

Mezőföldi talajok KCl–EDTA kivonószerezrel oldható mikroelem-tartalmának hosszú idő alatt bekövetkezett változása

SZÜCS MIHÁLY és SZÜCS MIHÁLYNÉ

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Mosonmagyaróvár

Az ipari és kommunális szennyezések, a talajban történő megkötődés, a transzportfolyamatok és a káros anyagok növények általi felvételének megismerésére kiterjedt kutatómunka folyik (KÁDÁR, 1995).

A közlekedési emissziók is okozhatnak környezetterhelést. Szerencsére a forgalmas utak mentén megfigyelt nagy ólomtartalom az úttól néhány méterre már erősen csökken (TAKÁCS, 1983; GARCIA-MIRAGAYA, 1984.). Hosszú távon mégsem lehet megadni a hatás távolságát, mert az ólom finom eloszlásban nagy távolságra eljut (ADRIANO, 1992).

A természetes állapotú, nem szennyezett talajokban a toxikus fémek döntő hányada a talajképző kőzetekből származik. Oldhatóvá válásuk és a komponensek közötti átrendeződésük hosszabb távon változásokat hozhat a terheltség mértékében. MCLAREN és munkatársai (1986) vizsgálatai szerint az oldhatóvá váló kobaltot leginkább oxidok kötik meg, a szerves anyag és az agyagásványok szerepe a folyamatban kisebb. KABATA-PENDIAS és PENDIAS (1992) úgy véli, hogy e viselkedés terén a kobalt és ólom nagyon hasonló. Sokat találnak belőlük mangán- és vaskiválásokban, valamint Al-hidroxidokhoz kötötten is (BIBAK, 1994; BACKES et al., 1995). A jelenséget, és a két elem hasonló viselkedését a talajkomponensek egyenkénti eltávolítása segítségével is bizonyították (BIBAK et al., 1995). PINSZKU (1995) vizsgálatai alapján a kadmium ilyen viselkedése nem bizonyítható.

Különbségeket is megfigyeltek a Co és Pb elemek viselkedésében. Többen is bizonyították (AINSWORTH et al., 1994; FORD et al., 1997; EICK et al., 1999), hogy a kobalt beépül a kristályokba a vas-oxidok újrakristályosodása során, míg az ólom a felületen kötve marad. COUGHLIN és STONE (1995) azt találta, hogy a felületen viszont az ólom kötődik erősebben.

Szerepe lehet annak is, hogy a talaj milyen oxidképző fémekben gazdag. JOKOVA (1998) bulgáriai talajszelvények vizsgálata során arra a következtetésre

Postai cím: Dr. SZÜCS MIHÁLY, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Talajtani és Vízgazdálkodási Tanszék, 9200 Mosonmagyaróvár, Pozsonyi út 4. *E-mail:* szucs@mtk.nyme.hu

jutott, hogy az Pb- és a Co-eloszlást azok mangán kapcsolata szabályozza. Mn-szegény dániai és tanzániai (BORGGAARD, 1988), valamint angliai és indiai (HOODA et al, 1998) talajokon a kobalt és az ólom szorpciójánál inkább a vas-vagy az alumínium-oxidokat találták meghatározónak.

Természetesen a talaj egyéb összetevői is szerepet játszanak az ólom megkötésében. MOTA és munkatársai (1996) megfigyelései szerint az ólom erősen kötődik a humuszhoz. Ezt a kötődést is befolyásolja azonban az alumíniumion, a koordinációs tulajdonságok befolyásolása révén. PHILIPS (1999) laboratóriumi mérésekkel bizonyította, hogy a redukció miatt oldódó vas- és mangán-oxidok a korábban adszorbeált ólmot oldatba juttatják.

A tömény savakkal több nehézfémet oldunk ki a talajokból, mint EDTA-oldatokkal. BAGHDADY és SIPPOLA (1984) vizsgálataiban a királyvízzel oldható ólomtartalom 54 %-át lehetett 0,5 M HNO₃-tal és 34 %-át ammónium-acetát-EDTA-oldattal kioldani. MOLNÁROS és GRÁCZOL (2000) adatai szerint a KCl-EDTA-oldható ólom a tömény savas feltárás értékének 30 %-át éri el. A nagyobb mennyiségek könnyebben detektálhatók, ezért a környezetvédelmi vizsgálatoknál a tömény savak használatát preferálják, különösen szennyeztelen talajok esetén (ELKHATIB et al., 1993).

Ennek ellenére az EDTA kivonatokat egyre gyakrabban használják szennyezett (TOTH et al., 2000) és szennyeztelen talajok (GYÖRI et al., 1994; DEBRECZENI et al., 2000) valamint meszező anyagok (DAVIES et al., 1993) vizsgálatára, ha a növények számára felvehető mennyiséget akarják jellemezni. Egyes adatok szerint (ELLESS & BLAYLOCK, 2000) a szerves anyaghoz és a fém-oxidokhoz kötött nehézfémek kisebb mértékben kerülnek át az EDTA kivonatba.

A talajokban a mikroelem-tartalom változását, a talajtulajdonságokkal való összefüggést lehetőleg azonos időben vett minták vizsgálata útján végzik. Az egy év alatt történt változások általában kisebbek a talajheterogenitás okozta hibánál, ezért meghatározásuk komoly nehézségekbe ütközik.

GYÖRI (1984) mikroelemmérleg számításai valamennyi esszenciális mikroelemnél határozottan negatív értéket mutatnak. Az alkalmazott számítás azonban elsősorban csak országos anyagforgalmi becslések végzésére alkalmas. Helyi mérlegek számítása esetén például figyelmen kívül kell hagynunk az egyébként jelentős tételt képező eróziós veszteséget, ha a felszín közelébe jutó laza kőzet oldható mikroelem-tartalma nem sokkal kisebb, mint a leerodálódott feltalajé volt. Nem tartalmaz a mérlegszámítási módszer adatokat a nehezen és a könnyen oldható formák közötti átmenet becslésére, pedig a mobilitás-immobilitás egyensúlya tartamhatások esetében fontos szerepet játszhat.

Műtrágyázási tartamkísérletekben (DEBRECZENI & DEBRECZENINÉ, 1994) 20 év alatt jelentős változást csak a savanyú talajokon és ott is csak azok oldható B-tartalmában találtak. Külföldi tartamkísérletekben a műtrágyázás növelte a talajok Cd- és Pb-tartalmát (GYÖRI et al., 1994). A hazai tartamkísérletekben ezt nem lehetett bizonyítani (DEBRECZENI & DEBRECZENINÉ, 1994; DEBRE-

CZENI et al., 2000). Ennek oka az itt használt P-műtrágya kis szennyezőanyag-tartalma (KÁDÁR, 1991). A tartamkísérletben a műtrágyázott és a kontrollparcellák adatait hasonlították össze a kísérlet 20. évében vett minták alapján. A környezeti tényezők a kontrollparcellára is hatnak, tehát a kísérlet előtti állapottal való összehasonlítás ilyen módon nem lehetséges.

Jelen munkánkban az 1970-es évek elején végzett talajvizsgálatok légszáraz állapotban tárolt mintáinak felhasználásával, a vizsgált területek 26–31 év utáni újramintázásával és a minták azonos időben történő vizsgálatával mértük fel üzemi területeken a mikroelem-tartalom változását. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a kilúgozódásra kevésbé hajlamos meszes talajokon mely esszenciális mikroelemek és nehézfémek oldható mennyiségének változását határozza meg döntően a növény általi felvétel és a kimosódás, valamint milyen esetekben múlja ezt felül a mobilizációs–immobilizációs folyamatok természetes és antropogén hatásokra eltolódó egyensúlya.

Anyag és módszer

A talajok KCl–EDTA-oldható mikroelem-tartalma hosszú távú változásainak méréséhez az 1970 és 1974 között a Mezőföldön (Tabajd, Polgárdi, Kisláng és Soponya határában) gyűjtött és légszáraz állapotban tárolt mintákat használtuk fel. A településenként 10–14, összesen 50 mintavételi nyomvonalat, 26–31 év elteltével 2001-ben újra megmintáztuk. A vizsgált területen a Mezőföldre jellemző mészlepedékes csernozjomokat találjuk.

Az eredeti és az ugyanott újra begyűjtött mintákat, azonos vizsgálati napon KCl–EDTA-oldható mikroelem-tartalomra a MÉM NAK (1978) által kidolgozott eljárással megvizsgáltattuk. A vizsgálatokat a Vas megyei Növényegészségügyi és Talajvédelmi Szolgálat végezte. A munka a korábban savanyú talajokon végzett vizsgálat sorozat (SZÜCS & SZÜCSNÉ, 2001, 2002) azonos metodika szerint történő folytatása karbonátos talajokon.

Kísérleti eredmények és értékelésük

A talajvizsgálatok eredményeit az 1. táblázat tartalmazza. A középértékek összehasonlítására $SzD_{5\%}$ -értékeket számítottunk SVÁB (1981) szerint.

Az 1. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a nagyon kismértékű pH-csökkenés is szignifikánsnak bizonyult, mivel a minták ebben a tekintetben nagy homogenitást mutattak. Ez a kis pH-különbség valószínűleg csak a hosszú tárolás alatt aktivitását veszített minta tulajdonságaiból adódik és nem jelent valódi változást. A mésztartalom-csökkenés a nagy területi heterogenitás miatt nem igazolható. Az adatok alapján nem történt változás a szervesanyag-tartalomban sem.

1. táblázat
A talajok laboratóriumi vizsgálati adatai, n = 50

(1) Talajtulajdonság	(2) A mintavétel ideje		(3) SzD _{5%}	(4) Szigifikancia
	1970–1974	2001		
pH(KCl)	7,34	7,22	0,06	***
CaCO ₃ , %	5,2	4,7	1,4	n. sz.
a) Arany-féle kötöttség, K _A	41	41	2	n. sz.
Humusz, %	2,61	2,80	0,21	n. sz.
b) KCl-EDTA-oldható				
B, mg/kg	0,44	0,38	0,06	n. sz.
Cu, mg/kg	2,44	2,49	0,65	n. sz.
Mn, mg/kg	83	96	31	n. sz.
Zn, mg/kg	1,07	1,14	0,12	n. sz.
Mo, mg/kg	0,036	0,038	0,032	n. sz.
Cd, mg/kg	0,075	0,078	0,006	n. sz.
Cr, mg/kg	0,092	0,090	0,011	n. sz.
Co, mg/kg	0,35	0,53	0,22	n. sz.
Pb, mg/kg	1,86	2,78	0,38	***
Fe, mg/kg	12,7	23,0	7,6	**
Al, mg/kg	11,1	23,9	9,9	*

Megjegyzés: n. sz.: nem szignifikáns; *: 5 %, **: 1 % és ***: 0,1 % hibaszinten szignifikáns

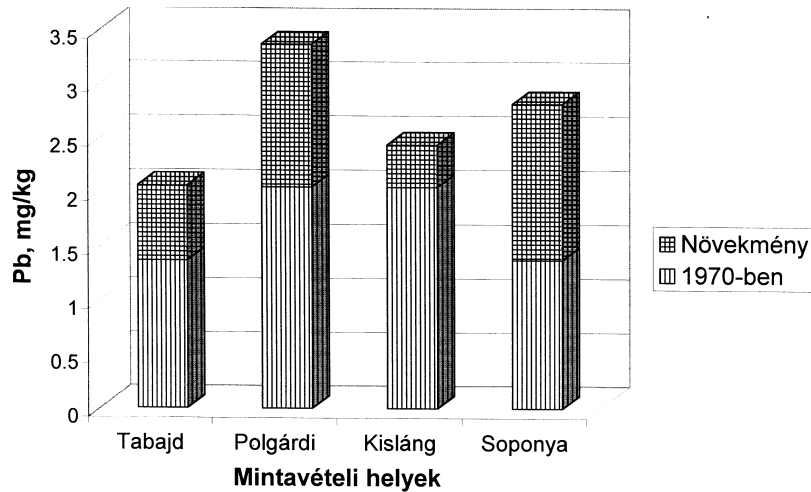
Megállapítható, hogy a kilúgozódásra kevésbé hajlamos karbonátos talajok esetében, a savanyú talajokon biztonsággal mért oldható B-, Cu-, Cd- és Cr-tartalom csökkenés (SZŰCS & SZŰCSNÉ, 2001, 2002) nem volt megfigyelhető.

Az oldható Fe- és Al-tartalom növekedése – hasonlóan a savanyú talajok esetében tapasztaltakkal – a redukzív és oxidatív viszonyok váltakozása miatt továbbfolytatódó mállás következménye lehet. Ez a folyamat a tárolt mintában jelentősen lelassult, illetve le is állt.

A savanyú talajokhoz hasonlóan itt is jelentős oldható Pb-tartalom növekedést mértünk. Az oldható Pb-tartalom forrása lehet részben a mállás, másrészt pedig az expozíciós idő előtt és alatt a közúti járművek ólomszennyezéséből származó finom eloszlású anyag kiülepedése és átrendeződése az oldható formát támogató oxidok felületére.

Az M7-es út mellett elhelyezkedő Polgárdi tábláin a Pb-tartalom 1970-ben mért értéke és az azóta bekövetkező növekedés viszonylag nagy az autópályától távolabbra eső területekhez képest (1. ábra).

Az autópályától való távolságon kívül azonban más tényezők is szerepet játszanak az oldható forma növekedési ütemének meghatározásában. Erre utal, hogy az autópályától hasonló távolságra és irányban elhelyezkedő Kisláng és Soponya területein különböző növekedési értékeket mértünk. Az oldható Pb-tartalom változása (2. táblázat) nem hozható összefüggésbe a műtrágyázással,



1. ábra

A talaj KCl-EDTA-oldható Pb-tartalma 1970-ben és 2001-ben mintavételi helyenként

2. táblázat

A talajok KCl-EDTA-oldható Pb-tartalma változásának összefüggése az egyéb talajtulajdonságok változásával a mintavételi helyek átlagában, n = 50

(1) Talajtulajdonságok	(2) Korrelációs koefficiens, r
pH(KCl)	-0,58***
a) Arany-féle kötöttség, K_A	0,18
Humusz %	0,44**
AL- P_2O_5	-0,19
AL- K_2O	0,08
Mn	0,88***
Fe	0,90***
Al	0,84***

Az összefüggés **: 1 %, ill. ***: 0,1 % hibaszinten szignifikáns

közepes erősségű kapcsolatban áll a pH- és humusztartalom-változással, és erős szignifikáns kapcsolatban áll az oxidképző fémekkel, melyek közül a Fe- és az Al-tartalom önmaga is szignifikáns növekedést mutatott (1. táblázat).

Az oldható Pb-tartalom változásával kapcsolatot mutató tulajdonságokat független változóként többszörös korrelációs vizsgálatba vontuk. Az összefüggést minden változó esetén az 1970-es évek elejétől mért növekmény alapján mértük. A többszörös korrelációs együttható felbontása (3. táblázat) azt mutatta, hogy leginkább az oldható Fe-tartalom felelős az ólom oldható formában tartásáért, a pH-nak és a humusztartalom változásnak ebben nincs szerepe.

3. táblázat
A Pb-tartalom változását leíró többszörös determinációs együttható felbontása, n = 50

(1) Független változók	(2) Direkt és közös hatások súlya együttesen
pH(KCl)	-0,003
Humusz %	0,040
Mn	0,386
Fe	1,091
Al	-0,632
a) Összes, (R ²)	0,882

A 3. táblázatban megjelenő 1-nél nagyobb vagy negatív értékek SVÁB (1981) szerint előfordulhatnak és nem jelentenek problémát, a hatás mértékének és irányának magyarázatául szolgálnak és a többszörös determinációs együttható értékén belül egymást kiegyenlítik. Megállapítható tehát, hogy a mállási és átrendeződési folyamatok a Fe-tartalmon keresztül az oldható Pb-mennyiséget módosíthatják. Hasonló vizsgálatban a savanyú talajok oldható Pb-tartalma a Mn-tartalommal mutatott erősebb összefüggést (SZŰCS & SZŰCSNÉ, 2002).

A különböző táblák jellemzőiben a talajhasználat és művelés is okozhat változásokat. SCHUMAN és HARGROVE (1985) azt találta, hogy a művelés nélküli használat a kicserélhető Fe-tartalom növekedését eredményezte a rendszeresen művelt területekhez képest. Hosszú idő alatt az egyes táblák kezelésében jelentkező különbségek összegeződhetnek. PONIZOVSKIJ és MIRONENKO (2001) adatai szerint semleges és gyengén lúgos talajokban – amilyenek az általunk vizsgált karbonátos csernozjomok is – a kicserélhető és a Fe-, valamint Mn-oxidokhoz kötött, 10–60 % részarányt kitevő Pb-frakció fokozatosan a rosszabbul oldódó, karbonátokhoz kötött frakció irányába tolódik el. A változás mértéke és állapota a talajlevegő CO₂ telítettségétől függ, ami viszont a talajhasználatban jelentkező különbségek függvénye is.

Összefoglalás

Légszáraz állapotban tárolt talajminták és mintavételi helyeiknek 27–31 év elteltével végzett ismételt mintavételezése után vizsgáltuk a Mezőföld 4 településének határában a KCl–EDTA-oldható mikroelem-tartalom változását üzemi viszonyok között. A vizsgálat a természetes és humán eredetű környezeti tényezők együttes, hosszú távú hatása törvényszerűségeinek tanulmányozására irányult.

A vizsgált, döntően mészlepedékes csernozjomok által borított régióban a talajok kémhatása az expozíciós idő alatt nagyon kis mértékben csökkent, a szervesanyag-tartalom viszont nem változott.

A talajokban jelentősen nőtt a mért oldható Pb-tartalom, amelynek mennyisége az M7-es autópályától való távolságtól függően változott.

A savanyú talajokhoz hasonlóan nőtt az oldható Fe- és Al-mennyiség. A többszörös determinációs együttható felbontása azt mutatta, hogy az oldható Fe-tartalom pozitív, az oldható Al-tartalom pedig negatív irányban befolyásolja az oldható Pb-mennyiséget. A kapcsolatrendszerben az oldható mangán szerepe kisebb volt, mint azt a savanyú talajok esetében tapasztaltuk.

A vizsgált meszes talajokon nem tapasztaltuk a savanyú talajoknál elsősorban kilúgozódásra visszavezethető mikroelemtartalom-csökkenés jelenségeket.

Jelen kutatás az OTKA (T 025091 téma) támogatásával folyt.

Kulcsszavak: talaj, oldható, mikroelem, nehézfém, tartamhatás

Irodalom

- ADRIANO, D. C., 1992. Biogeochemistry of Trace Metals. Lewis Publishers. Boca Raton–Ann Arbor–London–Tokyo.
- AINSWORTH, C. C. et al., 1994. Cobalt, cadmium, and lead sorption to hydrous iron oxide residence time effect. *Soil Sci. Soc. Am. J.* **58**. 1615–1623.
- BACKES, C. A. et al., 1995. Kinetics of cadmium and cobalt desorption from iron and manganese oxides. *Soil Sci. Soc. Am. J.* **59**. 778–785.
- BAGHDADY, N. H. & SIPPOLA, J., 1984. Extractability of polluting elements Cd, Cr, Ni and Pb of soil with three methods. *Acta Agriculturae Scandinavica*. **34**. 345–348.
- BIBAK, A., 1994. Cobalt, copper, and manganese adsorption by aluminium and iron oxides and humic acid. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* **25**. 3229–3239.
- BIBAK, A., GERTH, J. & BORGGGAARD, O. K., 1995. Retention of cobalt by an Oxisol in relation to the content of iron and manganese oxides. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* **26**. 785–798.
- BORGGGAARD, O. K., 1988. Adsorption of cobalt by soil iron oxides at low solution concentration. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* **19**. 447–459.
- COUGHLIN, B. R. & STONE, A. T., 1995. Nonreversible adsorption of divalent metal ions (MnII, CoII, NiII, CuII, and PbII) onto goethite: effects of acidification, FeII addition, and picolinic acid addition. *Environmental Science and Technology*. **29**. 2445–2455.
- DAVIES, B. E., PAVELEY, C. F. & WIXSON, B. G., 1993. Use of limestone wastes from metal mining as agricultural lime: potential heavy metal limitations. *Soil Use and Management*. **9**. 47–52.
- DEBRECZENI B. & DEBRECZENI B.-NÉ (szerk.), 1994. Trágyázási kutatások 1960–1990. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- DEBRECZENI, K. et al., 2000. Effect of increasing fertilizer doses on the soluble P, Cd, Pb, and Cr content of soils. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* **31**. 1825–1835.
- EICK, M. J. et al., 1999. Kinetics of lead adsorption/desorption on goethite: residence time effect. *Soil Sci.* **164**. 28–39.

- ELKHATIB, E. A., ELSHEBINY, G. M. & MOHAMED, A. A., 1993. Extractability and availability of lead from calcareous Egyptian soils. *Arid Soil Research and Rehabilitation*. **7**. 113–124.
- ELLESS, M. P. & BLAYLOCK, M. J., 2000. Amendment optimization to enhance lead extractability from contaminated soils for phytoremediation. *International Journal of Phytoremediation*. **2**. 75–89.
- FORD, R. G., BERTSCH, P. M. & FARLEY, K. J., 1997. Changes in transition and heavy metal partitioning during hydrous iron oxide aging. *Environmental Science and Technology*. **31**. 2028–2033.
- GARCIA-MIRAGAYA, J., 1984. Levels, chemical fractionation, and solubility of lead in roadside soils of Caracas, Venezuela. *Soil Sci.* **138**. 147–152.
- GYÖRI D., 1984. A talaj termékenysége. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- GYÖRI Z. et al., 1994. Soil analyses in the Rothamsted Park Grass Experiment. *Agrokémia és Talajtan*. **43**. 319–327.
- HOODA, P. S., ALLOWAY, B. J. & NAIDU, R., 1998. Cadmium and lead sorption behaviour of selected English and Indian soils. *Geoderma*. **84**. 121–134.
- JOKOVA, M., 1998. Relationship between distribution of manganese and cobalt or lead along depth of some Bulgarian soils. *Bulgarian J. Agric. Sci.* **4**. 37–42.
- KABATA-PENDIAS, A. & PENDIAS, H., 1992. Trace Elements in Soils and Plants. 2nd ed. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- KÁDÁR I., 1991. A talajok és növények nehézfém-tartalmának vizsgálata. Környezet- és Természetvédelmi Kutatások. KTM–MTA TAKI. Budapest.
- KÁDÁR I., 1995. A talaj–növény–állat–ember tápláléklánc szennyeződése kémiai elemekkel Magyarországon. MTA TAKI. Budapest.
- MCLAREN, R. G., LAWSON, D. M. & SWIFT, R. S., 1986. Sorption and desorption of cobalt by soils and soil components. *J. Soil Sci.* **37**. 413–426.
- MÉM NAK, 1978. A TVG tápanyagvizsgáló laboratórium módszerfüzete. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ. Budapest.
- MOLNÁROS I. & GRÁCZOL CS., 2000. A talajok vas-, alumínium-, ólom- és krómtartalmának összehasonlítása KCl–EDTA, Lakenen-Enviö és töménysavas feltárással a Talajvédelmi és Monitoring Rendszer, illetve a Vas megyei vizsgálatok alapján. *Agrokémia és Talajtan*. **49**. 145–162.
- MOTA, A. M., RATO, A. B. & SIMOES-GONCALVES, M. L., 1996. Competition of Al³⁺ in complexation of humic matter with Pb²⁺: a comparative study with other ions. *Environmental Science and Technology*. **30**. 1970–1974.
- PHILLIPS, I. R., 1999. Copper, lead, cadmium, and zinc sorption by waterlogged and air-dry soil. *Journal of Soil Contamination*. **8**. 343–364.
- PINSZKIJ, D. L., 1995. Koéfficientü szelektivnoszti i velicsinü maksimal'noj adszorbcii Cd²⁺ i Pb²⁺ pocsvami. *Pocsvovedenie*. **4**. 420–428.
- PONIZOVSKIJ, A. A. & MIRONENKO, E. V., 2001. Mechanizmu pogloscsenija szvinca(II) pocsvami. *Pocsvovedenie*. **4**. 418–429.
- SCHUMAN, L. M. & HARGROVE, W. L., 1985. Effect of tillage on the distribution of manganese, copper, iron and zinc in soil fractions. *Soil Sci. Soc. Am. J.* **49**. 1117–1121.
- SVÁB J., 1981. Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

- SZÜCS M. & SZÜCS M.-NÉ, 2001. Néhány nyugat-dunántúli talaj könnyen oldható mikroelem-tartalmának hosszú idő alatt bekövetkezett változása. *Agrokémia és Talajtan.* **50.** 285–296.
- SZÜCS M. & SZÜCS M.-NÉ, 2002. Néhány nyugat-dunántúli talaj könnyen oldható nehézfém-tartalmának hosszú idő alatti változása. *Agrokémia és Talajtan.* **51.** 435–446.
- TAKÁCS M., 1983. Az ólomtartalom változásának vizsgálata az Általér Környezetvédelmi Modellterület néhány talajtípusán. *Agrokémia és Talajtan.* **32.** 510–513.
- TOTH, J., TOMAS, J. & LAZOR, P., 2000. Hodnotenie biopristupnosti kadmia, olova, medi, zinku a chromu v silne kontaminovanej fluvizemi. *Acta Fytotechnica et Zootechnica.* **3.** 25–28.

Érkezett: 2002. április 29.

Long-term Changes in the KCl-EDTA-soluble Microelement Contents of Soils in the Mezőföld Region

M. SZŰCS and L. SZŰCS

Faculty of Agricultural and Food Sciences, University of West Hungary, Mosonmagyaróvár (Hungary)

Summary

Changes in the KCl-EDTA-soluble microelement contents on farmland in 4 settlements in the Mezőföld region of Hungary were investigated by analysing soil samples stored in the air-dry state for 27–31 years and fresh samples taken from the same sites. The study was aimed at determining the combined long-term effect of natural environmental factors and human intervention.

In the study region, which consisted mainly of pseudomyceliar (calcareous) chernozems, the pH of the soils declined very slightly during the experimental period, while no change was observed in the organic matter content.

A substantial increase in the soluble Pb content was measured, the level of which depended on the distance from the M7 motorway.

As in acidic soils, there was an increase in the quantities of soluble Fe and Al. A breakdown of the multiple determination coefficient revealed that the effect of the soluble Fe content on the soluble Pb content was positive and that of the soluble Al content negative. The role of soluble Mn was less important in this soil system than was observed in the case of acidic soils.

On the calcareous soils included in the present investigation the drop in the microelement content observed on acidic soils, which could be attributed primarily to leaching, was not detected.

Table 1. Data of laboratory soil analysis, $n = 50$. (1) Soil property. a) Upper limit of plasticity according to Arany, K_A ; b) KCl-EDTA-soluble microelements, mg/kg. (2) Sampling date. (3) $LSD_{5\%}$. (4) Significance. Note: n.sz.: non-significant, Significant at the * 5%, ** 1% and *** 0.1% level, respectively.

Table 2. Correlation between changes in the KCl-EDTA-soluble Pb content of the soils and changes in other soil properties averaged over the sampling sites, $n = 50$. (1) Soil property. a) Upper limit of plasticity according to Arany, K_A . (2) Correlation coefficient, r . The correlation was significant at the ** 1% and *** 0.1% levels.

Table 3. Breakdown of the multiple determination coefficient describing changes in the Pb content, $n = 50$. (1) Independent variables. a) Total (R^2). (2) Joint weight of direct and combined effects.

Fig. 1. KCl-EDTA-soluble Pb content of the soil in 1970 and 2001 at each sampling site.