

Mikroelem-kezelési kísérletek néhány magyarországi tőzeges talajon

SÁMSONI ZOLTÁN, SZALAY SÁNDOR, SZILÁGYI MÁRIA,
TÓTH ANDRÁS és MURÁNYI ERNÓNÉ

*M T A Atommag Kutató Intézete, Debrecen és
Agrártudományi Egyetem, Keszthely*

Előző közleményeinkben [1, 2, 3, 4] növényházi tenyészedény-kísérleteinkről számoltunk be, amelyek során keszthelyi tőzeges láptalajon különböző jelzőnövényeken különösen a mangán és kevésbé a réz (néha vas) mikroelemek jellegzetes hiányos felvételét figyeltük meg.

Jelen közleményünkben mikroelem-műtrágyázásos szabadföldi kísérletekről számolunk be. 1971-ben tájékozódó mikroelem-juttatási vizsgálatokat végeztünk 8—8 m²-es szabadföldi tőzeges talaj parcellákon silókukoricán és lucernán. E kísérleteket párhuzamosan Keszthelyen, Balatonfenyvesen, Hanságligeten, Fertődön, Nagyecsedén és Komádiban állítottuk be. A mikroelemekkel nem kezelt (A) kontroll parcellákon kívül háromféle mikroelem-kezelést kíséreltünk meg:

B) Vas-, mangán- és rézionok vizes oldatban talajra öntözését (40 kg/ha Fe²⁺; 30 kg/ha Mn²⁺; 25 kg/ha Cu²⁺).

C) Rézkohósalaknak a talajra kiszórását (100 kg/ha; 16,96% Fe; 0,07% Mn; 3,48% Zn; 0,22% Cu).

D) Vas-, mangán- és rézionoknak híg vizes oldatban a kifejlődött lombozatra permetezését (0,4 kg/ha Fe²⁺; 1 kg/ha Mn²⁺; 0,3 kg/ha Cu²⁺).

Megjegyezni kívánjuk, hogy a rézkohósalakot azért vizsgáltuk meg, mert történtek már eddig is tőzeges talajokon rézkohósalakos mikroelem-trágyázási kísérletek, de mikroanalitikai ellenőrzés nélkül. Mint analízisünk mutatja, a rézkohósalak tulajdonképpen jelentéktelen mennyiségű mangánt és rézet tartalmaz, holott előző közleményeinkben [1, 2, 3, 4] közölt tapasztalataink szerint tőzegen éppen ezekre a mikroelemekre volna szükség.

Az 1971-es kísérletek egyértelműen mutatták (lásd később), hogy tőzeges talajokból sem a talajra öntözéssel, sem a rézkohósalak-kiszórással juttatott mikroelemeket a növények nem vették fel kellőképpen, de a levéltrágyázás eredményesnek mutatkozott, bár a permet híg volt.

1972-ben Keszthelyen 1000—1000 m²-es és Balatonfenyvesen 2500—2500 m²-es középparcellás kísérleteket állítottunk be kukoricával és lucernával. Ekkor már csak levélpermetezést alkalmaztunk az 1971-esnél nagyobb töménységben, de a növényminták analizálásán kívül a mikroelem-trágyázás termésvjavító hatását is megmértük.

A levélpermetezést 1971-ben háromszor (június, július és augusztus közepén), 1972-ben pedig két ízben (június közepén és augusztus közepén) nagyobb töménységben alkalmaztuk a már kifejlődött zöld levélzetre. A növények mikroelem-tartalmának analitikai meghatározására a növényeket a talaj

fölött néhány cm-re mindig határozottan vegetatív, zöld állapotban metszet-tük le és a teljes növényt analizáltuk meg. Egy-egy analízisre kerülő mintát silókukoricánál is legalább 4–5 növényegyed átlagkeveréke, lucernánál kb. 20–25 növényegyed keveréke képezett. Az 1971-es kísérletekben mindig 8–8 párhuzamos minta analízise készült, 1972-ben pedig 16–16 párhuzamos mintát analizáltunk meg. A táblázatokban ezen párhuzamos analízisek közép-értéke található. Az analitikai módszereket már előzőleg [1, 2] közöltük. Az egyes analízisek hibája kb. $\pm 5\%$, az egyes értékek szórása átlagban $\pm 15\text{--}20\%$ a 2. és 3. táblázatban szereplő középértékektől.

A vizsgálatok eredményei

A kísérlethez kiszemelt tőzeges talajú parcellák talajára vonatkozó analitikai vizsgálatainkat az 1. táblázat tartalmazza. Visszatartási tényező = RF érték alatt a tőzeges talajok mikroelem-megoszlási tényezőjét értjük szorpciós egyensúly esetén a tőzeges és vizes fázis között, mint előző közleményeinkben [3, 4]. Az adatok a teljes mikroelem-tartalmat adják meg.

1. táblázat

Tőzeges talajok analitikai vizsgálatának adatai

(1) Kísérleti hely	(2) Teljes mikroelem-tartalom, ppm					
	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo	B
Keszthely, Újmajor	6 160	1004	60	6,7	7,6	98,4
Balatonfenyves, Imre- major	5 440	374	47	12,8	0,8	92,8
Hanságliget	18 720	646	71	15,0	0,8	62,4
Fertőd, Tőzeggyármajor	45 600	624	155	58,4	4,4	104,0
Nagyecséd, Zuhogó	32 480	236	105	28,2	4,0	142,0
Komádi, Hercegföld	27 040	460	156	23,2	1,6	43,2

(1) Kísérleti hely	Ca %	(3) Szerves- anyag-tar- talom %	pH	(4) Visszatartási tényező (R. F.)		
				Mn	Cu	Zn
				Keszthely, Újmajor	1,60	53,6
Balatonfenyves, Imre- major	0,50	49,8	8,2	$5,9 \cdot 10^3$	$3,3 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^3$
Hanságliget	0,40	14,5	8,2	$2,7 \cdot 10^3$	$6,5 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^3$
Fertőd, Tőzeggyármajor	1,70	30,8	6,8	$4,6 \cdot 10^3$	$5,4 \cdot 10^2$	$0,9 \cdot 10^3$
Nagyecséd, Zuhogó	2,40	21,8	5,9	$6,2 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^2$	$2,8 \cdot 10^2$
Komádi, Hercegföld	3,60	12,5	6,0	$6,7 \cdot 10^2$	$8,0 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^3$

Az 1. táblázat adatai mutatják, hogy a vizsgált láptalajok valamennyi mikroelem-tartalma nagyságrendileg megegyezik a jó ásványi talajok szokásos és általunk is analizált mikroelem-tartalmával. Megvizsgáltuk a talajok Ca-tartalmát is azért, mert ismeretes, hogy a mangán és vas felvétele magas Ca-tartalmú, oxidált típusú ásványi talajokból gyakran erősen akadályozott.

E láptalajok 0,4—3,6% Ca-tartalommal nem tekinthetők magas Ca-tartalmú talajnak.

Az 1971. évi silókukoricaminták analitikai adatait a 2. táblázat, a lucerna adatait a 3. táblázat tartalmazza. Az adatok szórása jelentős, ami a mikroelem-felvételt befolyásoló számos tényező (genetikai, talaj, meteorológiai, évszak, vegetációs állapot stb.) természetes következménye. E táblázatok fejlődésén a mikroelemekre feltüntetett normál szint alatt a jól termő ásványi talajokon átlagosan észlelhető és az irodalomban is közölt átlagértékeket tüntettük fel, amelyekkel saját nagyszámú analízisünk középértékei is kb. megegyeznek.

Az adatok szórása mellett is feltétlenül indokolt azonban a következő megállapításokat tenni:

1. Az összes növényminták átlagos vastartalma kb. kielégítő, többnyire megfelel az ásványi talajokon tapasztalható átlagos normál szintnek. Tőzeges talajokon termelt lucerna és kukorica esetén jellegzetes vashiányról nem indokolt beszélni (A). Talajtrágyázás (B), valamint rézkohósalakkal talajtrágyázás (C) esetén sem jelentkezik szignifikáns növekedés, bár e mikrotrágyák vasat jelentős mennyiségben tartalmaztak. A levél-mikrotrágyázás (D) hatására a vastartalom valamelyest emelkedett.

2. A magántartalom a kezeletlen kukorica és lucerna esetén Fertőd és Nagyecséd kivételével alacsonyabb, Keszthelyen, Balatonfenyvesen és Hanságligeten jóval alacsonyabb a normál szintnél. A talajkezelt minták nem mutatnak szignifikáns növekedést. A levél-mikropermetes minták (D) növekedést mutatnak azokon a láptalajokon, ahol a mangánban kifejezett éhezés volt, de nyilvánvaló, hogy célszerű nagyobb töménységű permet alkalmazása.

3. A cink- és bór-ellátottság mindenütt kielégítő volt, hiányt nem észlelünk. Nem tapasztaltuk a mikroelem-kezelésnek a cinktartalomra fokozó hatását, bár a rézkohósalak cinket is tartalmazott.

4. A réz-ellátottság a vizsgált lapterületek többségén alacsonyabb volt a jól termő ásványi talajok normál szintjénél. A lucerna rézfelvelele jobb volt, mint a kukoricáé. A talajkezelések (B és C) a réztartalom a középértékben alig változtattak. A levéltrágyázásos mikroelem-kezelés (D) növelte ugyan a réztartalmat, de nem elegendő mértékben. Szükségesnek látszik a mikropermet koncentrációját emelni.

5. A molibdén-ellátottság mindenütt kielégítő volt, Keszthelyen és Balatonfenyvesen azonban jóval magasabb volt a kívánatos normál szintnél.

A 2. és 3. táblázat adataival kapcsolatban megjegyezzük, hogy egyes területekről azért hiányosak az adatok, mert különböző technikai hibák folytán (elgyomosodás, tévedésből kiszántás) következtében a kísérlet folytatása megghiúsult. A Nagyecseden általunk megvizsgált terület tőzegrétege erősen el volt oxidálódva, kotusodva és vékony (30—50 cm) volt. A növények gyökerei könnyen elérhették az ásványi talajrétegeket és feltehetően ezzel magyarázható, hogy nem lépett fel mangán- és rézhiány. A talajhoz oldatban adott (B) mikroelem-kezelés nagymennyiségű mikroelemet tartalmazott. Ennek dacára a növények alig észrevehető mennyiséget vettek fel belőle tőzeges talajon. Ez mutatja, hogy tőzeges talajon reménytelen a talajon át való gazdaságos mikroelem-műtrágyázás.

Megjegyezzük továbbá, hogy ezen 1971-es tájékoztató jellegű kísérleteinkben sok variációt és kevés (8—8) párhuzamos analízist kellett alkalmaz-

2. táblázat

Láptalajokon termesztett kukorica száraz anyagának (levél és szár)

(1) Begyűjtés helye és ideje	Fe *norm. szint kb. 160				Mn *norm. szint kb. 80				Zn *norm. szint kb. 40			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>1971. június</i>												
Keszthely	268	280	280	—	31	37	34	—	60	49	55	—
Balatonfenyves	248	267	317	—	13	14	11	—	42	51	48	—
Hanságliget	102	116	117	—	28	24	21	—	47	48	43	—
Fertőd	294	—	—	—	104	—	—	—	89	—	—	—
Nagyecsed	133	139	151	—	74	77	84	—	77	60	74	—
Komádi	172	129	151	—	76	80	75	—	58	40	60	—
<i>július</i>												
Keszthely	223	118	202	234	38	33	38	56	48	103	109	106
Balatonfenyves	277	367	327	254	8	12	7	39	91	52	48	95
Hanságliget	125	114	122	148	29	24	33	56	33	45	36	39
Fertőd	188	174	267	191	62	101	117	99	115	112	103	128
Nagyecsed	134	164	148	202	70	59	67	111	26	99	79	108
Komádi	128	132	116	120	64	90	62	93	100	138	106	171
<i>Augusztus</i>												
Keszthely	208	147	198	257	41	46	40	50	51	41	38	42
Balatonfenyves	186	155	147	199	3	2	5	17	68	84	64	47
Hanságliget	208	146	178	280	36	36	22	56	39	55	28	55
Fertőd	169	198	190	195	65	72	84	122	111	99	90	73
Nagyecsed	150	174	183	208	79	92	131	98	64	72	85	59
Komádi	135	162	139	182	71	138	149	95	44	39	81	45
<i>Szeptember</i>												
Keszthely	214	190	150	218	37	33	28	53	44	30	30	24
Balatonfenyves	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hanságliget	231	200	235	252	29	26	28	42	34	27	33	34
Fertőd	300	351	272	303	105	126	214	160	42	57	107	78
Nagyecsed	298	319	310	340	82	111	116	85	44	45	45	50
Komádi	241	263	198	288	74	109	72	94	33	28	33	33

A = kezeletlen; B = Fe, Mn, Cu talajtrágyázás; C = rézkohósalakkal talajtrágyázás; D = Fe, Mn, Cu levélpermetezés.

nunk és ezért az eredmények szórása jelentős. Egyéb következtetéseket nem lehet belőlük szignifikánsan levonni.

Az 1971. évi tapasztalatainkat felhasználva 1972-ben kukoricán és lucernán csak két helyen, Keszthelyen és Balatonfenyvesen állítottunk be ez alkalommal (1000—1000 és 2500—2500 m²-es) középparcellás kísérleteket.

Ez alkalommal 16—16 párhuzamos analízist végeztünk és csak lombpermetezést alkalmaztunk két ízben. A lombpermet koncentrációját vasban 1,5-szeresére, rézben 2,5-szeresére, mangánban pedig 3-szorosára emeltük. E koncentrációkkal csak június és augusztus közepén permeteztünk. A nagyobb számú analízis és nagyobb terület jobb középértékeket és kisebb szórást eredményezett. A nagy terület lehetővé tette a terméshozamok megmérését is. Az analitikai eredményeket a 4. táblázat mutatja. A mintákat 1972. szept. 19-én még vegetatív zöld állapotban gyűjtöttük be. Amint a 4. táblázatban

mikroelem-tartalma (ppm) különböző mikroelem-kezelések mellett

Cu *norm. szint kb. 10				Mo *norm. szint kb. 1-2				B *norm. szint kb. 5			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
6,4	5,9	6,3	—	4,1	3,9	5,5	—	14,0	4,3	5,1	—
5,9	9,7	5,9	—	2,6	—	2,2	—	4,4	6,6	2,2	—
12,2	12,4	24,0	—	0,8	0,6	0,4	—	1,4	0,8	0,4	—
12,6	—	—	—	0,4	—	—	—	9,4	—	—	—
11,9	11,9	14,4	—	1,2	0,8	0,8	—	0,8	0,6	6,6	—
10,1	9,1	10,3	—	0,4	0,4	0,4	—	1,5	0,4	0,4	—
7,4	7,8	8,2	6,1	4,0	3,8	4,5	—	12,4	14,8	16,0	8,8
8,3	4,6	3,9	8,4	2,8	2,9	2,7	2,6	4,0	4,0	5,0	7,1
6,3	7,6	6,5	8,1	0,4	0,4	0,4	0,4	5,5	3,8	5,7	3,4
11,7	12,1	14,4	12,4	0,4	0,4	0,4	0,4	9,7	7,2	10,0	10,9
6,0	7,9	6,1	7,7	1,2	0,4	0,4	0,4	0,8	1,3	5,6	13,4
7,0	9,0	7,0	7,6	0,4	1,1	0,5	0,4	3,5	2,8	3,1	3,4
7,3	7,1	7,2	8,2	5,7	4,3	4,4	6,2	13,5	6,7	10,3	7,2
7,0	8,2	7,1	9,9	3,0	—	2,6	2,4	10,8	5,4	8,1	6,4
9,1	10,0	5,9	10,0	0,6	0,4	0,5	0,6	11,7	6,2	7,1	7,6
7,4	8,2	8,2	9,1	0,6	0,6	0,8	0,4	4,0	7,7	5,1	5,9
8,9	9,1	9,1	9,1	0,4	0,4	0,4	0,4	1,4	2,8	4,2	2,8
4,1	5,1	8,4	7,6	0,4	0,4	0,4	0,4	2,2	2,0	2,7	1,7
3,0	4,9	2,5	6,2	4,8	4,6	3,3	5,4	6,0	4,9	3,0	5,1
8,7	7,2	8,4	12,2	0,4	0,4	0,4	0,4	9,2	8,2	4,7	3,2
7,0	10,5	13,6	8,8	0,4	0,4	0,4	0,4	3,2	1,0	6,4	3,9
5,0	5,6	8,7	6,4	0,4	1,5	1,7	0,9	3,2	4,6	4,6	3,6
3,7	5,3	5,4	6,0	0,6	0,7	0,5	0,7	3,3	3,5	2,9	1,9

* norm. szint = a jól termő ásványi talajokon tapasztalt kb. átlagos szint.

látható, a 16-16 analízis középértékének valószínű hibája a kedvező kísérleti körülmények miatt kisebb, a szórás ennek a négyszerese. Az analitikai adatokból a következő megállapításokat lehet levonni:

1. A permetezés mind a vas-, mind a mangán-, mind a réztartalmat jelentősen megemelte. Az utóbbit a kellenél nagyobb mértékben is.

2. A molibdéntartalom Keszthelyen változatlanul igen magasnak mutatkozott. Feltűnő a lucerna Mo-gyűjtő tulajdonsága.

Az 5. táblázat a terméshozam-eredményeket nyers zöld súlyban mutatja, közvetlen levágás után. A balatonfenyvesi nagyon erősen mangánhiányos és kissé rézhiányos területen a permetezésnek feltehetően elsősorban a mangántartalma hatott és mintegy 76%-os zöldsúly-többletet eredményezett. Feltűnő volt a permetezett silókukorica egészséges haragoszöld színe a kontroll tábla sápadt, klorózisos színéhez képest. A permetezetlen táblán a zsenge kukorica-

3. táblázat

Láptalajon termesztett lucerna száraz anyagának mikroelem-

(1) Begyűjtés helye és ideje	Fe *norm. szint kb. 160				Mn *norm. szint kb. 80				Zn *norm. szint kb. 40			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Június</i>												
Keszthely	73	75	59	—	30	33	27	—	49	102	73	—
Balatonfenyves	121	114	110	—	12	13	13	—	47	50	55	—
Hanságliget	143	—	—	—	28	—	—	—	42	—	—	—
Fertőd	206	—	—	—	73	—	—	—	98	—	—	—
Nagyecséd	140	157	143	—	110	128	104	—	72	71	57	—
Komádi	126	104	107	—	85	87	93	—	92	48	53	—
<i>Július</i>												
Keszthely	108	94	64	80	40	46	41	59	59	41	33	41
Balatonfenyves	112	110	86	85	8	13	8	39	39	35	39	51
Hanságliget	154	193	117	183	41	44	51	48	37	33	33	44
Fertőd	227	309	249	362	68	125	120	98	51	54	55	40
Nagyecséd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Komádi	137	169	180	208	57	68	43	78	50	43	57	73
<i>Augusztus</i>												
Keszthely	100	87	145	132	88	46	42	46	46	41	41	43
Balatonfenyves	240	178	196	321	16	21	15	19	40	34	54	55
Hanságliget	152	209	—	—	46	49	51	54	23	32	43	24
Fertőd	219	—	154	236	50	134	79	137	66	52	46	61
Nagyecséd	280	142	163	261	81	88	83	85	102	111	130	106
Komádi	236	150	155	262	67	68	77	83	70	54	48	51
<i>Szeptember</i>												
Keszthely	91	97	90	94	26	28	26	34	32	36	29	30
Balatonfenyves	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hanságliget	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fertőd	153	392	—	186	50	77	72	96	50	50	50	65
Nagyecséd	243	308	310	291	32	38	38	55	38	57	44	41
Komádi	202	230	177	218	39	37	43	52	30	38	26	26
<i>Október</i>												
Keszthely	96	105	78	127	42	46	44	46	38	35	65	63
Fertőd	207	347	299	—	43	51	55	—	57	41	37	—
Nagyecséd	261	367	329	353	50	89	111	63	34	34	73	30

A = kezeletlen; B = Fe, Mn, Cu mikrotrágyázás; C = Rézko-hósalakkal mikrotrágyázás; D = Fe, Mn, Cu levélpermetezés

csövek hiányos szemfejlődése, kisebb mérete jellegzetesen hiánytünetes volt, amivel ellentétben a kontroll táblán egészséges szép csövek fejlődtek. Nagyon érdekes azonban, hogy Keszthelyen szignifikáns terméshozadék nem volt tapasztalható. Ebből megállapítható, hogy az a mangánfelvétel, ami Keszthelyen permetezés nélkül is megvan (kb. 25–26 ppm), a kukorica fejlődése szempontjából még éppen elegendő. Nem elegendő azonban a szarvasmarhák takarmányellátása szempontjából.

tartalma (ppm) különböző mikroelem-kezelések mellett

Cu *norm. szint kb. 10				Mo *norm. szint kb. 1-2				B *norm. szint kb. 20-40			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
5,1	10,4	9,8	—	9,3	11,1	9,0	—	18,8	37,8	18,8	—
5,1	7,5	5,5	—	7,6	5,9	5,7	—	10,7	10,0	21,4	—
12,3	—	—	—	1,5	—	—	—	31,2	—	—	—
6,5	—	—	—	0,4	—	—	—	8,9	—	—	—
18,6	16,8	17,7	—	0,4	0,4	0,6	—	43,8	31,4	28,0	—
12,6	18,8	18,2	—	0,4	0,4	0,4	—	40,4	35,6	34,2	—
5,7	5,7	5,8	6,1	11,6	13,5	9,4	14,3	27,0	29,0	25,3	35,0
7,0	9,4	6,0	10,6	5,2	8,6	3,8	7,4	24,4	17,9	17,2	29,8
7,7	9,0	7,8	7,4	0,4	0,4	1,6	0,4	15,8	25,0	26,6	31,4
16,2	15,9	14,1	19,0	—	—	0,4	—	15,1	38,0	36,0	3,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16,2	16,3	15,2	16,1	0,4	0,4	0,8	0,4	29,6	33,0	8,9	35,2
10,6	12,1	8,9	11,0	11,4	21,6	11,0	11,7	39,2	38,6	34,4	20,6
12,5	13,4	15,7	15,2	—	—	—	—	16,0	27,0	32,9	32,7
10,0	16,3	13,9	11,6	1,6	—	—	—	38,4	33,2	—	—
14,6	17,4	13,9	15,6	0,6	0,4	1,1	0,6	22,1	24,8	14,4	16,0
10,6	15,5	16,3	12,0	0,6	0,6	0,6	0,6	8,2	30,6	31,0	28,9
14,4	11,9	15,3	11,7	0,4	0,4	0,4	0,4	25,7	20,6	20,4	20,4
5,6	7,4	5,6	7,7	11,5	10,9	13,0	7,9	40,3	35,2	44,0	31,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12,0	14,1	17,7	15,8	—	—	3,5	—	24,0	30,7	27,6	14,1
11,3	12,2	11,5	15,6	1,5	1,8	1,2	1,4	39,6	46,5	39,7	39,4
10,8	9,9	8,2	10,3	1,9	—	—	1,9	53,7	67,6	61,8	47,7
6,1	9,1	7,6	6,8	8,9	—	11,9	—	57,2	37,4	44,1	38,4
13,3	19,0	16,5	—	—	1,3	2,2	—	24,6	29,8	26,2	—
13,2	16,7	17,2	15,5	1,1	1,8	1,6	1,1	30,7	29,8	29,1	22,3

*Norm. szint = a jól termő ásványi talajokon tapasztalt kb. átlagos szint.

Tapasztalataink szerint mangánhiánnyal többé-kevésbé minden tőzeges talajon számolni kell. A rézhiány mérsékeltabb és esetleg nem mindenütt szükséges a kiegészítés.

A felderített mikroelem-hiányt a zöld levélzetre alkalmazott permetezés-sel feltétlenül korrigálni lehet, a másik két (talajba juttatásos) eljárás nem járt szignifikáns eredménnyel.

4. táblázat

Silókukorica (levél és szár), valamint lucerna mikroelem-felvétele (ppm/szár az anyag) szabadföldi mikroelem-permetezési kísérleteinknél (a középértékek valószínű hibájával)

(1) Kísérleti hely és növény neve	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo	B
<i>Keszthely</i>						
A) Lucerna						
a) kezeletlen	239,3 ±3,4	26,3 ±0,5	41,8 ±2,0	10,06 ±0,41	17,78 ±0,45	70,38 ±2,49
b) permetezett	397,0 ±4,2	203,9 ±3,0	34,9 ±2,0	41,31 ±1,37	17,95 ±0,67	70,13 ±2,75
B) Silókukorica						
a) kezeletlen	142,9 ±3,2	25,6 ±1,0	55,5 ±3,2	8,03 ±0,19	6,64 ±0,41	9,48 ±0,61
b) permetezett	267,6 ±9,2	123,8 ±3,6	31,9 ±3,3	40,42 ±1,33	5,83 ±0,28	10,50 ±0,67
<i>Balatonfenyves</i>						
B) Silókukorica						
a) kezeletlen	192,6 ±6,1	6,1 ±0,3	13,7 ±0,5	8,41 ±0,48	1,91 ±0,11	4,13 ±0,36
b) permetezett	203,8 ±4,4	48,1 ±0,9	29,2 ±2,6	12,16 ±0,54	2,11 ±0,10	5,23 ±0,41

5. táblázat

Terméshozam-eredmények szabadföldi mikroelem-permetezési kísérletnél

(1) Kísérleti hely és növény neve	(2) Kezeletlen	(3) Permetezett	Permetezett %
	zöldsúly kg/parcella		
<i>Keszthely</i>			
A) Lucerna 1000 m ²			
I. vágás	344	397	115
II. vágás	1186	1198	101
B) Silókukorica 1000 m ² (levél + szár)	2170	2275	105
<i>Balatonfenyves</i>			
B) Silókukorica 2500 m ² (levél + szár)	3120	5500	176

Összefoglalás

Hat földrajzilag különböző tőzeges talajon kukorica és lucerna kísérleti táblákon a növények mikroelem-tartalmát és mesterséges mikroelem-ellátásának a mikroelem-tartalomra gyakorolt hatását vizsgáltuk. A mangántartalom

többé-kevésbé mindig alacsonyabb a jól termő ásványi talajokon termő növények mangántartalmánál és a réztartalom is egyes tőzeges területeken alacsonyabb. E két mikroelem hiányos felvételét a szerzők a tőzeges talajokon termelt növények jellegzetes hiányosságának tekintik. E mikroelemeknek a talajba juttatása a hiányos felvételt nem szüntette meg, sem 100 kg/ha rézkohósalak, sem nagy mennyiségű, oldatban a talajba locsolt, Mn^{2+} - és Cu^{2+} -műtrágya alakjában sem. Ezzel szemben híg Mn^{2+} - és Cu^{2+} -oldat levélpermet formájában ellátta a növényeket, ha az oldat koncentrációja elegendő volt. A balatonfenyvesi tőzeges talajon a mikroelemes lombpermetezéssel ellátott silókukorica 75%-kal nagyobb termést hozott zöldhozamban a kontroll tábla erősen Mn-hiányos és kissé Cu-hiányos, klorózisos tüneteket és csőfejlődési hiánytüneteket mutató növényeivel szemben.

Irodalom

- [1] BELÁK, S. et al.: A mikroelemek felvételének tanulmányozása a keszthelyi rétlápon. I. Agrokémia és Talajtan. **18.** 263–288. 1969.
 [2] BELÁK, S. et al.: A mikroelemek felvételének tanulmányozása a keszthelyi rétlápon. II. Agrokémia és Talajtan. **19.** 27–38. 1970.
 [3] SÁMSONI, Z. et al.: A mikroelemek felvételének tanulmányozása a keszthelyi rétlápon. IV. Agrokémia és Talajtan. **24.** 61–70. 1975.
 [4] SZALAY, S., SÁMSONI, Z. & SZILÁGYI, M.: A mikroelemek felvételének tanulmányozása a keszthelyi rétlápon. III. Agrokémia és Talajtan. **19.** 39–54. 1970.

Érkezett: 1974. március 27.

Experiments with Trace-Element Treatments on Hungarian Peat Soils

Z. SÁMSONI, S. SZALAY, M. SZILÁGYI, A. TÓTH and E. MURÁNYI

Institute of Nuclear Research of the Hungarian Academy of Sciences, Debrecen, and University of Agricultural Sciences, Keszthely (Hungary)

Summary

The trace-element nutrition of plants in peat soils was studied. The results of field experiments were in good agreement with those obtained in greenhouse and they may be summarized as follows:

1. Mn deficiency was observed in all peat soils where oxidative degradation was not in a too advanced state. At many places, and mainly in the case of the samples taken late summer or early autumn, a moderate Cu-deficiency occurred. The Mo content of the plants was generally high or even very high. Zn and B deficiency could not be established anywhere. In some alfalfa samples, however, a moderate Fe-deficiency could be observed.

2. According to our experiments the Mn, Cu and Fe deficiency of plants grown on peat soils cannot be compensated by adding these elements to the soil. The plants may be, however, sufficiently supplied with Mn^{2+} , Cu^{2+} and Fe^{2+} by the foliar application of these trace-elements in diluted solutions containing wetting and buffering agents. As a result of this treatment yield increases may be expected.

Table 1. Soil analytical data. (1) Experimental places. (2) Total trace-element content, ppm. (3) Organic matter content, %. (4) Retention factor, R. F.

Table 2. Trace-element content (ppm) in the dry matter of maize (leaves and stalk) grown on peat soil. (1) Sampling place and time (June–Sept.). A) Control. B) Fe, Mn and Cu applied to the soil. C) Treated with copper furnace slag. D) Foliar application of Fe, Mn and Cu. * = normal level = average contents in fertile mineral soils.

Table 3. Trace-element content (ppm) in the dry matter of alfalfa grown on peat soil. Captions: see Table 2.

Table 4. Foliar application of trace-elements in field experiments. Trace-element contents of maize (leaves and stalk) and alfalfa (ppm/dry matter) with the probable error of the mean values. (1) Sampling places, plants and treatments: A) Alfalfa; B) Maize for silage; a) Untreated; b) Sprayed.

Table 5. Crop yields after foliar application of trace-elements in field experiments. (1) Experimental places and plants: A) Alfalfa 1st and 2nd cuts; B) Maize for silage (leaves and stalk). (2) Fresh weight of untreated plants, kg/plot. (3) Fresh weight of treated plants, kg/plot and per cent.

Versuche mit Mikroelementenbehandlung auf einigen ungarischen Moorböden

Z. SÁMSONI, S. SZALAY, M. SZILÁGYI, A. TÓTH und E. MURÁNYI

Institut für Atomkernforschung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Debrecen und Agrarwissenschaftliche Universität, Keszthely (Ungarn)

Zusammenfassung

Die Ergebnisse unserer Gefäßversuche wurden durch gleichzeitig auf mehreren Moorböden durchgeführten Feldversuchen bestätigt. Man kann diese aufgrund unserer Ergebnisse folgendermassen zusammenfassen:

1. Mangel an Mn ist im allgemeinen auf allen Moorböden festzustellen, wo die oxidative Degradation (Bildung von Kotu) noch nicht sehr weit fortgeschritten ist. Mangel an Cu tritt in geringerem Grade an mehreren Orten auf. Zusammen mit dem Mn-Mangel ist der Cu-Mangel zumeist bei gegen Ende des Sommers und Anfang des Herbsts genommenen Proben zu beobachten. Der Molybdängehalt liegt im allgemeinen bei allen Pflanzen hoch, im Falle der Proben von Keszthely und Balatonfenyves sogar sehr hoch. Mangel an Zn und B wurde nicht beobachtet. Bei einigen Proben, besonders bei den Luzernproben aus Keszthely und Balatonfenyves hat sich ein geringer, aber statistisch nicht signifikanter Fe-Mangel gezeigt.

2. Unsere Versuche haben ergeben, dass der fast chronisch auftretende Mn-Mangel und ein Cu- und Fe-Mangel von geringerer Masse bei auf Moorböden gezogenen Pflanzen durch Zugabe von Mikroelemente enthaltendem Mineraldünger nicht behoben werden kann. Eine zweckentsprechend durchgeführte Blattdüngung mit Mikroelementen kann — nach unseren Erfahrungen — sowohl zu einer qualitativen Ertragsverbesserung, wie auch zu einer quantitativen Ertragssteigerung führen.

Tab. 1. Ergebnisse der Bodenuntersuchung unserer Mikroelement-Feldversuche. (1) Versuchsort. (2) Gesamter Mikroelementengehalt, ppm. (3) Gehalt an organischen Stoffen, %. (4) Retentionsfaktor, R. F.

Tab. 2. Mikroelementengehalt der Trockensubstanz von auf Moorböden gezogenem Mais (Blatt und Stengel) in ppm. (1) Standort und Zeitpunkt der Probenahme. A: Kontrolle. B: Düngung mit den Mikroelementen Fe, Mn und Cu; C: Düngung mit Kupfer-Hochofenschlacke; D: Blattdüngung (Bespritzung) mit Fe, Mn und Cu. *norm. szint = durchschnittliches Ertragsniveau der fruchtbaren Mineralböden.

Tab. 3. Mikroelementgehalt der Trockensubstanz von auf Moorböden gezogener Luzerne. Bezeichnungen s. Tab. 2.

Tab. 4. Mikroelementenaufnahme von Mais (Blatt und Stengel) und Luzerne bei unseren Mikroelementenbespritzungs-Feldversuchen (ppm in der Trockensubstanz) mit der wahrscheinlichen Abweichung der Durchschnittswerte. (1) Versuchsort, Pflanze und Variante: A) Luzerne; B) Silomais; a) Kontrolle; b) bespritzt.

Tab. 5. Ertragsergebnisse bei Mikroelementen-Bespritzungsversuchen in Keszthely und Balatonfenyves. (1) Versuchsort und Pflanze: A) Luzerne I. und II. Schnitt; B) Silomais (Blatt und Stengel). (2) Grüngewicht in kg pro Parzelle in der Kontrollbehandlung. (3) Grüngewicht in kg pro Parzelle bzw. in % der Kontrolle auf den bespritzten Parzellen.

Опыты по внесению микроэлементов на некоторых болотных почвах Венгрии*З. ШАМШОНИ, Ш. САЛАИ, М. СИЛАДИ, А. ТОТ и Э. МУРАНИ*

Ядерный научно-исследовательский институт, Дебрецен и Аграрный Университет, Кестхей (Венгрия)

Резюме

Производственные опыты по выращиванию сельскохозяйственных культур одновременно на различных болотных почвах Венгрии подтвердили результаты, полученные в вегетационных опытах. Суммируя данные проведенных измерений, можно сделать следующие выводы:

1. Недостаток марганца наблюдается на всех заболоченных территориях, где еще не слишком развита окислительная деградация (образование болотной земли «коту»). На многих территориях наблюдается незначительный недостаток меди. Недостаток марганца и меди наблюдали в образцах, взятых в конце лета — начале осени. Содержание молибдена, вообще, во всех культурах довольно высокое, в образцах из Кестхей и Балатонфеньвеша — очень высокое. Недостатка цинка и бора не наблюдали. В некоторых образцах, в первую очередь, в образцах люцерны из Кестхей и Балатонфеньвеша, наблюдали незначительный, не достоверный недостаток железа.

2. Наши исследования показали, что хроническое марганцовое и, в меньшей мере, медное и железистое голодание растений, выращиваемых на заболоченных почвах, невозможно снизить внесением в почву минеральных удобрений, содержащих микроэлементы. Опыты показали, что целесообразнее проводить опрыскивание растений растворами микроэлементов, что приводит к увеличению количества и повышению качества урожая.

Табл. 1. Анализ почвы в производственных опытах с внесением микроэлементов. (1) Место опыта. (2) Общее содержание микроэлементов в мг/кг. (3) Содержание органического вещества в %. (4) Коэффициент водопроницаемости, RF.

Табл. 2. Содержание микроэлементов в мг/кг в кукурузе (листья и стебель), выращенной на болотной почве. (1) Место и время взятия образцов. А) Контроль. В) Внесение удобрений с микроэлементами: Fe, Mn, Cu. С) Внесение медного шлака. D) Опрыскивание растений растворами микроэлементов: Fe, Mn, Cu. * нормальный уровень = средний уровень, наблюдаемый на хорошо плодородной минеральной почве.

Табл. 3. Содержание микроэлементов в мг/кг в сухом веществе люцерны, выращенной на болотной почве. Обозначения смотри в таблице 2.

Табл. 4. Усвоение микроэлементов кукурузой (лист и стебель), а также люцерной в производственном опыте с опрыскиванием микроэлементами. (в мг/кг) средние величины с возможными погрешностями. (1) Место опыта, название растений и вариант: А) Люцерна. В) Кукуруза на силос. а) контроль, б) опрыскивание микроэлементами.

Табл. 5. Урожайные данные с делянок в кестхейских и балатонфеньвешских опытах с опрыскиванием растворами микроэлементов. (1) Место опыта и название сельскохозяйственной культуры: А) Люцерна при I и II укосах В) Кукуруза на силос (лист и стебель). (2) Урожай зеленой массы с контрольной делянки в кг/делянка. (3) Урожай зеленой массы с делянок, где проводили опрыскивание растворами микроэлементов, в кг/делянка и в %-ах.