

Az istállótrágya tápanyagai érvényesülésének vizsgálata

BALLA ALAJOSNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet, Budapest

Az istállótrágya tápanyagainak felvehetősége a növények számára különböző. Irodalmi adatok szerint [8] a nitrogénnek kb. 20—40%-a, a foszfornek 30—60%-a, a káliumnak 60—80%-a érvényesül a növényen keresztül az első években. Általában kötöttebb talajon 4, homokon 3 évre becsüljük az istállótrágya hatását. A mineralizáció mértéke nemcsak a talajtól, hanem az istállótrágya minőségétől is függ és nagyon ingadozó. Az ásványosodás mértéke azonban még nem dönti el az istállótrágya tápanyagainak érvényesülését a növény számára, mivel a talajban levő mikroorganizmusok is ugyanezekkel a tápanyagokkal táplálkoznak s így gyakran előfordul, különösen, ha a mikroorganizmusok elszaporodására kedvezőek a viszonyok a talajban, hogy a növények elől veszik el a tápanyagokat.

Már a század elején megállapították, hogy a friss szervesanyag káros hatása a tág C/N aránnyal magyarázható: a nagy C tartalmú szervesanyagokon a baktériumok elszaporodnak és ezek a testük felépítéséhez szükséges N-t a talajból, a növény elől vonják el [6]. Ennek az elméletnek továbbfejlesztése annak felismerése, hogy mind a szervesanyag, mind az N vegyületek minősége befolyásolja a legkedvezőbb C/N arányt, amely már káros N hatást nem okoz [7]. Minél könnyebben bomlók a C vegyületek, annál gyorsabban szaporodnak el a baktériumok, tehát nagyobb mennyiségű N-t vonnak el és fordítva. Így azonos C/N arány esetén, ha a C-t pl. nádeukor formájában adjuk, a depresszió igen nagy lesz, míg ha nehezen bomló tőzeg formájában adjuk, akkor nem is áll elő depresszió. A cukor esetében viszont a felhalmozódott szervesanyag formájában beépített N az utónövénynél már mineralizálódik és nagy pozitív hatást mutat. Ugyanez a jelenség a lassú bomlású tőzeg esetében nem tapasztalható [1].

Le m e r m a n n [6] vizsgálatai szerint a H_2O_2 -vel elroncsolható, ill. NH_4OH -ban oldható szervesanyag százaléka az összes szervesanyagokhoz viszonyítva bizonyos összefüggést mutat a káros N hatással, mert ha az így meghatározott könnyen bomló szervesanyag 30% alatt, a szárazanyagra számított N 2% felett van, depresszió nem lép fel. B a c h [1] vizsgálatai szerint a Springer-féle „bomlási fok”, vagyis az acetyl-bromidban oldható szervesanyag %-a, a káros N hatással összefüggést nem mutat.

A C/P arány ugyanígy befolyásolja a szervesanyag káros hatását, amely a P elvonásában nyilvánul meg és ugyanígy függ a C vegyületek könnyen vagy nehezen bomlásától, ez az arány azonban jóval tágabb, mint a C/N arány [4]. S c h m a l f u s s [12] tenyészedény kísérletei szerint a különböző növények faja és kora erősen befolyásolja depressziós hatásukat a talajban, mivel C/N arányuk, valamint C vegyületeik különbözőek. A gabonaféléknél depressziós hatása nagyobb, mint a hüvelyeseknél, az idősebb növényeknél szintén nagyobb, mint a fiatalabbaknál, mert bár szervesanyaguk nehezebben bomló, de N tartalmuk kisebb, tehát C/N arányuk tágabb. A talaj maga is befolyásolja a bomlás sebességét, lazább talajban gyorsabb, kötött talajban lassabb a bomlás [12]. Újabbán a friss szervesanyagok depressziós hatását a redoxpotenciál csökkentésével is magyarázzák, melyet az intenzív CO_2 fejlődés okoz s a csírázásra is gátlólag hat [5].

Kísérleti rész

Célunk az istállótrágya tápanyagai érvényesülésének vizsgálata volt, különös tekintettel a talajba frissen, közvetlenül vetés előtt jutott istállótrágya káros depressziós hatására. Vizsgálni kívántuk egyrészt, hogy megszüntethető-e ez a káros hatás N műtrágyázással, másrészt, hogy mennyi idő szükséges a talajbajuttatás után a depressziós hatás megszűnéséhez.

Először előkísérletet állítottunk be annak megállapítására, hogy a vizsgált talajon melyik az a legkedvezőbb C/N arány, mely a maximális szárazanyag termelés és N felvétel mellett a foszfor és káli felvételét még nem zavarja. Cserépedényben $\frac{1}{2}$ kg talajban 10 g száraz istállótrágyával és különböző mennyiségű pétisóval a következő C/N arányokat állítottuk be:

- | | |
|---|---|
| 1. 20 : 1 (csak istállótrágya) | |
| 2. 15 : 1 (istállótrágya + 0,32 g pétisó) | 4. 5 : 1 (istállótrágya + 3,0 g pétisó) |
| 3. 10 : 1 (istállótrágya + 1,0 g pétisó) | 5. 1 : 1 (istállótrágya + 19 g pétisó) |

Három sorozatban, búzánövényvel végeztük az előkísérletet. Egy cserépbe 100 növényt vetettünk és négy hétig neveltük szobafénynél és szobahőfokon, a nedvesség másodnapenkénti pótlása mellett (max. vízkapacitás 60%-áig nedvesítve).

A felhasznált trágya vizsgálati adatai a következők voltak (%-ban kifejezve):

Szárazanyag	Szervesanyag	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
93,13	54,8	1,61	0,87	1,98

A növényeket négy hét után edényenként levágtuk, lemértük nedves súlyukat, majd szárítószekrényben 105°-on szárítottuk, utána a légszáraz állapot beálltakor

1. táblázat

Az előkísérlet rosnövénykéinek súlya és felvett tápanyagai

Kezelés száma	C/N arány	Nedves súly edény átlag g	Nedves		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
			Száraz	súly összes g	mg	%*	mg	%*	mg	%*
1.	20 : 1	0,75	2,25	0,57	29,89	5,24	10,64	1,86	19,12	3,64
2.	15 : 1	0,98	2,95	0,59	31,84	5,40	10,72	1,82	23,68	4,01
3.	10 : 1	0,97	2,90	0,60	33,36	5,56	11,20	1,87	24,08	4,01
4.	5 : 1	1,02	3,05	0,60	39,85	6,64	11,20	1,87	21,20	3,53
5.	1 : 1	1,23	3,70	0,68	46,03	6,76	10,96	1,61	20,00	2,96

* A %-értékeket szárazanyagra vonatkoztatjuk.

lemértük légszáraz súlyukat. Ezután Kjeldahl lombikban 30%-os H₂SO₄-val és H₂O₂-dal elroncsoltuk és meghatároztuk összes N, P és K tartalmukat az osztályunkon használatos módszerek [10] szerint. A növények vizsgálati adatait az 1. táblázat mutatja.

Mint a táblázatból látható, a legkedvezőbb C/N arálynak a 10 : 1 arány mutatkozott, mely a P₂O₅ és K₂O felvételt még nem gátolta a nedves súly, szárazanyag és N felvétel fokozása mellett.

A továbbiakban tehát az istállótrágya + N műtrágyás kezelés C/N arányát 10 : 1 arányra állítottuk be.

A főkísérletben különféle trágyák tápanyagainak felvételét vizsgáltuk kétféle talajban, egy tápiószelai réti-mezőségi jellegű közép kötött, tápanyaggal közepesen ellátott vályogtalaj és kvarehomok 1 : 1 arányú keverékében és a fenti talajban tisztán. A felhasznált talaj vizsgálati adatai :

pH H ₂ O	8,5	Összes N% (Tyurin szerint)	0,211
pH KCl	8,3	Hidrolizálható N mg/100 g (Tyurin szerint) .	4,40
hy	3,2	K ₂ O mg/100 g (Nehring szerint)	14,5
Humusz %	3,60	P ₂ O ₅ mg/100 g (Egner szerint)	1,25
CaCO ₃ %	15,0		

A kísérletet Neubauer edényekben, 500 g talajban végeztük a maximális vízkapacitás 60%-áig nedvesítve. Kísérleti növény *Petkusi* (kisvárdai termelésű) rozs volt, egy-egy edényben 100 szemet vetettünk. A kísérletet három sorozatban állítottuk be. A kezelések a következők voltak :

1. 30 g nedves istállótrágya + 0,5 g pétisó a talajba keverve
2. 30 g nedves istállótrágya a talajba keverve
3. kontrol
4. 0,5 g pétisó

Az A és B sorozatban érett istállótrágyát, a C és D sorozatban félig érett, vagyis termosztátban hat hétig érlelt istállótrágyát, az E és F sorozatban friss istállótrágyát használtunk. A felhasznált trágyák vizsgálati adatait a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

A felhasznált istállótrágyák vizsgálati adatai

Felhasznált trágyák	Nedves anyag	Száraz anyag	Hamu	Szerves anyag	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	%						
1. Érett istállótrágya ..	70,3	29,7	12,7	17,04	0,66	0,337	1,11
2. Félig érett istállótrágya	79,68	20,32	6,05	14,27	0,43	0,215	0,8
3. Friss istállótrágya .	68,8	31,2	2,36	28,5	0,42	0,190	0,96

Egy-egy sorozatnál az istállótrágyát egyszerre kevertük el a talajjal, majd kb. három hetenként, tehát a trágya talajbajuttatása után közvetlenül, majd három-hat-kilenc stb. hét múlva vetettük el egy-egy csoport növényeit. A növényeket szobahőmérsékleten és szobafénynél négy hétig neveltük a nedvesség másodnapokénti pótlása mellett. Négy hét után földfeletti részeit levágtuk, edényenként lemértük nedvesen, majd 105 C°-on való szárítás és a légszáraz nedvesség beállta után légszárazon. Ezután Kjeldahlombikban 30%-os H₂SO₄-val és H₂O₂-dal elroncsoltuk és meghatároztuk összes N, P és K tartalmukat. A vizsgálati adatokat a 3. táblázat mutatja.

3. táblázat
A rosznövénykék vizsgálati adatai

Kezelés	Nedves súly g	Száraz súly g	Száraz anyag %	Száraz súly arányszáma a kontroll %-ában	Összes P ₂ O ₅ mg	P ₂ O ₅ %	P ₂ O ₅ arányszám a kontroll %-ában	Összes nitrogén mg	N %	N arányszám a kontroll %-ában	Összes K ₂ O mg	K ₂ O %	K ₂ O arányszám a kontroll %-ában
A) sorozat													
Érett istállótrágya homokkal kevert talajban													
I. csoport. (Vetés IV. 12.)													
1.	13,0	1,98 ± 0,09	15,4	180	15,2 ± 0,8	0,77	291	32,02 ± 0,8	1,62	160	68,8 ± 2,7	3,79	340
2.	8,2	1,56 ± 0,07	19,6	137	14,3 ± 1,4	0,92	224	24,90 ± 0,1	1,61	124	49,2 ± 2,5	2,16	157
3.	5,7	1,10 ± 0,06	13,4	100	5,2 ± 0,2	0,48	100	20,02 ± 0,1	1,82	100	22,2 ± 2,7	2,01	100
II. csoport. (Vetés V. 6.)													
1.	14,9	2,0 ± 0,12	13,4	154	14,7 ± 1,3	0,74	187	56,81 ± 4,8	2,84	230	145,1 ± 9,6	7,26	241
2.	9,0	1,48 ± 0,09	16,5	107	14,0 ± 0,8	0,95	178	24,54 ± 1,3	1,66	92	90,4 ± 5,2	6,11	150
3.	8,1	1,3 ± 0,07	16,0	100	7,9 ± 0,3	0,61	100	24,68 ± 1,0	1,90	100	60,3 ± 0,7	4,64	100
III. csoport. (Vetés V. 27.)													
1.	17,1	2,65 ± 0,05	15,5	145	22,2 ± 1,0	0,84	105	91,78 ± 0,6	3,46	139	158,8 ± 1,2	5,99	236
2.	11,7	1,87 ± 0,03	15,9	102	23,6 ± 4,0	1,26	159	45,04 ± 1,4	2,41	97	112,3 ± 6,0	6,01	169
3.	10,4	1,83 ± 0,17	17,6	100	14,5 ± 1,1	0,80	100	45,54 ± 6,5	2,49	100	66,5 ± 5,5	3,63	100
IV. csoport. (Vetés VI. 17.)													
1.	15,7	2,20 ± 0,06	16,2	119	19,60 ± 1,3	0,85	164	86,13 ± 4,2	3,92	177	148,42 ± 4,5	6,74	238
2.	9,4	1,65 ± 0,08	15,7	89	14,51 ± 0,6	0,88	121	39,47 ± 0,1	2,39	91	107,64 ± 2,4	6,52	172
3.	10,8	1,85 ± 0,03	17,1	100	11,96 ± 0,9	0,65	100	48,62 ± 3,0	2,63	100	62,48 ± 2,6	3,38	100
V. csoport. (Vetés VII. 25.)													
1.	8,5	1,3 ± 0,06	15,2	103	11,5 ± 0,6	0,86	109	45,37 ± 2,2	3,48	103	91,95 ± 4,0	7,07	189
2.	5,5	1,26 ± 0,06	22,8	100	9,91 ± 0,8	0,79	100	44,08 ± 3,3	3,48	100	48,73 ± 3,4	3,87	100

3. táblázat folytatása

Kezelés	Nedves súly g	Száraz súly g	Száraz anyag %	Száraz súly arányszám a kontroll %-ában	Összes P ₂ O ₅ mg	P ₂ O ₅ %	P ₂ O ₅ arány- szám a kont- rol %-ában	Összes nitrogén mg	N %	N arány- szám a kontroll %-ában	Összes K ₂ O mg	K ₂ O %	K ₂ O arány- szám a kontroll %-ában
B) sorozat:													
Érett istállótrágya tiszta talajban.													
Trágyázás V. 2.													
I. csoport. (Vetés V. 10.)													
1.....	20,2	2,42 ± 0,04	12,0	138	24,77 ± 0,8	1,02	131	92,71 ± 0,7	3,83	171	188,4 ± 4,6	7,76	156
2.....	16,2	1,97 ± 0,53	12,2	112	24,9 ± 0,9	1,26	132	61,03 ± 1,8	3,10	113	158,3 ± 3,6	8,04	131
3.....	13,8	1,76 ± 0,08	12,8	100	18,88 ± 1,4	1,07	100	54,14 ± 1,5	3,08	100	120,8 ± 5,6	6,86	100
4.....	16,0	2,08 ± 0,05	13,0	118	18,18 ± 1,8	0,87	96	78,68 ± 1,0	3,78	145	130,7 ± 3,6	6,28	108
C) sorozat:													
Félrett istállótrágya homokkal kevert talajban.													
Trágyázás VI. 26.													
I. csoport. (Vetés VI. 28.)													
1.....	11,0	1,44 ± 0,08	13,6	109	10,80 ± 0,0	0,72	115	58,4 ± 1,5	3,85	151	82,5 ± 5,2	5,50	286
2.....	8,9	1,30 ± 0,05	14,6	95	10,36 ± 0,8	0,80	110	33,3 ± 0,5	2,58	87	69,7 ± 7,9	5,36	242
3.....	9,6	1,37 ± 0,08	14,2	100	9,40 ± 0,3	0,69	100	38,16 ± 0,7	2,78	100	28,8 ± 2,4	2,10	100
4.....	9,7	1,32 ± 0,08	13,6	96	10,36 ± 0,2	0,78	100	61,36 ± 2,3	4,75	161	30,0 ± 3,1	2,27	104
II. csoport.													
(Vetés VII. 26.)													
1.....	6,3	1,05 ± 0,04	16,4	125	9,72 ± 0,6	0,93	126	45,50 ± 1,5	4,20	120	60,4 ± 5,8	5,75	380
2.....	5,8	0,71 ± 0,03	17,8	85	7,51 ± 0,2	1,06	97	25,11 ± 1,6	3,54	68	37,6 ± 1,7	5,29	236
3.....	7,0	0,84 ± 0,05	17,1	100	7,71 ± 0,6	0,92	100	36,81 ± 0,7	4,38	100	15,9 ± 0,4	1,89	100

3. táblázat folytatás

Keresés	Nedves súly g	Száraz súly g	Száraz anyag %	Száraz súly a arányában a kontroll %-ában	Összes P ₂ O ₅ mg	P ₂ O ₅ %	P ₂ O ₅ arány szám a kont- rol %-ában	Összes nitrogén mg	N %	N arány- szám a kontroll %-ában	Összes K ₂ O mg	K ₂ O %	K ₂ O arány- szám a kontroll %-ában
III. csoport.													
(Vetés IX. 13.)													
1.	11,9	1,54 ± 0,07	12,9	124	15,90 ± 0,5	0,98	95	68,11 ± 4,0	4,42	131	115,9 ± 5,1	7,21	211
2.	10,7	1,31 ± 0,06	12,2	106	14,29 ± 0,3	1,09	106	40,80 ± 2,3	3,13	84	94,4 ± 0,8	7,24	214
3.	8,9	1,24 ± 0,05	13,9	100	12,75 ± 0,3	1,03	100	46,20 ± 1,1	3,74	100	42,5 ± 2,1	3,41	100
4.	10,7	1,33 ± 0,04	12,3	107	13,75 ± 0,7	1,04	101	61,93 ± 3,1	4,66	125	43,0 ± 2,6	3,25	96
D) sorozat:													
Félérett istállótrágya tisztá talajban.													
Trágyázás VI. 22.													
I. csoport.													
(Vetés VII. 24.)													
1.	7,7	1,43 ± 0,03	18,6	143	9,83 ± 0,41	0,68	119	57,07 ± 1,8	3,99	161	79,9 ± 8,6	5,56	272
2.	6,6	1,19 ± 0,02	18,0	119	9,40 ± 0,06	0,79	114	33,52 ± 0,7	2,81	94	66,2 ± 1,5	5,59	329
3.	5,3	1,01 ± 0,04	19,2	100	8,27 ± 0,37	0,81	100	35,52 ± 0,5	3,51	100	24,3 ± 3,1	2,41	100
4.	5,7	1,16 ± 0,08	20,3	116	6,69 ± 0,91	0,58	80	48,08 ± 2,7	4,15	135	23,7 ± 2,4	2,04	98
E) sorozat:													
Friss istállótrágya homokkal kevert ta- lajban.													
II. csoport.													
(Vetés VII. 19.)													
1.	8,8	1,70 ± 0,0	19,3	131	12,52 ± 0,95	0,74	118	67,48 ± 0,2	3,97	162	118,7 ± 1,3	6,98	268
2.	8,0	1,27 ± 0,04	15,8	98	11,59 ± 0,75	0,91	146	26,54 ± 0,5	2,09	85	88,0 ± 4,5	6,93	266
3.	7,8	1,30 ± 0,05	16,6	100	8,13 ± 1,16	0,63	100	31,95 ± 5,1	2,46	100	34,1 ± 6,1	2,60	100
4.	7,7	1,43 ± 0,04	18,6	110	9,13 ± 0,14	0,64	102	59,31 ± 2,0	4,15	169	27,3 ± 1,2	1,91	73

3. táblázat folytatása

Kezelés	Nedves súly g	Száraz súly g	Száraz anyag %	Száraz súly arányában a kontroll %-ában	Összes P ₂ O ₅ mg	P ₂ O ₅ %	P ₂ O ₅ arány szám a kontroll %-ában	Összes nitrogén mg	N %	N arány szám a kontroll %-ában	Összes K ₂ O mg	K ₂ O %	K ₂ O arány szám a kontroll %-ában
III. csoport.													
(Vetés IX. 4.)													
1.	16,9	2,40 ± 0,09	14,2	114	29,17 ± 1,1	1,2	95	99,66 ± 3,6	4,07	151	142,3 ± 2,0	5,92	327
2.	13,1	2,05 ± 0,01	15,6	104	27,04 ± 0,82	1,3	106	57,22 ± 3,8	2,86	92	115,6 ± 8,8	5,63	312
3.	11,4	1,97 ± 0,02	17,2	100	25,44 ± 0,42	1,3	100	61,25 ± 1,5	3,11	100	35,8 ± 1,4	1,81	100
IV. csoport.													
(Vetés IX. 18.)													
1.	13,7	1,58 ± 0,03	11,4	130	21,52 ± 1,08	1,4	110	65,87 ± 1,6	4,16	108	129,4 ± 3,4	8,18	209
2.	11,0	1,33 ± 0,03	12,1	109	19,49 ± 0,40	1,5	118	46,73 ± 0,9	3,51	92	105,3 ± 1,8	7,91	202
3.	8,8	1,22 ± 0,03	13,9	100	15,12 ± 0,41	1,2	100	46,86 ± 1,1	3,84	100	48,5 ± 2,3	3,91	100
4.	11,0	1,43 ± 0,09	13,0	93	14,75 ± 0,95	1,0	83	63,87 ± 3,1	4,46	117	37,2 ± 3,1	2,99	76
F) sorozat:													
Friss istállótrágya tiszta talajban.													
Trágyázás VII. 28.													
I. csoport.													
(Vetés VII. 31.)													
1.	6,9	1,97 ± 0,07	28,5	112	12,65 ± 0,20	0,64	120	49,65 ± 1,1	2,52	127	85,4 ± 2,9	4,34	248
2.	6,3	2,42 ± 0,04	38,1	138	13,04 ± 0,65	0,54	124	35,57 ± 1,6	1,47	91	75,0 ± 6,4	3,10	218
3.	5,0	1,76 ± 0,08	35,1	100	10,50 ± 0,91	0,60	100	39,23 ± 0,8	2,23	100	34,4 ± 2,7	1,95	100
4.	6,0	2,08 ± 0,05	34,8	118	9,10 ± 1,41	0,44	87	48,94 ± 0,8	2,35	125	37,6 ± 2,0	1,80	109

Figyeltük a növények csírázását is, vajon az istállótrágya valóban gátolja-e azt. A 100 szemből kikelt növények számában a kontrolhoz képest nem találtunk különbséget.

Kísérletsorozatunk eredményeiből tájékoztató számításokat végeztünk arra vonatkozólag, hogy a talajba belekevert istállótrágya, ill. pétisó hány százaléka vált felvehetővé a növények számára négy hetes tenyészidejük alatt. A számítást úgy végeztük, hogy a kontrol növények által felvett tápanyagok mennyiségét levontuk a trágyázott növények által felvett tápanyagok mennyiségéből. Bár tudjuk, hogy a különbséget nem feltétlenül a hozzáadott trágyából, de végeredményben a trágyázás hatására vette fel a növény. A felvett tápanyagtöbblet mennyiségét a trágyával hozzáadott tápanyagmennyiség százalékában fejeztük ki. A számított értékeket a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

A tápanyagkihasználás mértéke

Kezelés	N%	P ₂ O ₅ %	K ₂ O%
<i>Érett istállótrágya</i>			
1. Istállótrágya + N (pétisó)	34,5 (13,5—47,4)	7,9 (5,9—9,9)	22,6 (14,0—27,8)
2. Istállótrágya	1,0	6,1 (2,5—9,0)	12,1 (8,2—13,8)
<i>Félig érett istállótrágya</i>			
1. Istállótrágya + N (pétisó) . . .	17,7 (8,5—21,4)	3,1 (2,2—4,9)	23,2 (19,0—30,6)
2. Istállótrágya	—10,3	1,3 (0—2,3)	16,3 (14,7—21,6)
<i>Friss istállótrágya</i>			
1. Istállótrágya + N (pétisó) . .	25,2 (10,2—37,6)	7,4 (3,9—11,2)	28,0 (17,7—37,0)
2. Istállótrágya	— 5,4	4,8 (2,8—7,7)	19,7 (14,1—27,7)

A táblázatban szereplő értékeket a növény földfeletti részeinek tápanyagtartalma alapján kaptuk. A gyökérben a földfeletti részek tápanyagtartalmának 40—60%-a található, ennek megfelelően a felvett tápanyag, tehát a trágya kihasználása is ennyivel nagyobb.

Az eredmények megbeszélése

A vizsgálatokból kitűnik, hogy:

1. Az istállótrágya csírázást gátló hatását tenyészedeny kísérleteinkben nem tapasztaltuk.

2. Az érett istállótrágya a növények friss súly- és szárazanyag termelésében depressziót nem okozott, a félig érett és friss istállótrágya is csak abban az esetben, ha közvetlenül trágyázás után vetettünk. A P és K felvétel az istállótrágya hatására mindenütt erősen emelkedik. A N felvételben az érett istállótrágya is okoz depressziót (3—9%), mely csak a trágyázás után négy hónappal vetett növénynél tűnik el. Friss istállótrágya felhasználásakor ez a depresszió jelentősen megnövekedett.

3. Az istállótrágya okozta depressziót az istállótrágyához adott N minden esetben ellensúlyozta, sőt a kontrolhoz képest a szárazanyagtermelést és a trágyafelvételt

(N, K) erősen fokozta. Feltűnően fokozta a N a K felvételét, egyes esetekben százalékosan is [9, 11].

4. Az érett és friss istállótrágya tápanyagainak kihasználási %-ában a N-nél nagy különbség mutatkozott az érett istállótrágya javára, a P és K kihasználásában nem. A vizsgálatok átlagában az istállótrágya P kihasználása N műtrágyázás esetén 6,1%, N műtrágya nélkül 4,1% volt. Az istállótrágya K kihasználása N műtrágyával együtt adva 24, 6%, N műtrágya nélkül 16% volt. A N műtrágya tehát abszolút mennyiségben mind a K, mind a P kihasználását jelentősen fokozta e rövid tenyészidő alatt. Ez azt bizonyítja, hogy még a vetés előtt négy hónappal talajba juttatott istállótrágya esetében is a nitrogén a P-hoz és K-hoz képest minimumban van. Ezt azért szükséges hangsúlyozni, mert bár számos irodalmi adatból közzismert [2, 3], nálunk az istállótrágyát még mindig elsősorban N trágyának tekintik. A trágyázás utáni első évben vetett növény kezdeti fejlődését a N hiány erősen gátolhatja és ilyenkor sok esetben szükséges lehet a N műtrágyázás.

Összefoglalás

Az istállótrágya tápanyagainak felvehetőségét vizsgáltuk Neubauer edényekben rozs jelzőnövényvel négy hetes tenyészidő alatt. Hárcféle trágyával dolgoztunk, érett, félergett és friss istállótrágyával. A kezelések a következők voltak: 1. istállótrágya + N (péti só) (C/N = 10 : 1), 2. istállótrágya, 3. kontrol.

A trágya minőségén kívül a trágya talajbajuttatása és a vetés ideje közt eltelt idő hatását is vizsgáltuk a tápanyagok felvehetőségére. Ezért az egyes szorzatokat a trágyák talajba keverése után azonnal, ill. három-hat stb. hét múlva vetettük. Vizsgáltuk a termés szárazanyag, összes N, P O₅ és K₂O tartalmát.

A vizsgálatok eredményei a következők: 1. Az istállótrágya csírázást gátló hatását nem tapasztaltuk. 2. Dcompressziót az istállótrágya csak N felvételben okozott, a K és P felvétel erősen növelte. 3. Az istállótrágya által okozott N dcompressziót az istállótrágyához adott N műtrágya ellensúlyozta, sőt a N, valamint K felvételt is jelentősen emelte. 4. Az érett és friss istállótrágya tápanyagainak kihasználási %-ában a N-nél nagy különbség mutatkozott az érett istállótrágya javára, a P és K kihasználásában nem.

A N műtrágyázás, a P és K kihasználását is jelentősen fokozta. Az istállótrágya tápanyagai közül tehát első évben a N minimumban van, ezért az egyidejű N műtrágyázás sok esetben indokolt lehet.

Érkezett: 1958. március 21.

Irodalom

- [1] Bach, F.: Ein Beitrag zur Charakterisierung der Humusstoffe. Z. Pfl. Ernähr. Düng. 11. 283—316. 1938.
- [2] Cserládi, S. & Kosvány, T.: A trágyázás alapelvei. Orsz. Gazd. Egyesület Budapest. 1887.
- [3] Hall, D.: Fertilizers and Manures. Murray. London. 1955.
- [4] Kaila, A.: Über mikrobiologische Festlegung und Mineralisierung des Phosphors bei der Zersetzung organischer Stoffe. Z. Pfl. Ernähr. Düng. 64. 27—35. 1954.
- [5] Kononova, M. M.: Problema pozsvennova lumusza i szovremennije zadaci jeva izussenija. Izd. Akad. Nauk SSSR. Mocskva. 1951.
- [6] Lemmermann, O. et al.: Die Bedeutung des Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnisses und anderer chemischen Eigenschaften der organischen Stoffe für ihre Wirkung. Z. Pfl. Ernähr. Düng. 7. 21—355. 1930.
- [7] Osugi, S., Yoshie, S. & Kimatsulara, J.: Der Einfluss des Kohlenstoff-Stickstoffverhältnisses auf die Zersetzung der organischen Substanz im Boden. Ref.: Z. Pfl. Ernähr. Düng. 13. 468. 1932.
- [8] Prjanisnikov, D. N.: Összegyűjtött művei. III. Izd. Akad. Nauk SSSR. Mocskva. 1952.
- [9] Prince, A. B.: Yield and chemical composition of annual ryegrass and crimson clover as affected by nitrogen and potassium fertilization. Soil Sci. 70. 445—452. 1954.

- [10] Sarkadi, J. et al.: Szervestrágyák „összes” Nitrogén-, foszfor- és káliumtartalmának gyors meghatározási módszerei. *Agrokémia és Talajtan*. 4. 71—80. 1955.
- [11] Scharrer, K. & Jung, J.: Der Einfluss der Ernährung auf das Verhältnis von Kationen zu Anionen in der Pflanze. *Z. Pfl. Ernähr. Düng.* 71. 97—113. 1955.
- [12] Schmaljuss, K.: Einige systematische Untersuchungen zur Probleme der Bodenfruchtbarkeit. *Abh. d. Sächs. Akad. d. Wiss. Leipzig, Math-Naturw. Kl.* 45. (5) 1956.

ИЗУЧЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НАВОЗА

Х. Балла

Научно-исследовательский Институт Почвоведения в Агрохимии АН Венгрии, Будапешт

Резюме

Проводилось исследование доступности питательных веществ навоза у ржи в чашках Найбауэра в течение 4-х недельной вегетации. Были использованы три вида навоза: свежий, полуперепревший и перепревший. Варианты были следующие: 1 навоз + азотные удобрения (соотношение C : N = 10 : 1). 2. Навоз. 3. Контроль. Кроме качества навоза исследовалось влияние промежутков времени, от внесения навоза в почву до посева на доступность питательных элементов. По этому в отдельных сериях посева проводились сразу-же после внесения навоза или через 3—6 недель. Определели содержание сухого вещества и общего N, P₂O₅ и K₂O в урожае. Результаты исследований были следующими.

1. Не было обнаружено тормозящее влияние навоза на всхожесть семян. 2. Навоз снизил только поглощение азота, а поглощение K₂O и P₂O₅ сильно увеличилось. 3. Снижение поглощенного азота под влиянием навоза компенсировалось добавкой азотных удобрений к навозу, они значительно увеличивали поглощение азота и калия. 4. Между перепревшим и свежим навозом наблюдается разница в % использования азота в пользу перепревшего навоза, у калия и фосфора такой разницы нет.

Применение азотных удобрений значительно увеличивает степень использования фосфора и калия. Из питательных элементов навоза в первом году в минимуме находится азот, поэтому может быть оправданно добавочное внесение азотных удобрений.

Untersuchungen über den Wirkungsgrad der Nährstoffe des Stallmistes

Frau H. BALLA

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Die Aufnehmbarkeit der Nährstoffe aus Stallmist wurde in Neubauer-Gefäßen an Roggen-Indikatorenpflanzen während einer Vegetationsperiode von vier Wochen untersucht. Die Versuche wurden mit drei Dünger-Arten durchgeführt, nämlich mit Stapelmist, halbverrottetem Stallmist und Frischdünger. Die Behandlungen waren die folgenden: 1. Stallmist + N (C/N 10 : 1). 2. Stallmist, und 3. Kontroll.

Neben der Qualität des Stallmistes wurde auch der Einfluss des Zeitabstandes zwischen Düngung und Aussaat auf die Aufnehmbarkeit der Nährstoffe geprüft. Deshalb wurde das Versuchsmaterial in den einzelnen Serien sofort bzw. 3—6 Wochen, usw. nach der Düngung ausgesät. Trockensubstanz-, Gesamt-N-, P₂O₅- und K₂O-Gehalt des Ertrages wurde ebenfalls bestimmt.

Die Untersuchungen ergaben nachstehende Ergebnisse: 1. Eine Keimungshemmende Wirkung des Stallmistes wurde nicht festgestellt. 2. Durch Stallmistzugabe bedingte Depression war nur bei der N-Aufnahme zu verzeichnen, während die K₂O- und P₂O₅- Aufnahme stark gesteigert wurde. 3. Die durch Stallmist verursachte N-Depression konnte durch Zugabe N-haltigen Mineraldüngers neutralisiert werden, und wurde dadurch auch die N-, und K-Aufnahme erheblich gesteigert. 4. In dem Ausnutzungsprozent der Nährstoffe des Stapelmistes und Frischdüngers, konnte bei Stickstoff ein grosser Unterschied zu Gunsten des Stapelmistes festgestellt werden, während in der Ausnutzung von P₂O₅ und K₂O kein Unterschied zu verzeichnen war.

Durch N-Düngung wurde auch die Ausnutzung von P und K erheblich gesteigert. Unter den Nährstoffen des Stallmistes ist demnach im ersten Jahre Stickstoff in Minimum vorhanden und kann daher eine N-Düngung in vielen Fällen begründet sein.