

Az istállótrágyázás és a műtrágyázás hatásának összehasonlítása vetésforgó trágyázási kísérletben

1. Az istállótrágya és a műtrágya hatása a növények termésére

BALLA ALAJOSNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Hazánkban mind a mai napig különbözik a kutatók véleménye abban a kérdésben, hogy a talajok termékenységének fenntartásában milyen szerepet tölt be a szerves trágyázás és egyáltalában fenntartható, ill. fokozható-e talajaink termékenysége szerves trágyázás nélkül, kizárólag műtrágyázás útján.

Ezt a kérdést, elméleti fontosságától eltekintve, mind élesebben és sürgetőbben veti fel a gyakorlat, mert istállótrágyánk mennyisége korlátozott, másrészt az istállótrágya szállítása, kezelése, teregetése igen munkaigényes, emnélfogva költséges művelet.

Kaila szóbeli közlése szerint külföldön sok helyütt (Finnország, Svédország) ez már nem probléma. Eszerint kár foglalkozni a költséges istállótrágyázással, mikor az elegendő mennyiségben olesón rendelkezésre álló műtrágyákkal igen jó termések érhetőek el.

Nálunk és több más országban is a dolog nem ilyen egyszerű. A műtrágyák nem olesók, és nem állnak nagy mennyiségben rendelkezésünkre, s ma még országosan háromszor annyi tápanyagot adunk istállótrágyában, mint a jelenleg rendelkezésünkre álló műtrágyákban.

Külföldön sem tisztázott még sok helyütt az istállótrágya—műtrágya alkalmazása. Számos, sok évtizedes tartamkísérlet van, amelyek célja éppen ennek a kérdésnek a tisztázása. Dániában Askov [4], Angliában Rothamsted [8], Woburn [7, 9], Németországban Halle [10, 11], Halle-Lauchstädt [1], Rostock, a Szovjetunióban Moszkva, Dolgoprud [2, 6] 80—100 éves kísérleti adatai állnak rendelkezésre az istállótrágya—műtrágya kérdés eldöntésére. Ennek ellenére az eredmények értékelését illetően eltérnek egymástól az egyes kutatók nézetei [5].

Kísérletünk célja egyrészt az volt, hogy adatokat szolgáltatassunk annak a kérdésnek az eldöntésére, hogy az istállótrágya pótolható-e műtrágyákkal a talaj termékenységének fenntartása mellett, másrészt pedig, hogy vizsgáljuk az istállótrágya elosztásának, valamint az istállótrágya és műtrágya együttes alkalmazásának hatását.

Kísérleti rész

A célnak megfelelően 5 trágyázási rendszert hasonlítottunk össze a trágyázatlan kontrollal, Martonvásáron, réti-mezősegi talajon. A talaj kb. 15–20 éve nem kapott istállótrágyát, közepesen kötött 2,7% humusztartalmú. A humuszréteg vastagsága 40–60 cm. Szénsavas mézstartalma a felső talajrétegben 1% alatt van. A 0–20 cm-es talajréteg részletes vizsgálati adatait az 1. táblázat mutatja. A talajszelvény leírása a következő:

- A₁ 0–30 cm. Szürkésbarna vályog, gyengén pezseg, helyenként a feltalaj méztelen. Közepesen morzsás szerkezetű.
 A₂ 30–60 cm. Sötétbarna, tömötten morzsás, közepes mézstartalmú vályog.
 B 60–90 cm. Átmeneti szint, barnásszürke vályogos lösz, erősen meszes.
 C₁ 90–120 cm. Szürkésárga homokos lösz.
 C₂ 120–150 cm. Kékesszürke, vasrozsdás, glejes pannon, homokos agyag.
 A talaj típusa: réti csernozjom. Talajképző kőzet: lösz, ill. pannon homokos agyag.

1. táblázat

Talajvizsgálati adatok 0–20 cm mélységben
 (A parcellánként vett minták vizsgálatának átlagértékei)

(1) Talajminta megjelölés	pH		(2) Arany- féle kötött- ségi szám	CaCO ₃ %	ly	(3) Kapilláris vízelelés			P ₂ O ₅ (Egner szerint)	K ₂ O (Nehring szerint)
	H ₂ O	KCl				5	20	100		
	mm/óra					mg/100 g				
I. sorozat	7,26	6,79	39,7	2,63	2,29	24,3	40,3	56,6	5,0	16,2
II. „	7,22	6,63	40,0	1,19	2,83	25,8	42,1	58,6	5,0	16,6
III. „	7,56	6,48	40,2	2,95	2,49	24,7	40,4	56,6	2,3	16,9
IV. „	7,28	6,57	39,8	0,73	2,83	23,9	46,8	56,5	2,5	16,9
V. „	7,57	6,76		0,54	2,52				2,9	16,2
VI. „	7,23	6,49		0,29	2,75				4,1	17,5

Az I–VI. sorozat átlagmintából mérve összes N% = 0,167; P₂O₅% = 0,115 K₂O% = 0,562

A kísérletet 1956 őszén állítottuk be 4 éves vetésforgóban mint tartamkísérletet, 6×6-os latin négyzetben, 100 m²-es parcellákon.

A vetésforgó növényei kukorica, búza, zabosbüköny és búza voltak. E helyütt a vetésforgó első körforgásának az eredményeit foglalom össze. Az összehasonlított trágyázási rendszerek a következők voltak:

1. Trágyázatlan.
2. 4 évenként 160 q istállótrágya ősszel alászántva, a vetésforgó folyamán műtrágyákkal kiegészítve.
3. Szerves—ásványi keveréktrágya Liszenko rendszere szerint, vagyis évente, minden növény alá vetés előtt betárcsázva 15 q komposzttal kevert 1,5 q szuperfoszfát.
4. 80 q istállótrágya 4 évenként ősszel alászántva, kiegészítve annyi műtrágyával, hogy az összes tápanyagok mennyisége egyenlő legyen a 2. kezelésben adott trágyák összes tápanyagmennyiségével.

5. NPK műtrágya, hatóanyagtartalma egyenlő a 2. és 4. kezelésével.
 6. 80 q istállótrágya a vetésforgó első évében és 80 q istállótrágya a vetésforgó 3. évében ősszel alászántva. A vetésforgó folyamán annyi műtrágya, mint a 2. kezelésben.

A műtrágyák elosztása a gyakorlatban bevált normák szerint történt, nem az istállótrágya ásványosodásának mértéke szerint.

Mint látható tehát a 2, 4, 5, 6 kezelésben egyenlő mennyiségű nitrogén és foszfor tápanyagot kellett kapniuk a növényeknek, csak különböző (istállótrágya, ill. műtrágya) formában. A 6. kezelésnél a fenti elvet nem sikerült pontosan végrehajtani, a kísérlet 3. évében adott 80 q/kh istállótrágya igen nagy tápanyagtartalma miatt. A kálium mennyiségének azonos szintre hozására nem törekedtünk, mivel a kísérleti talajon kálium hatás nem volt tapasztalható.

A 4 év alatt adott szerves és műtrágyák mennyiségét, valamint azok összes N, P₂O₅ és K₂O tartalmát a 2. táblázat mutatja.

A kísérlet folyamán figyelemmel kísértük az időjárási viszonyok alakulását és esetleges hatásukat a termésre. Ahol a kísérlet lefolyása alatt a meteorológiai adatok a sokéves átlagoktól nagyobb mértékben eltérnek, arra a kísérlet eredményeinek értékelésénél hivatkozom. A részletes meteorológiai adatokat előző közleményemben ismertettem [3].

2/a táblázat

A vetésforgó folyamán felhasznált trágyák kémiai összetétele

Trágyamegjelölés	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
a) Istállótrágya, 1956 .	0,590	0,337	1,080
a) Istállótrágya, 1958 .	1,046	0,798	1,360
b) Komposzt	0,470	1,650	1,120

2/b táblázat

A vetésforgó folyamán adott trágyák mennyisége és tápanyagtartalma

(1) Kezelés	(2) Istállótrágya	(3) Komposzt	(4) Pétisó	(5) Szuperfoszfát	(6) Kálisó	(7) Tápanyagtartalom összesen		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
						kg/kh		
1								
2	160		2,0	4,8		135,4	139,3	172,8
3		60	3,8	6,0		106,2	207,2	67,2
4	80		4,4	6,3	1,5	137,6	140,0	146,4
5			6,8	7,8	3,5	139,0	140,0	140,0
6	80		2,0	4,8		147,0	157,2	173,6

A kísérlet eredményei

I. szakasz : kukorica

A vetésforgó első növénye *Mv. 5-ös* hibridkukorica volt.

A növények egyenletesen keltek, tőhiány nem volt, a növényállomány a fejlődés egész folyamán egyenletesnek látszott az egyes parcellákon. A kukorica terméseredményeit a 4. táblázat tartalmazza.

1*

3. táblázat

A kísérlet agrotechnikai adatai

Agrotechnikai adatok	Kukorica 1957	Őszi búza 1958	Zabosbükköny 1959	Őszi búza 1960
Őszi trágyázás ideje	IX. 13.	X. 30.	IX. 21.	IX. 10.
Komposzt „ „	IV. 18.	X. 30.	III. 18.	IX. 17.
Szántás ideje	IX. 14.	XI. 1.	IX. 22.	VII. 6.
Szántás mélysége	22 cm	20 cm	25 cm	20—25 cm
Vetés előkészítés	IV. 19.	XI. 1.	III. 19.	IX. 29.
Vetés ideje	V. 9.	XI. 5.	III. 23.	X. 12.
Tenyészterület, sortávolság	70×50 cm	12 cm	12 cm	12 cm
Növényfajta	Mv 5	B. 1201		B. 1201
Tavaszi hengerezés		IV. 14.	III. 25.	III. 22.
Pétisó fejtrágyázás		IV. 14.		III. 22.
Egyelés	VI. 15.			
Lókapálás	4×			
Kézikapálás	4×			
Aratás, vágás		VII. 11.	VI. 20.	VII. 15.
Törés	X. 8.			

Az eredmények azt mutatják, hogy a kukorica egyformán hasznosította mind az istállótrágya, mind a műtrágyák tápanyagait. A trágyázás hatására 2,4—3,6 q, azaz 8—12%-os száraz szemterméstöbblet keletkezett. Kivétel a szerves—ásványi keveréktrágya, mely 2 q, vagyis 5,5%-os nem szignifikáns depressziót okozott. Megjegyzendő, hogy a féladagú (80 q/kh) istállótrágya gyakorlatilag ugyanakkora terméstöbbletet hozott a kontrollhoz viszonyítva, mint a teljes istállótrágya adag (160 q/kh). A szártermésben a különbségek lényegesen nagyobbak voltak, mint a szemtermésben. Ez azzal is magyarázható, hogy a tápanyagok vándorlása a szembe nem volt kielégítő.

2. szakasz : őszi búza

A vetésforgó második szakaszában *Bánkuti 1201*-es őszi búzát vetettünk. A búza fejlődése 1958 tavaszán nehezen indult. A szárazság következtében a növények a pétisó fejtrágyát nem tudták kellően kihasználni. Fenológiai megfigyelések alapján megállapítottuk, hogy az ősszel adott nitrogén trágya mindenütt jobban hatott, mint a tavaszi. A növekedés későbbi fázisaiban ezek a különbségek elmosódtak. A termés megállapítására mértük az összsúlyt és a szemsúlyt. A kettő különbségét tekintettük a szalma súlyának.

A termés általában kicsi volt. Ennek oka a kedvezőtlen időjárásban, elsősorban a tavaszi szárazságban kereshető.

A trágyázás hatására számottevő terméstöbbleteket értünk el: 3—4 q/kh-t (37—40%) a műtrágyával kiegészített istállótrágya hatására és 5 q (59%-os) szemterméstöbbletet a műtrágya hatására. A műtrágya 1,6 q-val szignifikánsan több termést eredményezett, mint a műtrágyával kiegészített istállótrágya. A teljes és féladagú istállótrágya hatása között gyakorlatilag ugyanúgy nem lehetett különbséget megállapítani, mint ahogyan a kukorica termésében sem lehetett.

4. táblázat

Terméseredmények

Kezelés	q/kh	%	D	q/kh	%	D	Kezelés	q/kh	%	D	q/kh	%	D
A) Kukorica 1957.							B) Őszi búza, 1958.						
a) Szemtermés				b) Szártermés			a) Szemtermés				b) Szalmatermés		
1	33,6	100		18,8	100		1	8,50	100		11,9	100	
2	37,2	112	3,6	24,0	128	5,2	2	11,90	140	3,4	17,6	148	5,7
3	31,6	94,5	2,0	25,7	136	6,9	3	12,93	153	4,5	19,9	162	8,0
4	36,0	108	2,4	29,3	156	10,5	4	12,90	151	4,3	19,7	166	7,8
5	36,8	110	3,2	27,4	146	8,6	5	13,50	159	5,0	20,8	175	8,9
6	37,0	111	3,4	21,4	114	2,6	6	11,52	137	3,1	13,8	116	1,9
SzD 5%		8,6	2,9				SzD 5%		18,6	1,58		23,5	2,8

Kezelés	q/kh	%	D	q/kh	%	D	Kezelés	q/kh	%	D	q/kh	%	D
C) Zabosbükköny, 1959.							D) Őszi búza, 1960.						
a) Zöldtermés				b) Széna			a) Szemtermés				b) Szalmatermés		
1	136,1	100		33,6	100		1	11,4	100		19,4	100	
2	155,7	115	19,6	38,5	115	4,9	2	16,0	140	4,6	29,5	152	10,1
3	148,9	109,5	12,8	36,8	110	3,2	3	16,95	150	5,6	29,7	153	10,3
4	168,2	124	32,1	41,5	124	7,9	4	16,6	147	5,2	29,7	153	10,3
5	169,6	125	33,5	41,9	125	8,3	5	16,1	141	4,7	28,8	148	9,4
6	146,5	121,5	28,4	40,7	121	7,1	6	17,1	151	5,7	31,2	160	11,8
SzD 5%		6,5	8,84		6,5	2,2	SzD 5%		12,3	1,4		9,9	1,9

A szerves—ásványi keveréktrágya a nitrogén fejtrágyázással együtt a búzánál jól érvényesült. A féladagú istállótrágya + műtrágya hatása az istállótrágya és a műtrágya hatása között volt.

A szalmatermés a szemterméssel egyértelműen nőtt, tehát nagyobb szalmatermés nagyobb szemterméssel járt. A trágyázás hatására keletkezett többlet a szalmában nagyobb volt, mint a szemben.

A féladagú istállótrágya szalmatermése jóval lemaradt a többi kezelés szalmatermése mögött. Ez azt mutatja, hogy a búza a kapott tápanyagokat elsősorban a szemképzésre használta fel, és csak egy bizonyos tápanyagmennyiségen felül mutatkozott hatása a szalmatermésben is.

3. szakasz : zabosbükköny

Az őszi búzát 1959-ben zabosbükköny követte. A zabosbükköny terméseredményeit a 4. táblázatban közöljük.

A legnagyobb termést a műtrágya, valamint az istállótrágya + műtrágya adta: holdanként 8,3, ill. 7,9 q-val többet a trágyázatlannál, ami 25, ill. 24%-os terméstöbbletnek felel meg.

A 6-os kezelésben a megosztott istállótrágya adag második részét a zabosbükköny alá adtuk. Ez a termésben meg is mutatkozik: 7,1 q, azaz 21%-os terméstöbbletet adott a kontrollhoz viszonyítva, míg a műtrágyával kiegészített teljesadagú istállótrágya 3. éves hatására a terméstöbblet 4,9 q, azaz 15% volt. Mint látható, tehát a műtrágya szignifikánsan 10%-kal több termést adott, mint a műtrágyákkal kiegészített istállótrágya. A szerves—ásványi keveréktrágya a bükköny nitrogén gyűjtése folytán viszonylag elég jól érvényesült, 3,2 q, azaz 10%-os terméstöbbletet adott.

4. szakasz : őszi búza

A vetésforgó negyedik szakasza ismét őszi búza volt (4. táblázat). 1959 ősszel a búza nehezen és rosszul kelt a szárazság miatt. A kemény téli fagyok is megviselték a megfelelő hótakaró nélküli vetést, úgyhogy a búza igen rosszul telet. A tavaszi N fejtrágya némileg helyrehozta, a kontroll parcellák azonban, mivel fejtrágyát nem kaptak, továbbra is gyengék maradtak és kis termést adtak.

Legjobb a zabosbükköny alá adott féladagú istállótrágya utóhatása (6. kezelés), valamint a féladagú istállótrágya (negyedik éves hatás!) és műtrágya (4. kezelés), ezenkívül a N fejtrágyával kiegészített szerves—ásványi keveréktrágya (3. kezelés) hatása volt. Ezek 5,2—5,7 q-val, vagyis 47—51%-kal adtak több szemtermést a kontroll növényeknél. A zabosbükköny alá adott féladagú istállótrágya már a zabosbükkölynél is nagy termést adott, és ilyen kedvező másodéves utóhatása azzal magyarázható, hogy ennek az istállótrágyának igen nagy volt a tápanyagtartalma (ahogyan a 2. a) táblázatban látható) jóval nagyobb, mint az első évben adott istállótrágyáé. Így a zabosbükköny és a búza ennél a kezeléssel mintegy 20%-kal több N-t és P-t kapott, mint a többi kezeléssel. A szerves—ásványi keveréktrágya, mint a kukorica utáni búzáknál is, itt is jól érvényesült, megfelelő N trágya kiegészítéssel.

Nem szignifikánsan, de a fentieknél kisebb terméstöbbletet adott ebben az évben a műtrágyával kiegészített teljes adagú istállótrágya negyedik éves hatása, valamint a csak műtrágya: 4,6—4,5 q, azaz 41—40% szemmel adott többlet a kontroll növényeknél. A szalmatermésben az összes kezelés nagyjából egyforma, 10—11%-os terméstöbbletet adott.

Ha összesítjük a négy év, vagyis az első vetésforgó terméseredményeit gabonaértékben kifejezve, akkor az 5. táblázatban feltüntetett eredményeket kapjuk. Eszerint az istállótrágya és a műtrágya hatása a négy év folyamán nem különbözött egymástól, 21,5—26%-os terméstöbbletet adtak a kontrollhoz viszonyítva, ami gabonaegységben 16,2—19,6 q termésnek felel meg holdanként.

A szerves—ásványi keveréktrágya a martonvásári nem savanyú réti csernozjom talajon az egész vetésforgó alatt 16%-os terméstöbbletet adott a trágyázatlanhoz képest. Megjegyzendő azonban, hogy ez a 16%-os terméstöbblet átlag igen szélsőséges értékekből adódott.

A kukoricánál ugyanis nem többlet, hanem éppen depresszió mutatkozott a kontrollhoz képest a szerves—ásványi keveréktrágya hatására.

A zabosbükkölynél a szerves—ásványi keveréktrágya már szignifikánsan növelte a termést a bükköny nitrogén gyűjtése következtében, a búzáknál pedig ez a trágya nitrogén fejtrágyával együtt igen jónak mutatkozott.

Ez arra utal, hogy a szervesanyaggal kevert szuperfoszfát egymagában nem hatásos a rossz N/P arány miatt, csak nitrogénnel együtt növeli a termést.

A kísérleti növények közül az őszi búza reagált a legjobban a trágyázásra, különösen a kukorica elővetemény után. Zabosbükköny elővetemény után a kontroll növények is nagyobb termést adtak, így a trágyahatások viszonylag kisebbek voltak. A „rossz elővetemény” hatását tehát a helyes trágyázás kiegyenlíti.

5. táblázat

Négy év terméseredményei gabonaegységben q/kh

(1) Kísérleti növény	(2) Kezelés					
	1	2	3	4	5	6
A) Kukorica szem	36,0	39,8	33,8	37,5	39,4	39,6
szár	3,8	4,8	5,1	5,9	5,5	4,3
B) Őszi búza szem	8,5	11,9	12,9	12,9	13,5	11,5
szalma	1,2	1,8	2,0	2,0	2,1	1,4
C) Zabosbükköny	16,8	19,2	18,4	20,8	21,0	20,4
D) Őszi búza, szem	11,4	16,0	17,0	16,6	16,1	17,1
szalma	1,9	3,0	3,0	3,0	2,9	3,1
Összesen g. e.	79,6	96,5	92,2	98,7	100,5	97,4
„ %	100	121	116	124	126	122

A kontrollhoz viszonyított %-os terméstöbbletek viszonylag a kukoricánál voltak a legkisebbek. Ez azonban még egymagában nem jelenti a trágyafélék rosszabb tápanyagkihasználását. A kukorica termése ugyanis kb. kétszerannyi nitrogént és káliumot és két és félszer annyi foszfort vont ki a talajból jelen kísérletben, mint a búza.

Tehát a trágyázás hatására kapott abszolút terméstöbblet q-ban, valamint a tápanyagfelvétel többlet a búzánál és a kukoricánál kb. egyforma volt.

Összefoglalás

Kísérletünk vetésforgójának első körforgásában, 15—20 éve nem istállótrágyázott réti csernozjom talajon a műtrágya nem adott kisebb termést, mint az azonos hatóanyag tartalmú istállótrágya, sőt ellenkezőleg, a kukorica után vetett búza is és a zabosbükköny is szignifikánsan több termést adott műtrágyázott, mint a műtrágyákkal kiegészített istállótrágyás parcellákon. Megállapítható tehát, hogy az első vetésforgóban a műtrágya jobban hatott az azonos hatóanyag tartalmú istállótrágyánál.

Az istállótrágya + műtrágya alkalmazásakor mindegyik trágyaféleség úgy érvényesült, mintha külön adtuk volna. Egymás hatásának növelése vagy csökkentése négyéves átlagban nem volt tapasztalható.

A szerves—ásványi keveréktrágya egyoldalú foszforhatása miatt csak nitrogénnel együtt mutat jó hatást, tehát nitrogén trágya nélkül nem pillangószerűen nem javasolható.

Érkezett : 1961. augusztus 15.

Irodalom

- [1] ANSORGE, H.: Untersuchungen über den Einfluss der unterschiedlichen Düngung auf die Böden des „Statischen Versuches“ Lauchstädt. Z. landw. Versuchs- u. Untersuchungswesen. **3**. 499—532. 1957.
- [2] BACANOV, N. Sz. & DOSZPEHOV, B. A.: Ukazatel' opitov. Opitnaja sztancija polevodszto. Sz/h. Akad. im. K. A. Timirjazeva. Moszkva. 1958.
- [3] BALLA A.-NÉ: A trágyázás hatása a kukorica termésére és táplálékanyagtartalmára. Agrokémia és Talajtan **9**. 307—322. 1960.
- [4] IVERSEN, K.: Stalldüngerversuche der dänischen Versuchsstation Askov und Lyngby. Z. PflErnähr. Düng. **7B**. 457—471. 1928.
- [5] IVERSEN, K.: Bemerkungen zu dem vorstehenden Beitrag über „Dänische Versuche mit Stallmist und Kunstdüngern“. Z. Acker- u. PflBau **111**. 435. 1960.
- [6] NAJDIN, P. G. ET AL.: Vlijanie dlitel'novo primenenija udobrenij na plodorodie pocsvü i produktivnoszty szevooborotov. Vük. I. Izd. Min. Sz/h. SSSR. Moszkva. 1960.
- [7] RUSSELL, E. J.: The Rothamsted experiments on the growth of wheat, 1843—1933. Ninety years of continuous wheat on one field. Mezögazd. Kut. **6**. 522—543. 1933.
- [8] RUSSELL, E. J.: Fünfzig Jahre Dauerversuche in der Versuchsstation Woburn, einer Abteilung der Versuchsstation in Rothamsted. Landw. Jahrb. **84**. 161—263. 1937.
- [9] RUSSELL, E. J. & VOELCKER, J. A.: Fifty years of field experiments at the Woburn Experimental Station. London. 1936. Cit. in: Fekete, B.: A világ jelentősebb trágyázási tartamkísérletei. Témadokumentáció. OMgK. Budapest. 1958.
- [10] SCHMALFUSS, K.: Fragen der organischen Düngung. Sitzungsber. Dtsch. Akad. Landw. Berlin. **7**. (3) 1—24. 1957.
- [11] SCHMALFUSS, K.: Über die Zusammenhänge zwischen Phosphatdüngung, Pflanzen-ertrag und organischer Bodensubstanz. Phosphorsäure, **21**, 33—38. 1961.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАВОЗА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВОБОРОТАХ

I. ВЛИЯНИЕ НАВОЗА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РАСТЕНИЙ

X. Балла

Научно-Исследовательский Институт Почвоведения и Агрехимии АН Венгрии, Будапешт

Резюме

В длительных опытах в севообороте изучали эффективность навоза и минеральных удобрений, внесенных в дозах из расчета содержания питательных элементов в навозе начиная с 1956 г. на урожай кукурузы, пшеницы, вико-овсяной смеси, пшеницы. Сравнивались следующие системы удобрений:

1. Без удобрений.
2. 160 ц навоза каждый четвертый год с дополнением минеральных удобрений каждый год под зябь.
3. Органо-минеральная смесь по методу Лысенко, ежегодно перед посевом заделывали дисками по 15 ц компоста в смеси с 1,5 ц суперфосфата.
4. 80 ц навоза каждый четвертый год под зябь, с таким количеством минеральных удобрений, чтою сумма внесенных питательных веществ равнялась внесенным в варианте 2. питательным веществам.
5. НРК в виде минеральных удобрений в количестве выравненном по питательным веществам с вариантами 2. и 4.
6. 80 ц навоза в первый год севооборота и 80 ц навоза в третьем году севооборота осенью под зябь. В течение ротации севооборота получает столько же минеральных удобрений, как вариант 2.

В вариантах 2, 4, 5 и 6 растения получали равные количества питательных веществ (N и P) только в разных формах (навоз или минеральные удобрения).

В первую ротацию наших опытных севооборотов, заложенных на луговом черноземе не получавшем навоз в течение последних 15—20 лет, минеральные удобрения оказались не менее эффективными, чем навоз (при условии выравнивания по содержанию элементов питания), даже наоборот, посеянная после кукурузы и вико-овсяная смесь дали достоверно более высокий урожай по минеральным удобрениям чем по навозу, дополненному минеральными удобрениями. Таким образом, можно установить, что в первую ротацию севооборота минеральные удобрения оказались более эффективными, чем навоз, содержащий равные количества питательных веществ.

Внесенный через два года в половинных дозах навоз при пересчете на т. наз. хлебные единицы оказался равным по эффективности полной дозе навоза внесенной в один срок, каждые четыре года. Надо отметить, что по урожаю зерна кукурузы и пшеницы эффективность 4. варианта приближается к 2. варианту, но урожай соломы значительно ниже по 4. вар-ту. В этом случае пересчет на хлебные единицы даст не совсем реальные результаты, как это видно из приведенных данных. По моему мнению, внесение половинной дозы навоза каждый второй год не кажется более эффективным, урожай зерна он дает в сумме всё же выше, чем полная доза навоза, внесенная каждые четыре года.

При внесении навоза + минеральные удобрения каждый вид удобрений дает такой эффект, как если бы мы вносили их по отдельности. Повышение, или снижение эффективности от совместного внесения в среднем за четыре года не наблюдалось.

Органо-минеральная смесь из-за своего одностороннего содержания фосфора эффективна только при внесении азота, таким образом под не-бобовые без дополнения азотными удобрениями не может быть рекомендована.

Табл. 1. Данные анализа почвы слоя до 20 см. а) средние данные анализа образцов, взятых поделочно. (1) Обозначения образцов почвы (I—VI = блоки латинского квадрата). (2) Связность по Арань. (3) Капиллярное поднятие воды мм/час.

Табл. 2а. Химический состав удобрений, использованных во время ротации севооборота. (1) Обозначение удобрения а) навоз, б) компост.

Табл. 2б. Количество внесенных за ротацию удобрений и содержание в них питательных веществ. (1) Порядковый номер вариантов. (2) Навоз. (3) Компост. (4) Соль Пэти (известково-аммиачная селитра). (5) Суперфосфат. (6) Калийная соль. (7) Общее содержание питательных веществ.

Табл. 3. Агротехнические данные опыта.

Табл. 4. Данные урожайности. А) Кукуруза, а) урожай зерна, б) урожай стеблей. В) Озимая пшеница, а) зерно, б) солома. С) Вико-овсяная смесь, а) зеленая масса, б) сено. D) Озимая пшеница, а) зерно, б) солома.

Табл. 5. Урожайность за четыре года в хлебных эквивалентах ц/хольд. (1) Культура (Обозначения см. табл. 4.). (2) Порядковый номер вариантов.

Étude comparative de l'effet du fumier de ferme et des engrais minéraux dans des essais de fumure faits en assolement

I L'effet du fumier de ferme et des engrais minéraux sur le rendement des plantes

H. BALLA

Institut de Recherches Pédologiques et Agrochimiques de l'Académie des Sciences Hongroise, Budapest

Résumé

Nous avons étudié dans des essais d'assolement l'effet du fumier de ferme et des engrais minéraux contenant les mêmes quantités de matière nutritive, depuis 1956 avec des cultures de maïs, blé, vesce et avoine, blé. Les combinaisons de fumure ont été les suivantes:

1. Sans fumure.
2. 160 qx de fumier de ferme enfoui en automne, complémenté avec des engrais minéraux au cours de l'assolement.

3. Engrais mixte organo-minéral selon le système de Lissenko, c'est-à-dire par année pour chaque plante 1,5 qx de superphosphate mélangé 15 qx de compost, enfoui avec une herse à disques avant les semis.

4. 80 qx de fumier de ferme tout les quatre ans enfoui avec les labours d'automne, complémenté avec autant d'engrais minéral que la quantité totale des matières nutritives soit égale avec celle des engrais appliqués dans l'essai 2.

5. Engrais NPK, teneur en principes actifs comme dans les essais 2 et 4.

6. 80 qx de fumier de ferme dans la première année de l'assolement et 80 qx de fumier de ferme dans la troisième année, enfoui avec les labours d'automne. Autant d'engrais minéral au cours de l'assolement que dans l'essai 2.

Dans les essais 2, 4, 5 et 6 les plantes ont reçu la même quantité de N et P, mais sous diverses formes (fumier de ferme et engrais minéral, resp.).

Dans le première tournée du premier assolement de notre expérience l'engrais minéral appliqué à un sol tchernozem de prairie non fumé depuis 15 à 20 ans n'a pas donné une récolte moindre que le fumier de ferme à teneur égale en principes actifs, et même aussi, le blé semé après la maïs et la vesce avec avoine ont donné des rendements significativement plus élevés sur les parcelles à engrais minéral, que sur les parcelles à fumier de ferme complémenté d'engrais.

La demi-dose de fumier de ferme appliquée tous les deux ans s'est avérée égale, exprimé en céréales, avec la dose entière de fumier de ferme donnée à la fois pour quatre ans. Mais il faut remarquer que si pour le rendement en grains elle atteint presque l'effet de la dose totale du fumier de ferme dans le cas du maïs et aussi dans celui du blé, son rendement en paille est beaucoup moindre. Le calcul en valeur de céréales n'est donc pas tout-à-fait réel dans ce cas, comme le montre le résultat mentionné. A notre avis, même si calculé en céréales, la fumure à demi-dose faite tout les deux ans ne présente pas d'avantage, elle donne pourtant plus de grains que la dose entière de fumier appliquée à la fois pour quatre ans.

Quant à l'application du fumier complémenté d'engrais minéral chaque sorte de fumure s'affirme comme si elle était donnée séparément. Nous n'avons pas pu observer une augmentation ou une réduction de leur effet dans la moyenne de quatre ans.

Le fumier mixte organo-minéral ne produit un bon effet qu'additionné d'azote, à cause de la prépondérance du phosphore, ainsi on ne peut pas le recommander sans additionnement d'azote pour les cultures des non-légumineuses.

Tableau 1. Données de l'examen des sols dans la profondeur de 0 à 20 cm (valeurs moyennes des échantillons prise par parcelles). (1) Désignation de l'échantillon (I—VI = blocs du carré latin 6 × 6). (2) Chiffre de consistance selon Arany. (3) Ascension capillaire de l'eau mm/heure.

Tableau 2a. Composition chimique des fumiers employés au cours de l'assolement (1) Numéro d'ordre du traitement. (2) Fumier de ferme. (3) Compost. (4) Engrais composé de nitrate d'ammoniaque et de carbonate de calcium. (5) Superphosphate. (6) Sels de potasse. (7) Teneur totale en matière nutritive.

Tableau 2b. Doses de fumure et d'engrais employés au cours de l'assolement et leur teneur en matière nutritive. (1) Numéro d'ordre du traitement. (2) Fumier de ferme. (3) Compost. (4) Engrais composé de nitrate d'ammoniaque et de carbonate de calcium. (5) Superphosphate. (6) Sels de potasse. (7) Teneur totale en matière nutritive.

Tableau 3. Données agrotechniques de l'expérience.

Tableau 4. Rendements A) maïs, (a) grain, (b) tige. B) Blé d'automne (a) grain, (b) paille. C) Vesce et avoine (a) rendement vert, (b) foin. D) Blé d'automne (a) grain, (b) paille.

Tableau 5. Rendements de quatre années en valeur de céréales q/0,56 ha. (1) Plante de l'expérience. (2) Pour les désignations voir tabl. 4. (3) Numéro d'ordre du traitement.