

A talaj kálium ellátottságának vizsgálata módosított Baker-Amacher és 0,01 M CaCl₂ egyensúlyi kivonószerek alkalmazásával

Berényi Sándor – Szabó Emese – Kremper Rita – Loch Jakab
Debreceni Egyetem Agrár és Műszaki Tudományok Centruma, Agrokémiai és
Talajtani Tanszék
E-mail: kremper@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszerből (TIM) származó 163 db talajminta kálium ellátottságát vizsgáltuk meg hagyományos AL módszer, 0,01 M CaCl₂ egyensúlyi kivonószere és módosított Baker-Amacher módszer alkalmazásával. Megállapítottuk, hogy az erélyesebb AL-oldat, a 0,01 M CaCl₂ oldható kálium-tartalom három-öttszörösét vonta ki, így azonban esetenként túlbecsüli a növények számára hozzáférhető K mennyiségét. A 0,01 M kalcium-klorid által kioldott és kicserélt kálium mennyisége nem függ kimutatható mértékben az agyagtartalomtól, sem a tartalékokat, sem a lekötődést nem jellemzi, csak a kettő eredőjéről ad megbízható információt, ami feltételezhetően a talaj növények számára könnyen hozzáférhető kálium-tartalma. A Baker-Amacher módszer a hozzáadott káliumnak köszönhetően megmutatta a kálium lekötődésének mértékét. Eredményeink szerint, mind a 0,01 M CaCl₂ oldat, mind a módosított Baker-Amacher módszer, kiegészítő jelleggel eredményesen alkalmazható a talajok kálium ellátottságának jellemzésére, a műtrágyaadagok pontosabb becslésére

Summary

Potassium supply of 163 soil samples from the Soil information Monitoring System was investigated. We applied three kinds of extractants: that are AL solution (ammonium –lactate), 0,01 molar CaCl₂ solution and the modified Baker Amacher extractant. We found, that the stronger AL solution extracted 3-5 times larger potassium amounts than the 0,01 molar CaCl₂ solution. Thus occasionally it overestimates the plant available K quantities. The extracted potassium amount by 0,01 molar CaCl₂ solution does not depend on the clay content. It characterises nor the reserve nor the adsorption, but it gives information on their resultant, that is supposedly the plant available potassium quantity. By means of added potassium the Baker Amacher method described the degree of potassium fixation. According to our results both 0,01 M CaCl₂ solution and the modified Baker Amacher method can be applied as a supplementary information for the characterization of soil potassium supply and for the more accurate calculation of fertilizer doses.

Bevezetés

Ma már tudjuk, hogy a talajban lejátszódó folyamatok jellemzésére önmagában is alkalmas kivonószere nem létezik, a tápelem-szükséglet csak becsülhető (SARKADI, 1975).

A ténylegesen felvehető mennyiséget a talaj tápelem-tartalmán kívül számos környezeti- és talajtényező befolyásolja. A talajok tápelem-szolgáltató képességét a tartalékkészletek átalakulási sebessége határozza meg. BUZÁS (1987) rámutat arra, hogy az aktuális készletek meghatározásán kívül a tartalékkészletek átalakulási sebességét is figyelembe kellene vennünk az ellátottság jellemzésére.

LOCH (2006) szerint a kivonószerek egyike legyen alkalmas a talajoldatban jelen levő tápanyagok mennyiségének meghatározására, a másik, erélyesebb oldatnak, pedig biztosítani kell a növény aktív tápanyag-felvételi folyamataival elérhető tápanyagok, vagyis a könnyen mobilizálódó tartalékok kivonását (aktuális és potenciális tápelem-készlet). A hazai szaktanácsadásban alkalmazott AL-oldat erélyes kivonószer. A több évtizedes használat alatt nyert tapasztalatok alapján több szerző (LOCH et al., 2005; KOCSIS, 2005; FEKETE et al., 1983; MARTH, 1990; FÜLEKY, 1999) is javasolta a talaj-kivonószerek körének bővítését.

A 0,01 M CaCl_2 kivonószer az AL-nél lényegesen enyhébb extraháló szer, így feltételezhető hogy jól jellemzi a növények számára hozzáférhető kálium mennyiségét. A Baker-Amacher módszer azon alapszik, hogy kalcium-kloridos közegben – az egyensúly beállta után – vizsgáljuk a kivonószerral hozzáadott kálium adszorpcióját, deszorpcióját, amit a dK értékek reprezentálnak. A dK a kivonószer eredeti és az extrakció utáni K tartalmának különbsége.

Munkánk célja a talaj K-ellátottságának vizsgálata a 0,01 M CaCl_2 és Baker-Amacher kivonószerek alkalmazásával, valamint az eredmények összevetése a hagyományos AL módszerrel, a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer (TIM) keretében is vizsgált 163 talajmintában.

Anyag és módszer

A Baker-Amacher és 0,01 M CaCl_2 talajextrakciós módszereket a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer (TIM) talajain teszteltük. Az országos mérőhálózat 1236 pontjából 865 található mezőgazdasági területen, amelyből 163 mérőhelyen vett talajmintákban mért K-tartalmat értékeltük. Az általunk vizsgált talajmintákról széles körű ismeretekkel rendelkezünk, hiszen ezek AL oldható tápelem tartalmát, fizikai-kémiai jellemzőit a TIM keretében is meghatározták. Így lehetővé vált, hogy a különböző kivonószerekben mért kálium-tartalom összehasonlítása során figyelembe vegyük a talajtípust, az Arany-féle kötöttségi számot is. A kiegészítő módszerek jellemzői:

1. táblázat. A Baker-Amacher kivonószer összetétele

Összetevők	CaCl_2	MgCl_2	KH_2PO_4	DTPA
Koncentráció	$50 \times 10^{-4} \text{ M}$	$10 \times 10^{-4} \text{ M}$	$2,5 \times 10^{-4} \text{ M}$	$4 \times 10^{-4} \text{ M}$

2. táblázat. Az extrakció paramétereit

Kivonószer	Talajminta [g]	Kivonószer [ml]	Rázatási idő [h]
0,01 M CaCl ₂	5	50	2
Baker-Amacher	3	30	2

Eredmények

Megállapítottuk, hogy a minták AL-K tartalma átlagosan közel négyszerese a 0,01 M CaCl₂-ban oldható K-tartalomnak. Az AL-K értékek 176-283 ppm értékek között, míg a CaCl₂-K értékek 63-79 ppm között változtak. A kötöttségi kategóriákat figyelembe véve szembevetendő, hogy az AL oldható K-tartalom jóval nagyobb mértékben növekszik a kötöttséggel, mint a 0,01 M CaCl₂-ban oldható K-tartalom. Ez nyilván nem a könnyen oldható K tartalom növekedésével magyarázható, hanem az erősebben kötődő tartalékok, a kicserélhető K tartalom megnövekedésével, ami az erélyesebb AL kivonószer esetén meg is jelenik az extraktumban. (3. táblázat)

3. táblázat. A kötöttségi kategóriánkénti átlagértékek.

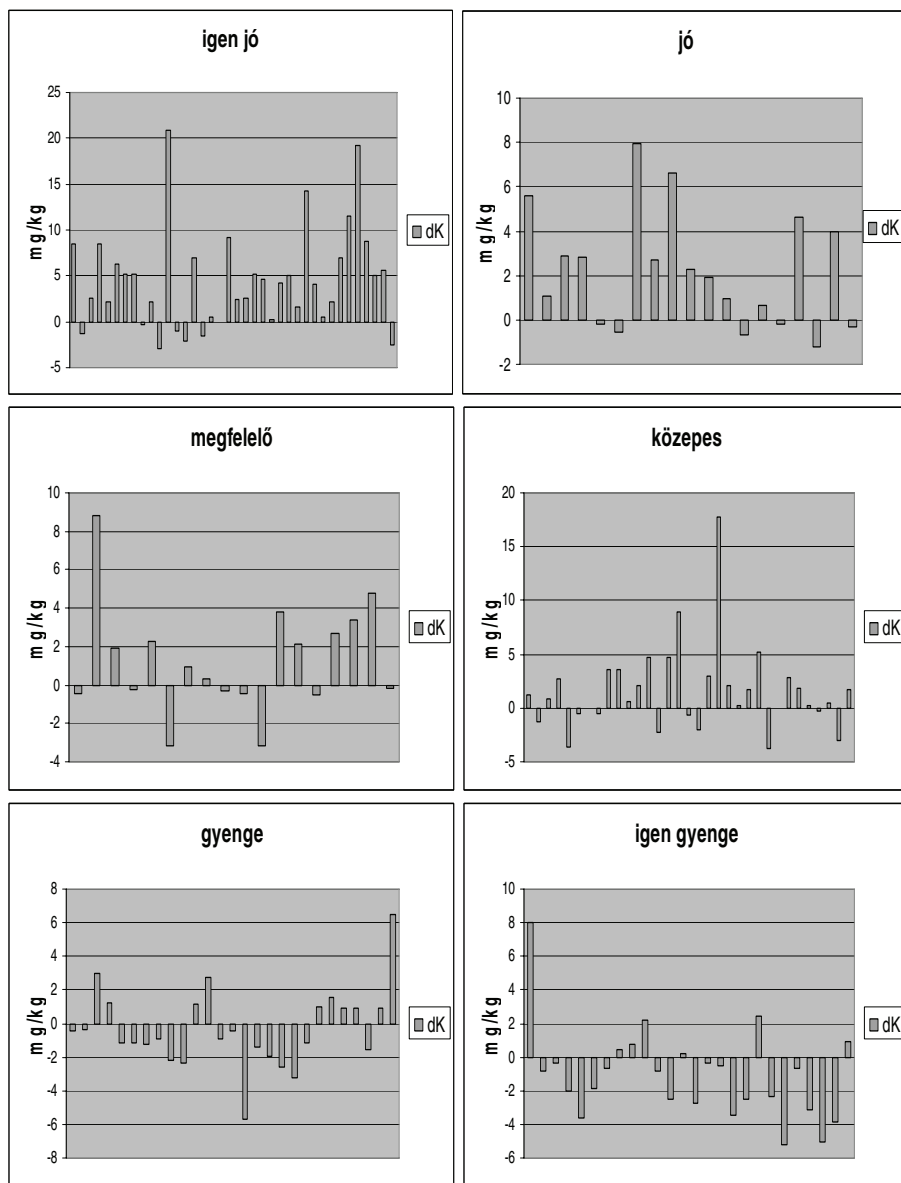
KA	CaCl ₂ -K [mg/kg]	AL-K [mg/kg]	Minták száma (n)
<30	68	176	42
30-50	79	283	95
>50	63	257	25

A MÉM-NAK alapján meghatározott K-ellátottsági kategóriákon belül javuló K-ellátottsággal nőtt a Baker-Amacher kivonószerben oldható káliumtartalomból számított dK értékek átlaga. Az igen gyenge és gyenge kategóriák negatív dK átlagai egyértelműen a hiányt és a lekötődés veszélyét jelzik (4. táblázat, 1. ábra).

4. táblázat. Baker-Amacher dK értékek átlaga, K-ellátottsági kategóriánként

Ellátottsági kategória:	Igen jó	jó	megfelelő	közepes	gyenge	Igen gyenge
dK átlag [mg/kg]:	4,47	2,15	1,25	1,57	-0,32	-1,05

Az egyes minták dK értékeit vizsgálva az említett kategóriákon belül megállapítható, hogy az igen jó, jó vagy megfelelő K-ellátottság esetén is előfordul, hogy a Baker-Amacher módszer szerint egyes mintákban a kálium adszorbeálódott, vagyis az optimális K-koncentráció eléréséhez a talajoldatban káliumpótlásra van szükség.



1. ábra. A Baker-Amacher kivonószemben mért dK, a K-ellátottsági kategóriánként

Következtetések

A hazánkban szabványosított ammónium-laktát-ecetsav eddigi ismereteink szerint, amit a mérési eredmények is igazoltak, egy erélyes kivonószer, amely jól jellemzi a talaj K-tartalékait is. Megállapítottuk, hogy az enyhe kivonószerek közé tartozó 0,01 M kalcium-kloridban mért kálium-tartalom három-ötszörösét vonja ki, így azonban esetenként túlbecsüli a növények számára hozzáférhető K mennyiségét. A termőhely-specifikus trágyázás alapkövetelménye, hogy minél pontosabban adjuk meg a növény optimális tápanyagellátásához szükséges hatóanyag mennyiségét. Ezért fogalmazódott meg az igény más, kiegészítő módszerek bevezetésére.

A 0,01 M kalcium-klorid által kioldott és kicserélt kálium mennyisége az általunk végzett vizsgálatok szerint nem függ kimutatható mértékben az agyagtartalomtól, sem a tartalékokat, sem a leköttődést nem jellemzi, csak a kettő eredőjéről ad megbízható információt, ami végül is a talajoldat K^+ -ion koncentrációja. A Baker-Amacher módszer a hozzáadott káliumnak köszönhetően megmutatja a kálium leköttődésének mértékét.

A vizsgálati eredmények megerősítik mindkét enyhe kivonószer használhatóságát:

- A 0,01 M kalcium-kloridos talaj-kivonószerrel jól becsülhetjük a növények számára könnyen hozzáférhető K-mennyiségeket, de ez a módszer nem ad információt a kálium leköttődéséről.
- A Baker-Amacher eljárás lehetővé teszi az adszorpciós, deszorpciós viszonyok tanulmányozását, segítséget nyújthat a tápanyagszükséglet pontosabb becsléséhez.
- A két módszer mutatói közötti szoros korreláció alapján megállapítható, hogy információs értékük összhangban van egymással, hasonló.

Az eddigi tapasztalatokat összegezve, a talajok kálium ellátottságának jellemzésére a Magyarországon szabványosított AL módszer mellett, kiegészítő módszerként a 0,01 M $CaCl_2$ kivonószer javasolható. Az egyes talajokon mutatkozó leköttődési viszonyok jellemzésére, a műtrágyaadagok pontosabb becslésére pedig a Baker-Amacher módszer ajánlható.

Irodalomjegyzék

- BAKER, D. E., & AMACHER M.C. (1981): The development and interpretation of a diagnostic soil-testing program. Pennsylvania State University Agricultural Experiment Station. State College, PA. Bulletin 826. 1-18 p.
- BUZÁS I. (1987): Bevezetés a gyakorlati agrokémiába. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 288. p.
- FEKETE A., SIKY K., PÁLMAI O. (1983): Különböző talajvizsgálati módszerek összehasonlító vizsgálata. Melioráció-öntözés és tápanyaggazdálkodás, 46. p.

- FÜLEKY GY. (1999): Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- HOUBA, V. J. G. (1998): Final report. Project Cipact 94-021. Wageningen Agricultural University
- HOUBA, V. J. G., JÁSZBERÉNYI I., LOCH J. (1991): Application of 0,01 M CaCl₂ as a single extraction solution for evaluation of the nutritional status of Hungarian soils. Debreceni Agrártudományi Egyetem Tudományos Közleményei **XXX**. 85-89. p.
- HOUBA, V. J. G., NOVOZAMSKY, L., LEXMOND, T. M., VAN DER LEE, J. J. (1990): Applicability of 0,01 M CaCl₂ as a single extraction solution for the assessment of the nutrient status of soils and other diagnostic purposes. Commun. Soil Sci. Plant Anal. **21**. 2281-2290.
- JÁSZBERÉNYI I. (2000): A 0,01 M CaCl₂ és a módosított Baker talajvizsgálatok eredményei tartamkísérletekben. Növény- és talajtudomány a mezőgazdaságban: Talaj, növény és környezet kölcsönhatásai: IV. Nemzetközi Szeminárium, Debrecen, 2000. (Ed: Nagy J. & Pepó P.). 45-47. Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum. Debrecen:
- JÁSZBERÉNYI I., KOVÁCS B., LOCH J. (1999): Experiences with the modified Baker-Amacher soil extraction procedure in Hungary. Proceedings of 6th International Symposium on Soil and Plant Analysis. 22-26 March 1999. Brisbane, Australia. In: Commun. Soil Sci. Plant Anal., **31**. 11-14. 2125-2134 (2000). 147.
- JÁSZBERÉNYI I., LOCH J., SARKADI J. (1994): Experiences with 0,01 M calcium chloride as an extraction reagent for use as a soil testing procedure in Hungary. International Symposium on Soil Testing and Plant Analysis, Olympia, USA. In: Commun. Soil Sci. and Plant Anal. **25**. 9-10. 1771-1777.
- KOCSIS I. (2005): Agrokémiai alapismeretek. Tessedik Sámuel Főiskola (kari jegyzet).
- LOCH J. (2006): Tápanyagvizsgáló módszerek értékelése. In: A tápanyag-gazdálkodást segítő talajvizsgáló módszerek alkalmazása a Nyírség homoktalajain. (Szerk.: LOCH J. & LAZÁNYI J.). 51-77. Westsik Vilmos Nyírségi Talajfejlesztési Alapítvány, Nyíregyháza.
- LOCH J., KISS SZ., VÁGÓ I. (2005): A talajok 0.01 M CaCl₂-ban oldható tápelem frakciónak szerepe és jelentősége. IN: Fenntartható homoki gazdálkodás megalapozása a Nyírségben. (Szerk.: LAZÁNYI J.). 137-156. Westsik Vilmos Nyírségi Talajfejlesztési Alapítvány, Nyíregyháza.
- MARTH P. (1990): Talajvizsgáló oldószerek összehasonlító vizsgálata. Szakmérnöki diplomadolgozat. GATE Mezőgazdaságtudományi Kar. Gödöllő.
- SARKADI J. (1975): A műtrágyaigény becslésének módszerei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 179. p.