

A nagyadagú PK-műtrágyázás hatása egy karbonátos homoktalajon

LÁSZTITY BORIVÓJ és KAZÓ BÉLA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest és DATE Kutató Intézete, Karcag

Az élelmiszergazdaság a szántóföldi növénytermesztés intenzív mennyiségi és minőségi növelését követeli. Ez a fejlődés a műtrágyázás növekedésével jár együtt. Tápanyagmérleg-számítással kimutatható, hogy a felhasznált műtrágya mennyisége az országos átlagban meghaladja a növények által kivont tápanyagmennyiségeket. Ennek ellenére a talajok P- és K-készletének növelése számos helyen indokolt, mivel ismeretes, hogy a talajaink egyrészének P- és K-tartalma kicsi, viszont a jó tápanyag-ellátottság a termések növelésének egyik fontos tényezője.

Kétségtelen azonban, hogy a nagyadagú műtrágyázásnak a környezetszennyezés illetve annak veszélye miatt hátrányos következményei is lehetnek a talajban [1, 2, 3, 5, 6, 8]. A kedvezőtlen hatások többek között a sótartalom mennyiségét, összetételét, valamint a pH-viszonyokat érintik.

Hazai viszonyok között a karbonátos homoktalajokon a gyenge termőképesség fokozása érdekében szükséges a tápanyag-ellátottság növelése. Ugyanakkor szükségszerű a káros hatások megfigyelése is, hogy azok előre jelezhetők, ill. csökkenthetők, vagy egészen kiküszöbölhetők legyenek.

Kísérleti rész

A felvetett kérdések tanulmányozásához szabadföldi kísérletet állítottunk be karbonátos homokon az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete Órbottyáni Kísérleti Telepén. A kísérleti terület talajának néhány jellemzőjét az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat
A terület főbb talajtani jellemzői (8 szelvény átlaga)

Mintavétel mélysége, cm	Humusz %	pH _{KCl}	CaCO ₃ %	hy	Leiszapolható rész % < 0,02 mm
0—20	1,0	7,2	2,6	0,6	14
20—40	0,9	7,2	2,2	0,7	14
40—60	0,9	7,2	2,9	0,7	10
60—80	0,7	7,4	5,1	0,5	8
80—100	0,6	7,6	9,6	0,5	7
100—120	0,5	7,8	10,4	0,4	5
120—140	0,4	7,8	11,9	0,4	5

A kísérletben elsődlegesen a tápanyagszint és a termésszint közötti összefüggéseket vizsgáltuk [4]. A kezelésekben N₂₀₀ alapon 500—1500 kg/ha P- és K-műtrágyázást alkalmaztunk. A PK-műtrágyákat összel, a nitrogént megosztva összel és tavasszal adagoltuk. A vizsgálatokhoz szükséges talajmintákat a kiszórást követő évben a betakarítás után 20—20 cm-enként parcellánként 2—2 helyről vettük. A PK-tápanyagkészletet AL-módszerrel, az összes sótartalmat 'Sigmond módszerrel az elektromos vezetőképesség alapján, a 1 : 5 arányú vizes kivonatból a K⁺, Na⁺, Cl⁻ és SO₄²⁻-iontartalmat a Talajvizsgálóti módszerkönyv [7] szerint határoztuk meg.

Jelen előadásban a nagyadagú PK „feltöltő” műtrágyázásnak a talaj PK-készletére, az összes só mennyiségére, valamint a vizes kivonatban mérhető iontartalmakra és azok szelvényen belüli elhelyezkedésére gyakorolt hatását kívánjuk bemutatni.

Kísérleti eredmények és értékelésük

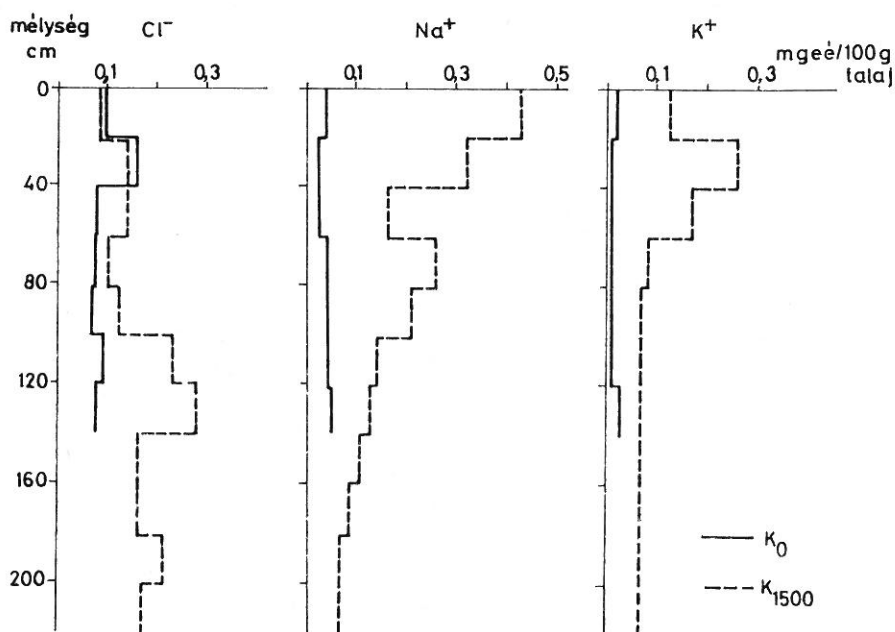
A talaj felvehető foszfor- és káliumtartalma (2. táblázat) a PK-műtrágyázás hatására a 0—20, valamint a 20—40 cm-es talajrétegekben megbízhatóan emelkedett. Az ennél mélyebb rétegekben a PK-készlet egyrészt fokozatosan csökkent, másrészt a kezelések hatása itt már nem érvényesült. Az AL-oldható foszfortartalom a felső rétegben (0—20 cm) kerekítve 150 és 220 ppm-mel, az alsóbb (20—40 cm) szintben 20 és 120 ppm-mel gyarapodott a P-trágyázás nyomán. Az AL-oldható kálium mennyisége a felső (0—20 cm) rétegben 60 és 80 ppm-mel, a 20—40 cm szintben pedig 120—240 ppm-mel növekedett a káliumműtrágyázás következtében.

A kezelésekben kiszórt foszfor mennyiségéből a két felső rétegben a P₁₀₀₀ 40%-át és a P₁₅₀₀ 70%-át tudtuk AL-oldható formában kimutatni. A fennmaradó mennyiség különböző formában lekötődött, amit e módszerrel meghatározni nem lehetett. A felhasznált káliumból szintén a felső két (20—20 cm-es) szintben 55 és 65%-ot mutattuk ki az AL-módszerrel. A fennmaradó 45 és 35% szintén lekötődött, AL-eljárással nem tudtuk kimutatni.

A tápelemek elhelyezkedését illetően a foszfor többségében a felső (0—20 cm), a kálium a 20—40 cm-es szintben volt megtalálható. A kálium kismértékű függőleges mozgása valószínűleg a talaj szerkezetével, és az átlagosnál több csapadék okozta külüzással magyarázható.

Vizsgálataink szerint az összes só mennyisége kicsiny, a 0,05%-ot éppen hogy megközelítette. A kezelések között jelentős különbség nemigen volt megfigyelhető. A szelvényen belüli elhelyezkedést tekintve a sótartalom %-os értéke kisméretű függőleges irányú mozgást jelzett. A vizes kivonatok (1 : 5) analizisének adatait az 1. és 2. ábrák szemléltetik. Az ábrák a Cl^- , SO_4^{2-} , K^+ , Na^+ -ionok mennyiségét mutatják be a szelvényben rétegenként a PK-val trágyázott és trágyázatlan kezelésekben.

A Cl^- kísérő anion mennyisége a káliumműtrágyázás hatására a 40 cm-es mélységtől lefelé egyre fokozottabban meghaladta a K-mal nem trágyázott talajban mért értékeket. A szelvényen belüli elhelyezkedésből ítélve a mozgása gyors volt, ami részben a vékony humuszos rétegek és az alacsony humusztartalomnak köszönhető.



1. ábra
A vizes kivonat Cl^- , Na^+ - és K^+ -iontartalma

A Na^+ -kationtartalom a káliumműtrágya (40%-os kálisó) hatására megsokszorozódott, és a mélység növekedésével fokozatosan csökkent. A legnagyobb tartalmakat a két felső szintben mértük.

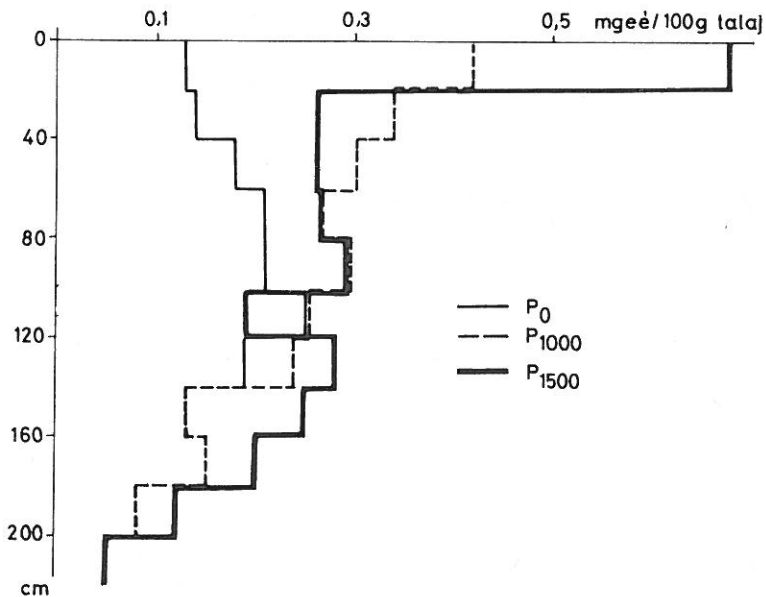
A K^+ -tápcion mennyisége az 1500 kg/ha kezelésekben igen nagymértékben megnőtt. A legnagyobb mennyiségeket a 20—40 cm rétegben találtuk, ugyanúgy, mint az AL-módszerrel végzett mérés esetében. Egyébként a 60 cm-es mélységet követően megközelítően azonosak voltak a mennyiségek valamennyi szelvényben.

2. táblázat

A talaj felvehető foszfor- és káliumtartalma

Mélység, cm	AL-oldható P, ppm			SzD _{5%}	AL-oldható K, ppm			SzD _{5%}
	P ₂ O ₅ -kezelés				K ₂ O-kezelés			
	P ₀	P ₁₀₀₀	P ₁₅₀₀		K ₀	K ₁₀₀₀	K ₁₅₀₀	
0—20	92	244	311	128	73	135	153	96
20—40	68	90	195	80	50	173	295	175
40—60	63	35	60	36	42	40	40	26
60—80	34	15	33	19	31	45	20	41
80—100	26	15	25	—	20	25	17	—
100—120	26	19	25	—	20	21	23	—
120—140	25	23	23	—	23	15	16	—
140—160	—	22	23	—	—	13	10	—
160—180	—	20	22	—	—	18	13	—
180—200	—	20	13	—	—	20	15	—
200—220	—	—	15	—	—	—	15	—

A kísérő SO₄²⁻-aniontartalmakat két adagú foszforkezelésben is vizsgáltuk. A trágyázatlan kezeléshez viszonyítva a mennyisége a foszfortrágyázás hatására többszöröződött, és inkább a felső (0—60 cm-es) szintekben helyezkedett el. A foszforműtrágya két adagjának hatása között eltérést csak a felső rétegben lehetett kimutatni. A szelvényen belül a mélység növekedésével — elsősorban a trágyázott kezeléseknél — csökkenést tapasztaltunk.



2. ábra
A vizes kivonat SO₄²⁻-tartalma

Összefoglalás

A nagyadagú PK-műtrágyázás talajra gyakorolt hatásának szabadföldi kísérletben történt vizsgálata alapján a következő főbb megállapításokat tehetjük:

— A műtrágyázás hatására a vizsgált karbonátos homoktalajnak mind a foszfor-, mind a káliumtartalma a felső (0—40 cm) rétegben jelentősen, megbízhatóan megnőtt. A szelvényen belül a foszfor a felső (0—20 cm) rétegben, a kálium nagyobb mennyisége a 20—40 cm rétegben található, a talaj fizikai-kémiai és ásványtani tulajdonságai következtében.

— A kiszórt műtrágyamennyiségből — egy gazdasági év leforgása alatt — a foszfornak az adagtól függően 40 és 70, a káliumnak 55 és 65%-a volt AL-oldható formában kimutatható. A fennmaradó mennyiség olyan kötésbe került, hogy e módszerrel nem lehetett meghatározni.

— A vizes oldatban mért K^+ -, Na^+ - és Cl^- -ionmennyiségek a kálium-, a SO_4^{2-} -mennyiség a foszforműtrágyázás hatására növekedett. A Na^+ -, K^+ - és SO_4^{2-} -ionok a szelvény felső rétegében, míg a Cl^- az alsó rétegében volt kimutatható.

— Vizsgálataink alapján ezen a gyengén humuszos, karbonátos homoktalajon a nagyadagú feltöltő foszfor- és kálium-műtrágyázásnak a környezetre nézve károsító hatását közvetlenül megállapítani nem lehetett. Azonban az egyes jelenségek és tendenciák arra utalnak, hogy a megelőzés céljából szükséges a műtrágyákban található táp- és kísérő elemek talajbani mozgását figyelemmel kísérni, és ajánlatos a vizsgálatokat más területekre is kiterjeszteni.

Irodalom

- [1] GANJE, T. J. & PAGE, A. L.: Downward movement of surface applied potassium as related to source soil type and water quality. *Hilgardia*. **40**. 149—160. 1970.
- [2] GERVY, R.: Les effets de la fertilisation sur les sols et la qualité des eaux. *Sci. Techn.* **47**. 17—23. 1973.
- [3] GRIMME, H.: Sorption and mobility of potassium in soils. *FAO Soils Bulletin*. **16**. 141—151. 1972.
- [4] KÁDÁR I. & LÁSZTITY B.: A feltöltő foszfor és kálium műtrágyázás lehetőségének vizsgálata néhány magyarországi talajon. *Agrokémia és Talajtan* **28**. 123—142. 1979.
- [5] PUSZTAI A.: Intenzív műtrágyázás és a környezetszennyezés. *Agrokémia és Talajtan* **27**. 219—227. 1978.
- [6] STEFANOVITS P.: A műtrágyázás hatása a talajra. In: *A környezetvédelem biológiai alapjai*. (Szerk.: KOVÁCS M.) 179—188. Mezőgazd. Kiadó. (2. kiadás) Budapest. 1977.
- [7] Talaj- és trágyavizsgálati módszerek. (Szerk.: BALLENEGGER R. és DI GLÉRIA J.) Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1962.
- [8] VIETS, F. G.: Fertilizer use in relation to surface and ground water pollution. In: *Fertilizer technology and use*. (Ed.: OLSON, R. A. et al.) 517—551. Madison. Soil Sci. Soc. AM. Inc. 1971.