

A káliumműtrágyázás hatásának vizsgálata karbonátos homoktalajon

SZEMES IMRE és LÁSZTITY BORIVÓJ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A homoktalajok Magyarország főbb talajtípusai közül a gyengébb termőképességű talajok közé tartoznak. Ennek következtében a kapott termésátlagok is alacsonyabbak. Ez abból adódik, hogy a homoktalajok művelése, tápanyagutánpótlása és védelme sajátos problémák megoldását kívánja meg, amit jelenleg még a nagyüzemi viszonyok mellett sem lehet teljes mértékben megoldani. Homoktalajokon a megfelelő növénytermesztés kialakítása különös gondot okoz, a rossz víztartóképesége és az időszakonként szélsőséges hőgazdálkodása miatt; ugyanis ezáltal a természetből növények száma erősen lecsökken.

Az ország homokterületei három, nagy egységet képező tájon helyezkednek el. Ezek egyike a karbonátos típusokat magában foglaló Duna – Tisza közti tájegység. A homoktalajok országosan a mezőgazdasági és erdővel borított területek mintegy egy ötödét teszik ki. Ezek a talajok – eltérően az eurázsiai homoktalajoktól – a lösz és vulkáni por bekeveredése miatt több porrészt tartalmaznak, továbbá káliummal és nyomelemekkel jobban ellátottak. A foszfor és nitrogénkészletük kicsi [1, 12]. A tápanyagutánpótlásnál ezeket szükséges figyelembe venni és az adagolásnál az utánpótlásról gondoskodni. A nitrogén műtrágyázás szerepét kiemeli az a tény, hogy a hazai homoktalajokon a PK érvényesülését a nitrogén nagy mértékben befolyásolja [1, 4, 6].

A homoktalajok jellegzetes növénye a rozs, de a homoki növénytermesztésben a kukorica is jelentős szerepet tölt be. A termés hozamok erősen függenek egyebek mellett a csapadékviszonyoktól, azonban a megfelelő műtrágyázás kialakításával mérsékelni tudjuk az időjárás okozta kieséseket. A műtrágyázás jelentőségét fokozza az, hogy a kukorica országosan az egyik legfontosabb kultúra és vetésterülete megközelíti a szántóterület egyharmadát.

Az utóbbi években Magyarországon a különböző termelési rendszerekben, a kukorica termesztése során alkalmazott műtrágya mennyiségek nagy mértékben megnöttek és elérték a 400 kg/ha hatóanyag mennyiséget, melyben a tápanyagarány (NPK) 1,0 : 0,8 : 1,0 körül alakult [14].

Hazai csernozjom jellegű homoktalajokon végzett kísérletekben [1, 7, 8, 9] az NPK adagok együttes alkalmazása és az NK adagok emelése növelte a szemtermést és a szem protein tartalmát is. Természetes, hogy a növekedést nemcsak az NPK műtrágyák mennyisége, hanem az időjárás, az állománysűrűség, a fajta és maga a talaj is nagymértékben befolyásolta. Hasonló eredményekről adnak számot a szerzők, más talajokon végzett kísérletek alapján [3, 4, 9, 10, 13]. A kapott vizsgálati adatok szerint a megfelelő kálium ellátottság elősegíti a nitrogénműtrágyák érvényesülését. A szerzők rámutatnak

arra, hogy a nem megfelelő talajnedvességi viszonyok esetén, a műtrágyázás pozitív hatása nagymértékben csökken, sőt el is marad. A kukorica ásványi táplálkozásával kapcsolatosan az irodalom, így a nemrég megjelent monográfia [2] is részletesen kitér a kálium szerepére és ezen belül a káliumműtrágyázás fontosságára.

Az említett különböző eredmények arra készítették bennünket, hogy tanulmányozzuk a káliumműtrágyázás termésre és talajra gyakorolt hatását egy csernozjom jellegű humuszos, karbonátos talajon.

Kísérleti rész

A felvetett kérdések tanulmányozására az említett talajtípuson 1971. őszén, szabadföldi kísérletet állítottunk be, öt ismétléssel, split-plot elrendezésben. A kísérleti terület talajának főbb jellemzőit az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat

A kísérleti terület talajának főbb jellemzői (0–20 cm rétegben)

(1) Humusz	CaCO ₂	pH		(2) Leiszapolható rész <0,02mm%	h _y	C/N	(3) Összes N	(4) Al-oldható	
		H ₂ O	KCl					P ₂ O ₅	K ₂ O
%							mg%		
1,0–1,4	1–2	7,5	7,2	10–18	0,6–0,8	8–10	80–130	10,2	6,2

Kísérletünk NPK faktoriális kísérlet, ahol a káliumot négy szinten (0–80–160–240 kg K₂O/ha), a nitrogént (0–120–240 kg N/ha) és a foszfort (0–60–120 kg P₂O₅/ha) három-három szinten használtuk a kezelésekben. A műtrágyákat minden évben adtuk; a PK-t őszele, a nitrogént tavasszal szórtuk ki. A használt műtrágyaféleségek: Pétisó (mész-ammonsalétrum) 25%-os; szuperfoszfát 18%-os, kálisó 40%-os. A jelzőnövény 2–2 évben közepes érési idejű *MV SC-580* és *MV SC 405* fajtájú hibrid kukorica volt. A kísérletben az üzemi természetben szokásos agrotechnikát alkalmaztuk, a tenyészterület 70×40 cm volt. A szem- és szárarány meghatározásához parcellánként 20–20 növénymintát vettünk, ez alapján számoltuk ki a szár-termést is. A mintakéve anyagát egyben szem- és szármintaként illetve a beltartalom meghatározására használtuk fel.

A talajvizsgálatokhoz a parcellánként 20–20 helyről (a szántott rétegből) vett pontminták egyesítése után kapott átlagmintát használtuk fel. A kísérlet matematikai-statisztikai értékelését variancia analízissel végeztük.

A kísérleti körülmények leírásához közöljük, hogy a táj csapadékviszonyai szeszélyesek, a sokévi csapadék átlaga 570 mm.

Kísérleti eredmények

A betakarításkor mért kukorica szemterméseket a 2. táblázatban mutatjuk be. A táblázatból jól kivehető, hogy a különböző adagú káliumműtrágyázás növekvő terméshozamokat eredményezett. A mért terméstöbbletek a kálium műtrágyázásban nem részesült kezelésekhez viszonyítva 20–90% közötti

2. táblázat

A műtrágyázás hatása a kukorica légszáraz termésére (NP kezelések átlaga)

(1) Kezelés	1972		1973		1974		1975		(2) 4 év átlaga	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
a) Szemtermés										
K ₀	5,19	100	4,88	100	2,99	100	4,50	100	4,37	100
K ₈₀	5,73	110	6,37	130	5,10	170	7,87	174	6,27	143
K ₁₆₀	5,86	113	6,85	140	5,42	181	8,54	189	6,57	150
K ₂₄₀	6,34	122	7,03	144	5,59	187	8,70	193	6,88	157
SZD _{5%}	0,53	10	0,38	8	0,44	15	0,52	12	0,32	7
b) Szártermés										
K ₀	6,66	100	4,39	100	4,32	100	2,97	100	4,60	100
K ₈₀	7,26	109	6,65	151	6,95	161	5,59	188	6,61	143
K ₁₆₀	7,47	112	7,26	165	7,12	165	7,35	247	7,33	159
K ₂₄₀	8,37	126	7,95	184	8,05	186	8,03	270	8,12	176
SZD _{5%}	0,67	10	0,65	15	0,69	16	0,77	26	0,43	9

növekedésnek felelnek meg. A terméshövekedés igazolható volt valamennyi szinten a K₀ kezeléshez; a legnagyobb adagnál pedig a K₈₀ szinthez viszonyítva is. A négy év átlagában a legnagyobb (K₂₄₀) adag hatására mintegy kétharmaddal, kb. 2 t/ha-val nőtt a szemtermés. A kukorica közismert kálium-igényessége a szemtermés mennyiségében és a káliumműtrágyázás eredményességében is jól megmutatkozott. Az elvégzett variancia analízis alapján szignifikáns, K, NP és pozitív kölcsönhatást (NP × K) állapítottunk meg. A K hatásokat az NP kezelések átlagában évenként, az NP hatásokat a 3. táblázatban a kísérlet átlagában mutatjuk be.

3. táblázat

A műtrágyázás hatása a kukorica termésére (86% szárazanyagra számítva), t/ha, Órbottyán, 1972-1975

Kezelés	K ₀	K ₈₀	K ₁₆₀	K ₂₄₀	Átlag	%
a) Szemtermés						
N ₀ P ₀	3,91	4,75	4,71	5,32	4,67	100
N ₁₂₀ P ₆₀	4,61	6,38	6,83	6,80	6,16	131
N ₁₂₀ P ₁₂₀	3,99	6,66	7,02	7,20	6,22	133
N ₂₄₀ P ₆₀	4,19	6,58	7,10	7,35	6,31	135
N ₂₄₀ P ₁₂₀	5,13	6,99	7,17	7,73	6,76	144
SZD _{5%}					0,88	19
b) Szártermés						
N ₀ P ₀	5,47	5,34	6,30	6,71	5,73	100
N ₁₂₀ P ₆₀	5,49	6,83	7,17	7,51	6,52	113
N ₁₂₀ P ₁₂₀	4,25	7,34	7,64	8,41	6,91	120
N ₂₄₀ P ₆₀	4,46	6,22	7,47	8,44	6,65	116
N ₂₄₀ P ₁₂₀	5,11	7,31	8,09	9,52	7,51	131
SZD _{5%}					0,96	17

Az NP kezeléshatások csak a N₀P₀-hoz képest igazolhatók, mértéke 30 és 50% között változott. A táblázatból az is leolvasható, hogy az NP adagok növekedésével a káliumműtrágyázás hatása is növekedést mutat.

4. táblázat

A műtrágyázás hatása a kukorica káliumtartalmára (légszáraz súly%-ban, %)

(1) Kezelés NP-átlag)	1972		1973		1974		1975		(2) 4 év átlaga	
	(3) Szem	(4) Szár	(3) Szem	(4) Szár	(3) Szem	(4) Szár	(3) Szem	(4) Szár	(3) Szem	(4) Szár
K ₀	0,38	1,03	0,44	0,50	0,37	0,31	0,42	0,36	0,40	0,55
K ₈₀	0,37	1,20	0,38	0,54	0,34	0,48	0,44	0,64	0,38	0,72
K ₁₆₀	0,38	1,27	0,41	0,79	0,40	0,60	0,41	0,89	0,40	0,89
K ₂₄₀	0,38	1,53	0,37	0,89	0,39	0,85	0,47	0,95	0,40	0,95
SzD _{5%}	0,02	0,19	0,11	0,19	0,07	0,14	0,08	0,13	0,04	0,13

A szártermések termésadatait a 2. és 3. táblázat tartalmazza. A termések tendenciában megegyeznek a szemterméssel, csak a viszonyszámokban térnek el. A mért terméscsökkenés a csapadékos években megközelítette, sőt meghaladta a káliumműtrágyázásban nem részesült kezelések termésének a kétszeresét. A kísérlet átlagában ez a növekedés több mint háromnegyede a kontrollnak. A szártermések ingadozása nagyobb volt, mint a szemtermése, ami a szár nagyobb kálium érzékenységére, továbbá a csapadék mennyiségétől való függésére utal.

A káliumműtrágyázás hatását a kukoricaszem és szár kálium összetételében is vizsgáltuk. A mérések adatait a 4. táblázatban mutatjuk be. A szemtermés vizsgálati adataiból jól kivehető, hogy a káliumműtrágyázásnak gyakorlatilag nincs, illetve minimális hatása van a káliumtartalom alakulására és a hatás nem szignifikáns. Valószínűleg a szemtermés összetétele genetikailag erősen meghatározott és kevésbé függ a külső tényezők — így a műtrágyázás — alkalmazásától. A szártermés káliumtartalma viszont igen jól jelezte a kálium műtrágyázás hatását, valamennyi évben és szinten.

6. táblázat

A műtrágyázás hatása a talaj felvehető AL-K₂O-tartalmára (NP kezelések átlaga)5. táblázat
A K₂O tápanyagmérés (1972—1975)

(4) Kezelés (NP átlag)	(2) Műtrágyázással adott	(3) Növény által kivont	(4) Egyenleg
K ₂ O kg/ha			
K ₀	—	206	—206
K ₈₀	320	344	—24
K ₁₆₀	640	438	+202
K ₂₄₀	960	547	+413

(1) Kezelés	(2) A kísérlet beállításkor 1971-ben	(3) 1975-ben	(4) Különbség
mg ^o			
K ₀	6,3	7,4	1,1
K ₈₀	6,3	8,6	2,2
K ₁₆₀	6,2	9,1	2,9
K ₂₄₀	6,2	10,0	3,9
SzD _{5%}	1,4	1,0	1,3

A növekedés évenként lényegesen váltakozott, de a négy év átlagában jól látható, hogy csaknem duplájára növekedett a káliummal műtrágyázott kezelésekben a szártermés káliumtartalma a káliummal nem trágyázotthoz viszonyítva.

Köztudott, hogy a talajtermékenység egyik alapvető tényezője a talaj ápanyagszolgáltató képessége, ezen belül a talaj felvehető tápanyagkészlete.

Az irodalomból és a gyakorlatban is ismert, hogy amennyiben a növények szükségletét meghaladó PK műtrágyát alkalmazunk, ez a talajban az illető tápanyagkészletének a növekedését eredményezi [5, 11]. A kísérlet talajának főbb jellemzőit bemutató adatokból (1. táblázat) láthatjuk, hogy talajunk káliumban és foszforban is gyengén ellátott.

A mi esetünkben azt akartuk megvizsgálni, hogy milyen mértékű a talaj káliumkészletének változása a felhasznált káliumműtrágya-adagok hatására, a termések egyidejű növekedése mellett.

A vizsgálat elvégzéséhez elkészítettük a kísérlet tápanyagmérlegét a négy évre, amit az 5. táblázatban mutatunk be. A táblázatból kitűnik, hogy mérlegtöbblet csak a két nagyobb adagú kezelésnél van. Hiány mutatkozik a kisebb (80 kg K_2O/ha) adagú kezelésnél és természetesen a kontroll K_0 kezeléseknél. A kísérleti terület talajának felvehető káliumkészletét a kísérlet beállításakor és azt követően a negyedik év végén is parcellánként meghatároztuk. A két időszak mérési adatait és azok különbségét, vagyis a készlet-növekedéseket a 6. táblázat tartalmazza.

A felvehető AL-oldható káliumkészlet-növekedés a vizsgált időszakban 2 és 4 mg% között volt, kerekítéssel. Ez a növekedés csak a K_{240} és K_{160} adagú kezeléseknél volt matematikailag is igazolható.

A talaj káliumkészletének növekedését összevetve az adott káliumműtrágya mennyiséggel, a kísérleti időszak alatt, a készlet 1 mg%-os növekedéséhez 150–250 kg/ha hatóanyagú műtrágyát használtunk fel. Jellemzőbb mutatója a talaj tápanyagkészlet növekedésének, ha a növekedést a mérleghez viszonyítjuk. Ebben az esetben kísérletünkben a talaj AL-oldható káliumkészletének 1 mg%-kal történő növeléséhez 70–110 kg/ha, a mérlegszámítás szerint a talajban maradt káliumra volt szükség.

A 80–160 és 240 kg/ha adagú káliumműtrágyázás egyidejű N (120–240 kg/ha) és P (60–120 kg/ha) alkalmazása mellett szignifikánsan növelte a kukorica szem- és szártermését. A növekedés a szemtermésnél kétharmaddal, a szártermésnél háromnegyed résszel haladta meg a káliummal nem trágyázott kezelések termését.

A káliumműtrágyázás igazolhatóan növelte a szár K-tartalmát is.

A négy év alatt a talaj felvehető káliumtartalma a nagyobb (160–240 kg/ha) kálium adagok használatakor szignifikánsan növekedett. A kálium tápanyagmérleg szerint a készlet 1 mg%-os növekedéséhez a terméssel kivont K-on felül 70–110 kg/ha hatóanyagú káliumműtrágya felhasználására volt szükség.

Összefoglalás

Karbonátos csernozjom jellegű homokon, szabadföldi kísérletben tanulmányoztuk a káliumműtrágyázás (0–80–160–240 kg K_2O/ha) hatását a kukorica szem- és szártermésére, a termés $K\%$ tartalmára. Vizsgáltuk a tápanyagmérleg és a talaj felvehető AL-oldható kálium tartalmának változását a négyéves periódusban. A vizsgálat eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze. A kukorica szem- és szártermése a káliumműtrágyázás hatására (NP alapon) az egyes évektől függően 10–90% közötti többlettermésel bizonyíthatóan növekedett. A kezelések hatására a szártermés $K\%$ tartalma valamennyi évben és azok átlagában igazolhatóan növekedett. A szemtermés $K\%$ tartalma a kezeléseknél gyakorlatilag nem változott.

A kísérlet talajának felvehető AL-K-tartalma a pozitív kálium mérleg eredményeképpen a négyéves ciklus végére, a nagyobb adagú kezelésekben (160–240 kg/ha) kismértékben, de szignifikánsan megnőtt.

A kísérletben a talaj felvehető AL-K tartalmának 1 mg%-kal történő növeléséhez a mérleg szerint 70–110 kg/ha hatóanyagú káliumműtrágyára volt szükség.

Hazai viszonyok között a káliummal gyengén ellátott csernozjom jellegű, karbonátos homoktalajainkon a kukorica szemtermését a 7 t/ha körüli szintre lehetséges növelni, a kísérletben alkalmazott műtrágya adagokkal, a talaj tápanyagkészletének egyidejű kismértékű növekedésével.

Irodalom

- [1] ANTAL, J., EGGERSZEGI, S. & PENYIGÉY, D.: Növénytermesztés homokon. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1966.
- [2] ARNON, I.: Mineral nutrition of maize. Inter. Potash Inst. Bern. 1975.
- [3] DMITRIENKO, P. A. et al.: Otvücsivoszt kukuruzü na udobrenija i uszlovija pitanija raszténij. Agrohimiija. (8) 76–83. 1974.
- [4] GORSKOV, P. A. & KRAVCSENKO, S. N.: Dejsztvie udobrenij na postuplenije pitatel'nyüh vcseszstv roszta i uroszaj kukuruzü. Agrohimiija. (6) 59–68. 1966.
- [5] KÁDÁR, I. & LÁSZTITY, B.: A feltöltő foszfor és káliumműtrágyázás lehetőségének vizsgálata néhány magyarországi talajon. Agrokémia és Talajtan. **28**. 123–143. 1979.
- [6] LÁNG, I.: Műtrágyázási tartamkísérletek homoktalajon. Akadémiai doktori értekezés. Budapest. 1973.
- [7] LÁSZTITY, B.: Az NK műtrágyázás hatásának vizsgálata, kukorica jelzőnövényvel, meszes homoktalajon. Agrokémia és Talajtan. **23**. 407–417. 1974.
- [8] LÁSZTITY, B. & SZEMES, I.: Primenjenie kalijnüh udobrenij pod kukuruzü na karbonatnüh peszesanüh pocsvah Vengrii. VIII. Mezsd. Kongr. po. min. udobr. Moszkva, 1,2. szekc. I. 75–82. 1976.
- [9] LATKOVICS, I.: Effect of mineral fertilizers on the growth and nutrient uptake of maize plant. **23**. Agrokémia és Talajtan. Suppl. 77–85. 1974.
- [10] ROBINSON, R. G.: Elemental composition and response to nitrogen of sunflower and corn. Agron. J. **65**. 318–320. 1973.
- [11] SARKADI, J.: A műtrágyaigény becslésének módszerei. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1975.
- [12] STEFANOVITS, P.: Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1963.
- [13] SZABÓ, B. & SZŰCS, J.: Vlijanie guszototü poszeva razlicnih doz i szootnosonij gyejsztvujucsego vcseszstv mineralnüh udobrenij na uroszaj i kacsesztvo kukuruzü. VIII. Mezsd. Kongr. po. min. udobr. Moszkva. 1976. 3, 4, 5. szekc. II. 30–41. 1976.
- [14] Termelési rendszerek a szántóföldi növénytermesztésben. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1975.

Érkezett: 1980. március 26.

Investigation of the Effect of K-Fertilization on a Calcareous Sandy Soil

I. SZEMES and B. LÁSZTITY

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

The effect of K-fertilization (0–80–160–240 kg K₂O/ha) on the grain and stalk yield of maize, and on the K%-content of the yield has been studied in the case of a calcareous chernozemlike sandy soil. The changes in the AL-soluble K-content of the soil and in the nutrient balance of the 4-year-period were also investigated. The results are as follows:

As an effect of the K-fertilization (beside a basal dressing with NP) the grain and stalk yield of maize increased verifiably by 10—90% in the single years (Table 2).

In consequence of the fertilization the K%-content of the maize-stalks increased verifiably in each year and in the average of the years. The K%-content of the grains practically did not vary according to the single variants (Table 4).

As a result of the positive K-balance the AL-soluble K-content of the soil increased significantly to the end of the 4-year-period. This increase was in the variants with higher K-doses (160—240 kg/ha) of small degree. (Table 6.).

To raise the AL—K-values by 1 mg% in the experiment according to the nutrient balance a fertilizer, a quantity of 70—110 kg K₂O/ha was needed.

Under Hungarian conditions, on the calcareous chernozemlike sandy soils poor in K, it is possible to increase the grain yield of maize by fertilization up to 7 t/ha. At the same time the nutrient reserves of the soil raise also on a small scale.

Table 1. Main characteristics of the soil of the experiment (in the 0—20 cm layer). (1) Humus content. (2) Quantity of particles < 0.02 mm, %. (3) Total N, mg%. (4) AL-soluble P₂O₅ and K₂O, mg%.

Table 2. Effect of fertilization on the air dry yield of maize (average of NP-variants). (1) Variant: a) Grain yield; b) Stalk yield.

Table 3. Effect of fertilization on the yield of maize (calculated for 86% dry matter), t/ha, Órbottyán, 1972—1975. For the signs: see Table 2.

Table 4. Effect of fertilization on the K-content of maize (in per cents of air dry weight). (1) Variant (average of NP). (2) Average of 4 years. (3) Grain. (4) Stalk.

Table 5. K₂O — balance (for the years 1972—1975). (1) Variant (average of NP). (2) Given by fertilization. (3) Taken up by the plants. (4) Balance, K₂O kg/ha.

Table 6. Effect of fertilization on the AL-soluble K₂O-content of the soil (average of NP variants). (1) Variant. (2) At the beginning of the experiment, in 1971. (3) in the year 1975. (4) Difference, mg%.

Untersuchung der Wirkung der K-Düngung auf karbonathaltigem Sandboden

I. SZEMES und B. LÁSZTITY

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrarkulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Es wurde die Wirkung der K-Düngung (0—80—160—240 kg K₂O/ha) auf den Korn- und Stengelertrag von Mais und auf den K%-Gehalt des Ertrages im Falle eines karbonathaltigen tschernozemartigen Sandbodens untersucht. Auch wurde die Änderung des AL-löslichen K-Gehaltes und der Nährstoffbilanz in der 4-jährigen Periode studiert. Die Resultate sind in folgendem zusammengefasst:

Der Korn- und Stengelertrag von Mais hat sich durch Anwendung des K-Düngers (neben einer NP-Grunddüngung) in den einzelnen Jahren mit einem Mehrertrag von 10—90% erweisbar erhöht (Tab. 2.).

Infolge der Düngung stieg der K%-Gehalt der Stengel in allen Jahren und in deren Durchschnitt erweisbar an. Der K%-Gehalt der Körner hat sich in den einzelnen Varianten praktisch nicht geändert (Tab. 4.).

Der AL—K-Gehalt des Bodens erhöhte sich infolge der positiven K-Bilanz bis zum Ende des 4-jährigen Ziklus — bei höheren Gaben (160—240 kg/ha) in geringerer Masse — signifikant (Tab. 6.).

Um im Versuch den AL—K-Gehalt des Bodens um 1 mg% zu erhöhen war nach der Bilanz 70—110 kg/ha K-Dünger notwendig.

Unter den ungarischen Verhältnissen ist es möglich auf den mit K schwach versorgten karbonathaltigen tschernozemartigen Sandböden den Kornertrag des Maises mittels Mineraldüngung auf 7 t/ha zu erhöhen. Dabei steigt auch in geringem Mass das Nährstoffniveau des Bodens an.

Tab. 1. Wichtigere Kennwerte des Versuchsbodens (in der 0—20 cm Bodenschichte). (1) Humus. (2) Abschlembare Teilchen, < 0,02 mm, %. (3) Gesamtes N mg%. (4) AL-lösliches P₂O₅ und K₂O mg%.

Tab. 2. Einfluss der Mineraldüngung auf den lufttrockenen Ertrag des Maises (Mittel der NP-Varianten). (1) Varianten: a) Kornertrag; b) Stengelertrag.

Tab. 3. Einfluss der Mineraldüngung auf den Maisertrag (für 86% Trockensubstanz berechnet), t/ha, Órbottyán, 1972—1975. Bezeichnungen s. Tab. 2.

Tab. 4. Einfluss der Mineraldüngung auf den K-Gehalt von Mais (in % des lufttrockenen Gewichtes). (1) Variante (Mittelwert von NP). (2) Mittelwert von 4 Jahren. (3) Korn. (4) Stengel.

Tab. 5. K₂O-Bilanz (für die Jahre 1972—1975). (1) Variante (Mittelwert von NP). (2) Mit dem Düngemittel gegeben. (3) Durch die Pflanze entzogen. (4) Saldo, K₂O kg/ha.

Tab. 6. Einfluss der Mineraldüngung auf den AL—K₂O-Gehalt des Bodens (Mittelwert der Varianten NP). (1) Variante. (2) Zu Anfang des Versuches im Jahre 1971. (3) Im Jahre 1975. (4) Differenz, mg%.

Изучение эффективности калийных минеральных удобрений на карбонатных песчаных почвах

И. СЕМЕШ и Б. ЛАСТИТЬ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Венгерской Академии Наук, Будапешт

Резюме

В полевых опытах на карбонатной черноземовидной песчаной почве изучали влияние калийного минерального удобрения (0—80—160—240 кг/га K₂O) на урожай зерна и стеблей кукурузы и на содержание в урожае K %. Определяли изменение баланса питательных веществ и содержания в почве легкоусвояемого АЛ—K за четырехлетний период. Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

Под влиянием калийных удобрений (на основе азота и фосфора) урожай зерна и стеблей кукурузы, в зависимости от года, увеличились от 10 до 90% (Таблица 2).

Обработка вызвала достоверное увеличение процентного содержания калия в стеблях кукурузы во все годы и в среднем по годам. Содержание K % в зерне кукурузы под влиянием вариантов практически не изменилось (Таблица 4).

К концу четырехлетнего цикла при внесении высоких доз удобрений (160—240 кг/га), в результате положительного баланса, незначительно, но достоверно возросло содержание доступного АЛ—K в исследованных почвах (Табл. 6).

Для увеличения в опытных почвах содержания АЛ—K на 1 мг%, потребовалось внести, по балансу, 70—110 кг/га действующих начала калийных минеральных удобрений.

В условиях Венгрии на черноземовидных карбонатных песчаных почвах, слабо обеспеченных калием, внося калийные минеральные удобрения можно поднять урожай зерна кукурузы до уровня 7 т/га, при одновременном небольшом увеличении запаса питательных веществ в почвах.

Табл. 1. Основные свойства почв опытного участка (слой 0—20 см). (1) Гумус в %. (2) Илстая фракция < 0,02 мм %. (3) Общий азот в мг%. (4) АЛ-растворимые P₂O₅ и K₂O мг%.

Табл. 2. Влияние минеральных удобрений на урожай воздушносухой кукурузы (среднее по NP вариантам). (1) Вариант: а) Урожай зерна. б) Урожай стеблей.

Табл. 3. Влияние внесения минеральных удобрений на урожай кукурузы (в пересчете на 86% сухое вещество), т/га. Эрботтян, 1972—1975. Обозначения смотри в таблице 2.

Табл. 4. Влияние внесения минеральных удобрений на содержание калия в кукурузе (в процентах воздушносухого веса). (1) Вариант (среднее N P). (2) Среднее четырех лет. (3) Зерно. (4) Стебель.

Табл. 5. Баланс K₂O (1972—1975). (1) Вариант (среднее NP). (2) Калий внесенный с минеральным удобрением. (3) Калий усвоенный растением. (4) Сальдо K₂O кг/га.

Табл. 6. Влияние внесения минеральных удобрений на содержание в почве АЛ—K₂O (среднее по вариантам NP). (1) Вариант. (2) В момент заложения опыта в 1971. (3) в 1975 г. (4) Разница, мг%.