

# A MIKROELEMTARTALOM A TALAJTULAJDONSÁGOK ÉS A NÖVÉNYEK MIKROELEM-FELVÉTELE KÖZÖTTI NÉHÁNY ÖSSZEFÜGGÉS\*

MIRKÓ LAJOS

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Agrártudományi Egyetem, Kémiai Tanszék, Debrecen

## I. Tudományos előzmények

A mezőgazdaság szocialista átszervezése óta terméseredményeink rohamosan növekednek. A fejlődés összetevői között az NPK műtrágyázás fokozódása, az öntözés kiszélesedése fontos helyet foglal el, de a harmonikus tápanyagellátás érdekében ez egyre sürgetőbben előírja a visszapótlás tágabb értelmezését, a mikroelem-ellátottság és szükséglet összefüggéseinek mind alaposabb feltárását és az okszerű mikroelemtrágyázás megoldását is.

Hazánkban a mikroelemkutatás alig negyed, Európában is csak fél évszázada fejlődik erőteljesebben. Igazán hatékonyra csak az elmúlt évtizedben, a kémiai módszerek tökéletesedésével és a műszeres mérési módszerek térhódításával vált. Hazai eredményeinkhez kezdetben néhány kiemelkedő egyéni teljesítmény járult hozzá, az utóbbi években azonban országosan is egyre céltudatosabbá, szervezettebbé és módszereiben is egységesebbé vált a kutatómunka.

A talajok mikroelemtartalma, a talajtulajdonságok és a növények mikroelem-felvétele közötti kapcsolatokról még ma is keveset tudunk. Hazai viszonyainkra a külföldi eredmények csak korlátozott mértékben adaptálhatók, ugyanakkor a mikroelemeket vagy mikroelemeket is tartalmazó trágyaszerek kínálata egyre bővül, ami önmagában is az alkalmazás mielőbbi tudományos megalapozását sürgeti. Az értekezésben összefoglalt kutatási eredményekkel ezeknek a feladatoknak a megoldásához igyekeztem hozzájárulni, új adatokat szolgáltatni.

## II. Kutatási célkitűzések és módszerek

A módszertani kérdéseken túl kutatási célkitűzésem elsősorban a talajok és növények mikroelem-ellátottságának és a talaj-növény rendszer közötti kapcsolatoknak a tanulmányozása volt.

A talajvizsgálatok keretében meghatároztam:

\* Kandidátusi értekezés eredményeinek rövid összefoglalása.

- Hét csernozjom típusú talajszelvény összes Mn-, Cu-, Mo- és Co-, valamint 0,1 n  $H_2SO_4$  oldható Mn-, n HCl oldható Cu- és n  $HNO_3$  oldható Co-tartalmát.
- Hét főtípusba sorolható talaj 114 feltalaj mintájának 0,1 n  $H_2SO_4$ -ban oldható Mn-, n HCl-ban oldható Cu- és forró vízben oldható B-tartalmát és azok néhány talajtulajdonsággal való kapcsolatát.
- Száz feltalajmintában atomabszorpciós módszerrel a Mn ötféle (n HCl, 0,1 n HCl, Schachtschabel-féle kivonószer, AL-oldat, 0,1 n  $H_2SO_4$ ), a Zn kétféle (n HCl, 0,1 HCl) és a Cu kétféle (n HCl, Westershoff szerinti 0,43 n  $HNO_3$ ) kivonószerrel kioldható mikroelemtartalmát és a kapott értékek közötti kapcsolatokat.

A növényvizsgálatok keretében:

- Rövid lefolyású Neubauer típusú csíranövény kísérletekben, szerves anyag szegény savanyú homok- és csernozjom típusú talajokon tanulmányoztam a toxikus határokig növelt mikroelem kezelésdózisok hatását, a különféle csíranövények fejlődésére, NPK és mikroelem-felvételére.
- Tenyészedénykísérletekben különféle jelzőnövénnyel egy vagy több NPK trágyaszinten, szerves anyag szegény homok- és csernozjom típusú talajokon tanulmányoztam a különféle mikroelem kezelésdózisok és kezelési módok hatását a termésre, az NPK és a mikroelemek felvételére és esetenként egyéb beltartalmú összetevőkre is. A kísérleteket szabadban és tenyészházban műanyag és Mitscherlich típusú fém tenyészedényekben végeztem. Jelzőnövények: szálkásperje, lucerna, kukorica, zab, tavaszi búza, rozs, cirok, paradicsom és paprika.

### III. Kutatási eredmények és azok értékelése

#### 1. Talajszelvény vizsgálati eredmények

- Az Mn nagyobb, a Mo kisebb mértékben akkumulálódik a talajszelvények humuszos szintjeiben.
- Az oldható Mn szelvényen belüli megoszlása erőteljesen csökkenő tendenciájú, ami lefelé a pH növekedésének és a szervesanyag-tartalom csökkenésének tulajdonítható.
- Az összes, valamint az n HCl oldható Cu- és az n  $HNO_3$  oldható Co-tartalom szelvényen belüli megoszlásában értékelhető tendenciák nem mutatkoztak.
- Az alkalmazott erős savak igen erős ágenseknek bizonyultak. Az összes tartalomnak az oldható Mn átlagosan 17, a Cu 30, a Co 25%-át tette ki.

## 2. Feltalaj mikroelem vizsgálati eredmények (1. táblázat)

- A *váztalajok* vizsgált nyírmeggyesi, nem karbonátos, gyengén humuszos homoktalaj mintái viszonylag sok oldható Mn mellett igen kevés B-t és Cu-t tartalmaznak.
- A sötét színű vagy *litomorf erdőtalajok* vizsgált mintái közül a *humuszkarbonát*, valamint a *barna és fekete rendzina talajok* nagyon eltérő oldható Mn értékei nyomon követhetően elsősorban az eltérő mésztartalommal kapcsolatosak. A *vörösgyagos rendzina* eltérő oldható M-tartalmát a pH ingadozása magyarázza. Az oldható B- és Cu-tartalom eltérései nem hozhatók kapcsolatba sem a mésztartalommal, sem a pH-val. Az általában nagy B-tartalom csak a *vörösgyagos rendzina* mintáiban kis érték, ott ahol a típuson belül a humusz, a pH és a kötöttség is viszonylag legkisebb. Az oldható Cu-tartalom általában nagy érték, de nagy szélsőségek között ingadozik.
- A *barna erdőtalajok* — a nyírmeggyesi *agyagbemosódásos és kovárványos barna erdőtalajok* kivételével — mindhárom oldható mikroelemet nagy mennyiségben tartalmazzák. A csernozjom *barna erdőtalajok* oldható Mn- és Cu-tartalmában szembeűnő származási hely szerinti eltérések vannak, melynek oka feltehetően az eltérő pH és fizikai talajféleség.
- A *csernozjom talajok* oldható Mn-, Cu- és B-tartalma viszonylag nagy érték, de a csernozjom réti talajoknál nagy szélsőségek között ingadozik.
- A *lejtőhordalék talaj* vizsgált néhány mintája kiegyenlített B-tartalom mellett a mésztartalomtól függően ingadozó Mn értékeket mutat.

*Az eredmények értékelése:* az oldható Mn-, Cu- és B-tartalom a vizsgált feltalajoknál típus, altípus, származási hely, sőt azon belül is jelentős eltéréseket mutat. A savas kivonószerek miatt a mésztartalom szerint az oldható Mn-nagy-, az oldható Cu-tartalom kismértékben ingadozik. A forró víz oldható B-tartalmát a mésztartalom értékelhető mértékben nem befolyásolja.

## 3. A oldható mikroelemtartalom és a talajtulajdonságok közötti kapcsolatok (2. táblázat)

- Az oldható mikroelemtartalom és a talajtulajdonságok táblázatban megjelölt kategóriái közötti kapcsolat ott is laza, ahol szignifikáns és előfordul, hogy egy adott talajtulajdonság különböző kategóriáinál ellenkező előjelű. Az oldható mikroelemtartalomnak egy kiválasztott talajtulajdonsággal való kapcsolata tehát nem lineáris, és abban a többi talajtulajdonság jelentős motiváló szerepet tölt be.
- A kis szervesanyag-tartalmú és agyagszegény homoktalajok oldható Mn-, Cu- és B-tartalmának átlagértékei sokkal kisebbek, mint a nagyobb agyag- és szervesanyag-tartalmú talajoké.

## I. táblázat

A vizsgált feltalajok könnyen oldható B, Mn és Cu adatainak statisztikai értékelése

Talajtípus	Szám. hely	n	B			Mn			Cu		
			$\bar{x}$	s	CV %	$\bar{x}$	s	CV %	$\bar{x}$	s	CV %
<b>I. Váztalajok</b>											
Nem karbonátos gyengén humuszos homoktalaj	Nyírmeggyes	4	0,30	0,085	28	91	27,45	30	1,83	0,639	35
<b>II. Sötétzsnű, vagy lütorf erdőtalajok</b>											
1. Humuszkarbonát talaj	Hegyesd	4	0,77	0,130	17	126	114,23	91	8,67	4,49	52
2. Rendzina talajok											
a) Fekete rendzine	Hegyesd	6	0,92	0,559	61	36	22,26	62	3,37	2,605	77
b) Barna rendzina	Halimba	3	1,25	0,446	36	258	196,60	76	6,77	2,022	30
c) Vörösgyagyas rendzina	Halimba	3	0,33	0,122	37	219	90,30	41	4,31	0,520	12
<b>III. Barna erdőtalajok</b>											
1. Podzolos barna erdőtalaj	Ajka	6	0,74	0,258	35	164	38,34	23	3,23	1,605	50
2. Agyagbemosódásos barna erdőtalaj	Ajka Halimba Bélusvölgy Nyírmeggyes	19 4	0,69 0,52	0,347 0,322	50 61	234 54	129,07 18,17	55 34	7,19 2,70	1,889 0,849	26 31
3. Ramann-féle rozsdabarna erdőtalaj	Nyírmeggyes	7	0,42	0,157	37	133	47,71	36	4,48	1,566	35
4. Kovárványos barna erdőtalaj	Nyírmeggyes	6	0,44	0,403	92	55	19,9	36	1,59	0,882	56
5. Csernozjom barna erdőtalaj	Nyírmeggyes Bélusvölgy	4 4	0,70 0,69	0,249 0,296	36 43	173 415	93,6 59,92	54 14	6,92 12,66	1,860 1,179	27 9

<b>IV. Csernozjom talajok</b> 1. kilúgozott, 2. mészlepedé- kes, 3. réti, 4. karbonátos réti csernozjom talaj	Pocsaj	18	1,15	0,683	59	152	9,45	6	10,83	1,811	17
<b>V. Szikes talajok</b> Szoloncsákos, kérges réti szolonyec	Pocsaj B Mn Cu	3 3 2	1,17	0,620	53	148	19,85	13	6,00	0,530	9
<b>VI. Réti talajok</b> 1. Réti talaj	Pocsaj B Halimba Mn Cu	6 7 7	0,89	0,679	76	148	76,88	52	9,82	3,559	36
2. Réti t. homokon	Nyírmeggyes	4	1,10	0,621	56	110	23,50	21	7,38	3,754	51
3. Öntés réti t.	Pocsaj	4	0,78	0,185	24	140	35,04	25	8,07	2,840	35
4. Csern. réti t.	Pocsaj	3	0,77	0,112	15	143	6,52	5	8,85	0,854	10
<b>VII. Lejtők hordalékainak taljai</b> Erdőterület lejtőhordaléktalaj	Ajka	5	0,59	0,092	16	197	141,69	72	7,29	3,290	45

2. táblázat

*A talajok könnyen oldható B-, Mn- és Cu-tartalmának kapcsolata a pH, kötöttség és a humusztartalom különféle kategóriáival*

Talajtulajdonság <i>x</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	$\bar{y}$	Regressziós egyenlet	<i>r</i>
<b>a) Bór</b>					
pH < 7	66	6,27	0,68		0,034
pH > 7	47	7,16	0,94		0,098
pH szerint összesen	113	6,64	0,78		0,143
K <sub>A</sub> = 0–30	43	25,21	0,56		0,207
K <sub>A</sub> = 31–42	52	36,2	0,92	$y = 1,61 + 0,07 \cdot x$	0,450***
K <sub>A</sub> = 43–80	18	55,6	0,91		0,284
K <sub>A</sub> szerint összesen	113	35,14	0,78	$y = 0,291 + 0,014 \cdot x$	0,344***
Humusz 0–1	24	0,78	0,46	$y = 1,325 - 1,124 \cdot x$	-0,392*
Humusz 1-től	89	2,6	0,88	$y = 0,7 + 0,069 \cdot x$	0,253*
Humusz szerint össz.	113	2,22	0,79	$y = 0,58 + 0,096 \cdot x$	0,348***
<b>b) Mangán</b>					
pH < 7	66	6,27	179,8		0,103
pH > 7	48	7,17	139,3	$y = 79,6 + 11,1 \cdot x$	0,291*
pH szerint összesen	114	6,64	163,0		0,119
K <sub>A</sub> = 0–30	43	25,28	130,5	$y = -293 + 16,74 \cdot x$	0,562***
K <sub>A</sub> = 31–42	52	36,2	179,3		-0,065
K <sub>A</sub> = 43–80	19	56,3	190,0		-0,430
K <sub>A</sub> szerint összesen	114	35,44	162,6		0,009
Humusz 0–1	24	0,78	90,0		0,250
Humusz 1-től	90	2,67	182,8	$y = 238 - 20,67 \cdot x$	-0,356***
Humusz szerint össz.	114	2,27	163,0		-0,189
<b>c) Réz</b>					
pH < 7	66	6,27	6,3	$y = -27,0 + 5,42 \cdot x$	0,746***
pH > 7	47	7,16	7,6		0,207
pH szerint összesen	113	6,64	6,84	$y = 1,464 + 0,69 \cdot x$	8,351***
K <sub>A</sub> = 0–30	43	25,3	4,2	$y = -7,77 + 0,477 \cdot x$	0,515***
K <sub>A</sub> = 31–42	52	36,2	8,74		-0,107
K <sub>A</sub> = 43–80	18	57,0	8,19		-0,390
K <sub>A</sub> szerint összesen	113	35,37	6,93	$y = 3,8 + 0,088 \cdot x$	0,293**
Humusz 0–1	24	0,78	2,78	$y = 0,29 + 3,21 \cdot x$	0,458*
Humusz 1-től	89	2,66	8,11		-0,087
Humusz szerint össz.	113	2,26	6,98		0,200

— Az oldható B és Cu átlagértéke pH > 7-nél, az Mn átlagértéke pH < 7-nél nagyobb érték.

#### 4. Kivonószerek összehasonlító vizsgálatai (3. táblázat)

— Nem karbonátos talajoknál az alkalmazott kivonószerek mindegyike, karbonátos talajoknál (mész-tartalom 9,5 és 20% között) a megjelölt kivonószerek, megfelelő korrekciókkal az Mn kivonására egymást helyettesítő szereppel is felhasználhatók.

## 3. táblázat

A könnyen oldható Mn-értékekhez adatpáronként tartozó r-értékek

(Az r-értékek az átló fölött a nem karbonátos (n = 84), az átló alatt a karbonátos (n = 17) talajokhoz tartoznak)

Kivonószerek	n HCl	0,1 n HCl	Akt. Mn	AL-old.	0,1 n H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
n HCl	—	0,848***	0,715***	0,920***	0,837***
0,1 n HCl	-0,023	—	0,673***	0,810***	0,900***
Akt. Mn	0,800***	0,291	—	0,558***	0,706***
AL-old.	0,899***	0,025	0,496*	—	0,771***
0,1 n H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,322	0,831***	0,652**	0,034	—

- A Cu kioldására az n HCl karbonátos és nem karbonátos talajoknál egyaránt helyettesítheti a Westerhoff-féle kivonószert.
- Mérestechnikai szempontból előnyös, hogy az atomabszorpciós módszerrel n HCl-os kivonatból az Mn, Cu és a Zn is jól mérhető. Az AL-oldatos kivonatból csak az Mn mérhető jól. Az aktív Mn gyakran kis mennyisége méréstechnikai nehézségeket okozhat.

## 5. Csíranövény kísérleti eredmények

- A mikroelemdózisok mérgező határát a növényekben a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>% nagyobb, a K<sub>2</sub>O% kisebb és az N% legkisebb mértékű csökkenése jelzi.
- A csíranövények az Mn-t és az Mo-t látható károsodás nélkül a kontrollnövényben talált érték több mint százszorosára is felhalmozhatják. A dózisok növekedését szorosan csak a gyökerek Cu-tartalma követi, a föld feletti részek Cu-tartalma jóval mérsékeltebben nő. A kezelésdózisok növekedését a növények B-tartalma is szorosan követi, de az viszonylag hamar eléri a mérgező határt.
- Homoktalajokon a kontroll csíranövények Mn-tartalma általában nagyobb, mint csernozjom talajokon, akkor is amikor azt a talajok könnyen oldható Mn-tartalmai nem indokolják, és azonos Mn kezelés fokozatok mellett a homoktalajokon jóval nagyobb léptékekben nő, mint kötött talajokon. A kontrollnövényekben és kis Cu kezelésdózisoknál nem, de a kezelésdózisok növelésével a talajok szerinti eltérések a csíranövények Cu-tartalmában is megmutatkoznak. A talajtulajdonosságok legkevésbé a csíranövények B-felvételét befolyásolják.

## 6. Tenyészedénykísérleti eredmények (4. táblázat)

- Mikroelemkezelésekkel termésmenvelő hatásokat a lefolytatott 28 tenyészedénykísérlet negyedrésszében sikerült kiváltani. A termésmenvelő hatás azonban kis mikroelemdózisok esetén nem járt együtt a növények

## 4. táblázat

A szálkásperje Mn-, Cu- és Zn-felvétele homok- és kötött talajon nagy dóziszú mikroelem-kezelések mellett

Kísérlet éve, száma	Talaj neve	pH			I. vágás növényeiben		
		H <sub>2</sub> O	1 n KCl	Kezelés	Mn	Cu ppm	Zn
1962. 3. 4. sz.	Humuszos homok (Marietta puszta) 1965	6,5	—	∅	368	7,7	—
				0,1 g Mn/kg t.	2313	8,3	—
	Réti csernozjom (Mezőhegyes, 1965)	7,2	—	∅	45	5,6	—
				0,1 g Mn/kg t.	248	5,8	—
1968. 7. 8. sz.	Humuszos homok (Nyírmeggyes, 1968)	5,8	4,6	∅	375	—	—
				0,1 g Mn/kg t.	3338	—	—
1974. 1. sz.	Kovárványos barna erdőtalaj homokon (Józsa, 1973)	6,5	5,6	∅	94	13,4	52
				0,5 g Mn/t. e.	311	13,5	59
				0,1 g Cu/t. e.	118	25,3	62
				0,1 g Zn/t. e.	84	15,3	119
	Mészlepedékes csernozjom (Hajdúszoboszló, 1974)	7,0	6,0	∅	65	10,9	53
				5 g Mn/t. e.	114	10,8	54
				1 g Cu/t. e.	69	20,7	53
				1 g Zn/t. e.	57	12,0	162
1975. 1. sz.	Kovárványos barna erdőtalaj homokon (Józsa, 1975)			∅	118	14,5	50
				0,5 g Mn/t. e.	298	13,0	56
				1,0 g Mn/t. e.	594	15,3	51
				1,5 g Mn/t. e.	803	14,0	61
				0,1 g Cu/t. e.	113	21,5	70
				0,2 g Cu/t. e.	113	25,5	52
				0,3 g Cu/t. e.	126	28,8	70
				0,4 g Cu/t. e.	136	34,0	57
				0,1 g Zn/t. e.	115	14,0	114
				0,2 g Zn/t. e.	115	14,0	160
				0,3 g Zn/t. e.	88	14,0	203
				0,4 g Zn/t. e.	94	14,3	249
				∅	141	14,0	42
				1 g Mn/t. e. MnSO <sub>4</sub> -ből	902	15,2	53
1972. 1. sz.	Futó-homok (Nyírmeggyes, 1970)	7,3	6,2	1 g Mn/t. e. MnCO <sub>3</sub> -ből	642	15,5	50
				1 g Mn/t. e. MnCO <sub>3</sub> -ből	642	15,5	50

nagyobb mikroelemtartalmával. A kezeléshatás tehát pusztán csak a nagyobb terméssel volt mérhető.

- A mikroelemtrágyák hatása a növények nagyobb mikroelemtartalmában és tápelemek közötti kölcsönhatásokban is csak ott mutatkozott, ahol azokat nagy dózisban alkalmaztam.
- A szálkásperje Cu-felvételét az NPK műtrágya szignifikánsan növelte, a foszfortrágya egyedül nem befolyásolta. Az NPK műtrágyázás stimulálta a növény Mn- és Zn-felvételét is. Homoktalajon nagy Mn-dózis szignifikánsan növelte a szálkásperje N- és Cu-tartalmát, serkentette



a kálium- és Zn-felvételét, a foszfortartalomra azonban nem volt befolyása.

- Nagy, de nem mérgező Cu-dózis, mind homok, mind kötött talajon szignifikánsan csökkentette a szálkásperje foszfortartalmát, nitrogén- és káliumtartalmára nem volt befolyása. Mérgező Cu-dózis azonban a foszfor mellett már a káliumtartalmat is szignifikánsan csökkentette és kismértékben csökkentőleg hatott a nitrogéntartalomra is. Homoktalajon a réz nem mérgező adagú dózisa stimulálta az Mn- és Zn-felvételét.
- Nagy, de nem mérgező Zn-kezelés homoktalajon szignifikáns, kötött talajon tendenciaszerű Cu-tartalom növekedést okozott, miközben az NPK tartalomra nem volt befolyása. Mérgező Zn-dózis a foszfor-, a kálium-, az Mn- és Cu-tartalmat egyaránt szignifikánsan csökkentette.
- Nagy, de nem mérgező Mo-kezelés a foszfor- és a Zn-tartalmat növelte, a Cu-tartalmat csökkentette.
- A csiranövény-kísérletek eredményeit megerősítve, a tenyészedény-kísérletek kontroll növényeinek Mn-tartalma homoktalajon mindig nagyobb volt, mint csernozjom talajon és azonos Mn-kezelés fokozatok mellett a homoktalajokon ötször, tízszer nagyobb léptékekben nőtt, mint kötött talajokon. A kontrollnövények összehasonlításában nem, de nagy Zn és Cu kezelésdózisok mellett a talajtulajdonságok szerinti eltérések a növények Zn- és Cu-felvételében is megmutatkoztak (4. táblázat). A növények B-tartalma a talajtulajdonságok szerint a B kezelésdózisok növelésével nem változott.
- Savanyú homoktalajon a szálkásperje az Mn-t a kevésbé oldható  $MnCO_3$  vegyületformából mindössze 30–35%-kal hasznosította kevésbé, mint a vízoldható  $MnSO_4$ -ból.

*Az eredmények értékelése:* Kísérleti eredményeim, de az irodalmi adatok tanulsága szerint is a növények mikroelemtartalma és a talaj oldható mikroelemtartalma között a kapcsolat annál szorosabb, minél kisebb a kivonószer oldó hatása, azaz — ami ezzel egyértelmű — a kioldott mikroelemtartalomnak minél nagyobb részaránya származik a talajoldatból. A növények mikroelemtartalma tehát nem a kioldható összes, hanem elsősorban a talajoldat mikroelemtartalmával áll szoros korrelációban.

Kolloid szegény savanyú homoktalajokban ugyanis a talajoldat Mn-ion koncentrációja az oldható Mn-tartalom kis értéke ellenére viszonylag nagy, ezért nagy a rajta nevelt növényekben is az Mn-tartalom és ezért növeli azt nagymértékben az Mn-dózisok kisléptékű emelése is. A növények feltehetően ilyenkor kényszerűen, tényleges szükségletük fölött halmozzák fel az Mn-t, és a tapasztalt szoros korreláció nem a növényi szükséglet és ellátottság összhangját, ellenkezőleg, a növényi szelektivitás szerepének kedvezőtlen csökkenését mutatja. Mezőségi talajokon viszont, ahol semleges körüli a pH és

sok a talajban a kolloid, nagy oldható Mn értékek mellett is minimális a talajoldat  $Mn^{++}$  koncentrációja és ezért az Mn felvétele itt szelektívebben, a növény sajátos igényéhez orientáltabban történhet.

Mindezek alapján a mezőszégi talajok Mn-nal való feltöltésére főlegesen törekedni, savanyú homoktalajokon ez még káros is lehet. Meszes, lúgos pH-jú talajokon a permettrágyázás az ajánlható Mn visszapótlási mód. A Zn és Cu felvehetőségének talajtulajdonság függése mérsékeltebb ugyan, de jellegetben az Mn-éhez hasonló. A talajtulajdonságok a növények B-felvételét befolyásolják legkevésbé, ezért bármely fizikai talajfélésegen hatásos lehet talajhoz adva is.