

Különböző kalciumsók hatása egy erősen lúgos, szikes talaj nitrogéntartalmára

S. K. DE és SHARAFAT ALI

Allahabadi Egyetem Kémiai Kara, Allahabad, India

A talaj nitrogénmegkötését már régóta, világszerte tanulmányozzák és tekintettel e téma nagy mezőgazdasági jelentőségére, bőséges az erre vonatkozó irodalom. Ennek ellenére tudomásunk szerint a kalciumsóknak — a meszet és a meszező anyagokat kivéve — a talajnitrogén felvehetőségére gyakorolt hatását alig vizsgálták. Közleményünkben néhány kalciumsónak a talaj nitrogéntartalmára gyakorolt hatásával kapcsolatos megfigyeléseinkről számolunk be.

Kísérleti rész

Az erősen lúgos talajmintát Jaunpur (U. P.) körzetben (aszályos övezet) 0-20 cm-es talajszintből vettük. A talajmintát a laboratóriumban a szokásos módon megszáritottuk. A durva részek eltávolítása után a talaj 0,15 mm lukbőségű szitán átszitáltuk, majd a szokásos eljárások szerint megelemeztük (DE [4]). A kapott vizsgálati adatok a következők voltak: HCl-ben oldhatatlan: 86,6%; Fe_2O_3 : 3,1%; Szeszkvioxidok: 10,4%; összes CaO: 0,78%; MgO: 1,82%; összes Na_2O : 0,47%; összes P_2O_5 : 0,37%; összes szerves szén: 0,015%; összes szerves anyag: 0,0258%; összes nitrogén: 0,0014%; C/N arány 10,7; felvehető N 0,0011%; T-érték 18,8 mgeé./100 g talaj; kicserélhető Na: 76 mgeé./100 g talaj; pH 10,6. Fizikai talajféleség: agyagos vályog.

A különböző kalciumsó nitrogén felvehetőségére gyakorolt hatásának a megfigyelésére a következő kezeléseket végeztük el:

A) *kezelés*: A talajt desztillált vízzel háromszor telítettük. Az első és második telítés után a talajt hagytuk kiszáradni. A harmadik telítés alkalmával 1, 2, 4, 8, 16 és 20 mgeé./100 g talajnak megfelelő mennyiségű Ca-sókat adtunk. Az így előkészített talajmintákat 1 hónapon át állni hagytuk.

B) *kezelés*: Ugyanúgy jártunk el, mint az A kezelésnél, csupán a minták vizsgálatuk előtt 2 hónapig álltak.

100 g talaj telítéséhez minden esetben 55 ml vízre volt szükség. Minden vizsgálat sorozatban egy-egy kontroll is szerepelt.

1 illetőleg 2 hónap elteltével a talajminták N-tartalmát lúgos permanganát-módszerrel (SUBBIAH és AZIZA [10]) állapítottuk meg.

Amint az 1. táblázatban látható a kalciumsók az alkalmazott adagokban (2—20 mgeé. Ca/100 g talaj) minden esetben növelték a talaj N-tartalmát. A legnagyobb növekedést általában 8 mgeé. Ca-sóval értük el a kalciumkarbonát és a kalciumoxid kivételével, amikor is 16 mgeé./100 g talaj adagolásakor mutatkozott a legnagyobb n-többlet. Az optimális adagon felüli Ca-sóval kezelt

talaj N-tartalma már kisebb volt, bár még mindig nagyobb, mint a Ca-sókkal nem kezelt kontroll kezelésben. Általában a B kezeléseknél, ahol a kedvező nedvességviszonyokon felül a Ca-só kétszer annyi ideig reagálhatott a talajjal, jobban gyarapodott a B, mint az A kezelésben.

1. táblázat

A talaj N-tartalma 8 mgeé kalciumsó/100 g talaj hozzáadása után

(1) Kalciumsók	(2) N mg/kg talaj		(3) Többlet N kg/ha-ra átszámítva		(4) pH		
	1	2	hónap után		0	1	2
	hónap után				hónap után		
	A	B	A	B			
Kalciumkarbonát	33*	28*	32,0	23,5	10,5	10,7	10,8
Kalciumoxid	30*	33*	26,8	31,9	10,6	10,8	10,8
Dikalciumfoszfát	44	47	50,3	55,2	10,3	10,0	9,8
Kalciumszulfát	39	39	42,0	42,0	10,1	9,5	9,8
Kalciumszulfid	22	28	13,4	23,3	10,3	10,0	10,0
Kalciumszulfit	33	36	31,9	37,0	9,8	9,2	9,8
Kalciumacetát	33	50	33,6	60,5	10,1	9,6	10,0
Kalciumnitrát	36	28	37,0	23,5	10,1	9,8	9,9
Kontroll	14	—	—	—	10,6	10,5	10,5

* A nitrogéntartalmat a 16 mgeé. Ca-só/100 g talaj kezeléssel állapítottuk meg.

Az 1. táblázatban közölt N-többletek a t próbával végzett statisztikai értékelés szerint szignifikánsak voltak.

Az adatokból kitűnik, hogy amennyiben kezdetben bőséges a nedvesség ellátottság és a Ca-sók viszonylag rövid ideig reagálnak a talajjal (A kezelése) a leghatékonyabbnak a dikalciumfoszfát, majd a kalciumszulfát és a kalciumnitrát bizonyultak. Ha hasonló körülmények között a Ca-sók hosszabb ideig hatnak a talajra (B kezelése), a legeredményesebb a kalciumacetát, dikalciumfoszfát, majd a kalciumszulfát volt. A talajnak dikalciumfoszfát jelenlétében talált nagyobb összes és felvehető N-tartalma minden bizonynyal azzal magyarázható, hogy ez a Ca-só nemcsak nitrogén a bakteriális és fotokémiai megkötését fokozza a felszíni talajrétegekben (DHAR és GOPALA RAO [6]; THIEMANN [11]), hanem egyszersmind a fehérjeszerű szervesanyagok bomlását, azaz a könnyen felvehető ammónia-N felszabadulását is elősegíti (BONAZZI [2], CARBET [3], WAKSMAN [12], KELLEY [9] és BLACK [1]). Ez a bomlási folyamat főleg akkor számottevő, ha a talaj pH-ja, valamint nedvesség-állapota a mikroorganizmusok elszaporodására megfelelő (A és B kezelése). Az acetát ionoknak úgy látszik, a kedvező kezdeti nedvességállapoton felül, a nitrogénmegkötés, valamint a felvehető N-tartalom fokozására, a talajjal tovább kell reagálniuk és éppen ezért az ezt biztosító B kezeléseknél voltak a Ca-sók között a legeredményesebbek. A második helyet azonban a B sorozatban is a dikalciumfoszfát foglalta el, s a talaj N-tartalmát csaknem a Ca-acetáttal azonos mértékben növelte. Ismeretes, hogy az acetát ionok a baktériumsejtek anyagcseréjét növelik (FREAR, [7]) és így a talaj összes, valamint felvehető N-tartalma is nő. Emellett a kalciumsók csökkentik a talaj végső pH-ját, javítják légátjárhatóságát (1. táblázat), mindez növeli az ammóniának nitrattá, végül pedig nitráttá oxidálódásának az ütemét, vagyis növeli a talaj fel-

vehető nitrogéntartalmát. Ezzel kapcsolatban meg kívánjuk említeni, hogy DE [5] összefüggést keresvén egyes Ú. P.-i talajok nitrogén tartalma és a 6,4—9,4 közbeeső pH-juk között úgy találta, hogy a talajok pH értékének a növekedésével nitrogén tartalmuk csökkent. Ez lehet a magyarázata annak, hogy főként kalciumkarbonát, illetve kalciumoxid hozzáadásakor (1. táblázat), amikor a kialakuló pH érték magas volt, a nitrogén mennyisége csak kisebb mértékben növekedett, amint az már kalciumsók esetében történt.

A vizsgált A és B kezelések esetében egyes kalciumsók rossz hatékonysága valószínűleg „anion hatásnak” tulajdonítható. A sók anionjainak, mint ismeretes, GREAVES [8] szerinti szintén fontos szerepük van a talaj mikroorganizmusai aktivitásának a módosításában, akár a fehérje elbontása, akár pedig a nitrogén megkötése terén.

Összefoglalás

Nyolc kalcium vegyület (-karbonát, -difoszfát, -oxid, -szulfát, szulfid, -szulfid, -acetát és -citrát) hozzáadására ez erősen lúgos, szikes talaj nitrogéntartalma növekedett. Az 1 hónapig érlelt talajokban („A” kísérletsorozat) a legnagyobb növekedést (8 mgéé./100 g talaj) dikalciumfoszfát adagolásakor tapasztaltunk. A 2 hónapig érlelt „B” sorozatban a kalciumacetát növelte a legjobban a talaj N-tartalmát.

Irodalom

- [1] BLACK, C. A.: Soil-Plant Relationship. Willey & Sons. New York. 1957.
- [2] BONAZZI, A.: Mechanism of Ammonia Oxidation. J. Bact. **8**. 345. 1923.
- [3] CORBET, A. S.: Formation of Hypo-nitrous Acid as an Intermediate Compound in the Biological or Photochemical Oxidation of Ammonia to Nitrous acid. Biochem. J. **28**. 1375. 1934.
- [4] DE, S. K.: Methods of Soil Analysis. Narayan Publ. Allahabad. 1962.
- [5] DE, S. K.: A Study on pH and Total Nitrogen of some Uttar Pradesh Soils. Agrokém. és Talajtan **12**. 573. 1963.
- [6] DHAR, N. R. & GOPALA RAO, G.: Nitrification in Soil and in Atmosphere. J. Indian Chem. Soc. **84**—91. 1933.
- [7] FREAR, D. E. H.: Agricultural Chemistry. A references Text. Van Nostrand. New York. 1950.
- [8] GREAVES, J. E.: Influence of Salt on Bacterial Activities of Soil. Bot. Gaz. **73**. 161—180. 1922.
- [9] KELLEY, W. P.: Alkali Soils their Formation, Properties and Reclamation. Reinhold. New York. 1951.
- [10] SUBBIAH, B. V. & AZIZA, G. L.: Estimation of Available Nitrogen in Soil. Cur. Sci. **25**. 259. 1956.
- [11] THIEMANN, K. V.: Life of Bacteria. MacMillan. New York. 1960.
- [12] WAKSMAN, S. A.: Soil Microbiology. Willey & Sons. New York. 1952.

Érkezett: 1969. augusztus. 9.

Availability of Soil Nitrogen in Highly Alkaline Soil in Presence of Certain Calcium Salts

S. K. DE and SHARAFAT ALI

Department of Chemistry University of Allahabad, Allahabad (India)

Summary

The addition of eight calcium salts (calcium carbonate, di-calcium-phosphate, calcium oxide, calcium sulphate, calcium sulphide, calcium sulphite, calcium acetate and calcium citrate) to strongly alkaline soils increased the nitrogen content of the soil. In the soil samples under treatment „A” after one month, the greatest increase was found in the case of adding 8 me dicalcium phosphate per 100 g soil. The soil samples under treatment „B” for two months calcium acetate increased the most the N content of the soil.

Table 1. The N content of the soil after the addition of 8 me calcium salt per 100 g soil. (1) Calcium salts. (2) N mg/kg soil after one and two months (3) Increase of N in kg/ha. (4) pH value after one and two months. * N content was determined from the treatment 16 me calcium salt per 100 g soil.

La influencia de sales de calcio sobre el contenido de nitrogeno de un suelo fuertemente alcalino y salino

S. K. DE y SHARAFAT ALI

Facultade de Quimica de la Universidad en Allahabad, India

Resumen

El contenido de nitrogeno en un suelo salino y fuertemente alcalino aumentó por consecuencia de la adición de cada una de las siguientes sales calcicas: carbonato, difosfato, óxido, sulfato, sulfito, acetato y citrato respectivamente.

En la serie „A” de las investigaciones (tiempo de incubación: 1 mes) llegamos al máximo aumento de nitrogeno en la variante con 8 m.e. de fosfato dicalcico por 100 g de suelo. En la serie „B” (tiempo de incubación: 2 meses) el máximo efecto fue obtenido con acetato de calcio.

Tabla 1. Contenido de nitrógeno de la muestra de suelo a la cual se han sido añadido 8 m. e. por 100 g de suelo de la sal calcica correspondiente. — (1) Sales calcicas. (2) N, mg/kg de suelo después de 1 y 2 meses de tiempo de incubación. (3) Exceso de N expresado en kg/ha. (4) Valor del pH al inicio, después de 1 y 2 meses respectivamente. * El contenido de nitrógeno indicado se refiere a la muestra preparada con 16 m. e. de la sal calcica correspondiente por 100 g de suelo.

Влияние различных кальциевых солей на содержание азота в сильно-щелочных засоленных почвах

С. К. ДЕ. и. ШАРАФАТ АЛИ

Химический факультет Аллахабадского Университета, Аллахабад, (Индия)

Резюме

Добавление восьми кальциевых соединений (карбонат, дифосфат, оксид, сульфат, сульфид, сульфит, ацетат и цитрат) сильно увеличивало содержание азота в сильнощелочных засоленных почвах. В почвах, компостируемых в течение одного месяца (вариант «А»), самое значительное увеличение наблюдалось при внесении в почву 8 мг. экв./100 г двойного фосфата кальция. В варианте «В» при компостировании почвы в течение двух месяцев самое значительное повышение азота в почве наблюдалось при внесении ацетата кальция.

Табл. 1. Содержание азота в почве после внесения 8 мг. экв./100 г почвы соли кальция. (1) Соли кальция. (2) Содержание азота в мг./кг почвы после одного и двух месяцев компостирования. (3) Прибавка в пересчете азота в кг/га. (4) рН после 0, 1-го и 2-х месяцев. * Содержание азота, определенное в варианте с внесением 16 мг. экв./100 г почвы кальциевой соли.