text{Cl}^-$  uptake by excised barley roots. Pl. Soil. **16**. 165—169. 1962.
- [3] FERGUSON, W. S. & HELDIN, R. A.: Effect of soluble salts on plant response to phosphorus. Canad. J. Soil Sci. **43**. 210—218. 1963.
- [4] JOHNSON, C. M. & ULRICH, R.: Analytical methods for use in plant analysis. Calif. Agric. Exp. Sta. Bull. **766**. 1959.
- [5] MATTSON, S.: Ionic relationships of soil and plant I. Acta Agr. Scand. **16**. 143—153. 1966.
- [6] MATTSON, S.: Ionic relationships of soil and plant II. The salt effect on ion uptake. Acta Agr. Scand. **17**. 78—82. 1967.

Érkezett: 1975. szeptember 23.

### Salt Effect in Relation to Nitrate and Phosphate Uptake as Affected by Soil Texture

A. I. METWALLY, A. EL-DAMATY and M. MOUSTAFA

Soils Department, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Cairo (A.R.E.)

#### Summary

Pot experiments were conducted with barley, corn and broad bean to study the N and P uptakes from sand—soil mixtures having progressively lower C.E.C.

The analytical data show that as soil C.E.C. was reduced by 20% by mixing the soil with sand,  $\text{CaCl}_2$  treatment at rates of 1—6 me/100 g soil considerably increased both N and P uptakes by barley.

Further decrease of soil C.E.C. by 40% and 60% reduced dry weight as well as N and P uptakes, but the nutrient values were still considerably higher than those measured in the control receiving no  $\text{CaCl}_2$ .

The observed decrease in the N and P contents was contributed to the progressive cut down of the soil's native N and P supply in addition to the increase in the effective salt concentration with sand % in the soil—sand mixture.

Similar results were obtained with corn and broad bean concerning the N uptake. P uptake was, however, considerably reduced when increasing portions of sand were mixed with the soil.

Table 1. Some of the physical and chemical properties of the studied soil. (1) Organic matter, %. (2) Mechanical composition: sand, silt and clay, %. (3) Saturation



percentage. (4) C.E.C. me/100 g. (5) Electric conductivity as well as soluble cations and anions measured in the saturation extract.

*Table 2.* Effect of  $\text{CaCl}_2$  on dry weight as well as on the uptake and percentages of N and P in barley as affected by soil texture. (1) Soil-sand ratio. (2)  $\text{CaCl}_2$  added, me/100 g. (3) Dry weight, g/pot. (4) N uptake, mg/pot. (5) P uptake, mg  $\text{P}_2\text{O}_5$ /pot.  $\text{SzD}_{5\%} = \text{LSD}_{5\%}$ . a) type of texture; b) concentration.

*Table 3.* Effect of  $\text{CaCl}_2$  on dry weight as well as on the uptake and percentages of N and P in corn as affected by soil texture. Captions: see Table 2.

*Table 4.* Effect of  $\text{CaCl}_2$  on dry weight as well as on the uptake and percentages of N and P in broad bean as affected by soil texture. Captions: see Table 2.

## Effet des sels sur l'absorption du nitrate et phosphate dans des sols aux textures différentes

A. I. METWALLY, A. EL-DAMATY et M. MOUSTAFA

Département du Sol, Faculté d'Agronomie, Université Ain Shams Le Caire (R.A.E.)

### Résumé

On a étudié l'absorption d'azote et de phosphore par des plantes orge, maïs et féverole dans des vases de végétation, employant différentes mixtures de sable et sol avec des capacités d'échange des cations (C.E.C.) diminuantes.

En réduisant la C.E.C. de 20 p. c. en ajoutant du sable au sol, l'absorption d'azote et du phosphore de l'orge pouvait être considérablement augmentée après des traitements avec du  $\text{CaCl}_2$  (1—6 me/100 g de sol).

La réduction ultérieure de la C.E.C. du sol de 40 et 60 p. c. avait pour résultat la diminution du poids sec ainsi que de l'absorption de N et P, mais les valeurs pour les substances nutritives étaient néanmoins plus hautes de celles mesurées en cas des contrôles ne recevant pas de  $\text{CaCl}_2$ .

La diminution observée des teneurs en azote et phosphore pouvaient être attribuées à la diminution progressive de l'approvisionnement naturel du sol en N et P ainsi qu'à l'augmentation de la concentration effective du sel avec le pourcentage de sable dans la mixture sol-sable.

On a obtenu des résultats similaires concernant l'absorption d'azote du maïs et de la féverole tandis que l'absorption du P était considérablement réduite si l'on a ajouté des portions croissantes de sable au sol.

*Tableau 1.* Quelques propriétés physiques et chimiques du sol étudié. (1) Matière organique, %. (2) Composition granulométrique: sable, limon et argile, %. (3) Pourcentage de saturation. (4) C.E.C. me/100 g de sol. (5) Conductivité électrique ainsi que les cations et anions solubles mesurés dans l'extrait de saturation.

*Tableau 2.* Effet du  $\text{CaCl}_2$  sur la matière sèche ainsi que sur l'absorption et le pourcentage d'azote et du phosphore de l'orge influencés par la texture du sol. (1) Rapport sol-sable. (2)  $\text{CaCl}_2$  ajouté, me/100 g sol. (3) Poids sec, g/vase. (4) Absorption de N, mg/vase. (5) Absorption de P, mg  $\text{P}_2\text{O}_5$ /vase.  $\text{SzD}_5 = \text{LSD}_{5\%}$ . a) Type de texture; b) concentration.

*Tableau 3.* Effet du  $\text{CaCl}_2$  sur la matière sèche ainsi que sur l'absorption et le pourcentage de N et P du maïs influencés par la texture du sol. Légendes: voir Tab. 2.

*Tableau 4.* Effet du  $\text{CaCl}_2$  sur la matière sèche ainsi que sur l'absorption et le pourcentage de N et du P de la féverole influencés par la texture du sol. Légendes: voir Tab. 1.



## Влияние солей на усвоение азота и фосфора на почвах различного механического состава

А. И. МЕТВАЛЛИ, А. ЭЛ-ДАМАТИ и М. МОУСТАФА

Университет Аин Шамес, Сельскохозяйственный факультет, Кафедра почвоведения, Каир (А. Р. Е.)

### Резюме

Из результатов проведенных исследований следует, что при уменьшении поглощающего комплекса почвы на 20%-ов, путем примешивания к почве песка, под влиянием внесения 1—6 мг. экв/100 г почвы  $\text{CaCl}_2$  в значительной степени возрастает количество азота и фосфора усвоенных ячменем.

При дальнейшем уменьшении поглощающего комплекса почвы на 40 или 60%-ов наблюдали снижние сухого веса растений, усвоения азота и фосфора, но все же эти величины были гораздо выше, по сравнению с контролем без обработки  $\text{CaCl}_2$ .

Снижению содержания в растениях азота и фосфора, наряду с увеличением эффективной концентрации солей в смеси почва-песок за счет увеличения процентного содержания песка, способствовало и снижение в почве общего азота и фосфора.

Похожие результаты в отношении усвоения азота получили для кукурузы и конских бобов, однако усвоение фосфора этими растениями еще в более значительной степени снижалось при увеличении содержания песка в почве.

Табл. 1. Основные химические и физические свойства изученных почв. (1) Содержание органического вещества %. (2) Механический состав: песок, ил и глина в %. (3) Процент насыщенности. (4) Ёмкость поглощения в мг.экв/100 г. (5) Электропроводность измеренная в насыщенной вытяжке, катионы и анионы.

Табл. 2. Влияние обработки  $\text{CaCl}_2$  на сухой вес растения ячменя, на усвоение азота и фосфора, а также на общее содержание азота и фосфора в растении в зависимости от механического состава почвы. (1) Соотношение почвы и песка. (2)  $\text{CaCl}_2$  прибавленный к почве в мг.экв/100 г. (3) Сухой вес растения в г/сосуд. (4) Усвоение азота в мг/сосуд. (5) Усвоение фосфора в мг  $\text{P}_2\text{O}_5$ /сосуд. а) относительно вариантов с одинаковым механическим составом почвы. б) относительно вариантов с одинаковой концентрацией. Средняя наименьшая разница 5%.

Табл. 3. Влияние обработки  $\text{CaCl}_2$  на сухой вес кукурузы, на усвоение кукурузой азота и фосфора и общее количество азота и фосфора в зависимости от механического состава почвы. Обозначения смотри в таблице 2.

Табл. 4. Влияние обработки  $\text{CaCl}_2$  на сухой вес конских бобов, на усвоение азота и фосфора и на общее содержание в растении азота и фосфора в зависимости от механического состава почвы. Обозначения смотри в таблице 2.