

A művelésmélység és a trágyázás kölcsönhatásának vizsgálata homoktalajon. III.

HEPP FERENC

Kertészeti Egyetem, Budapest

Összehasonlítva és elemezve — mind a hazai, mind a külföldi szakirodalom adatait — megállapítható, hogy a homoktalajokon végzett kísérletekben a mélyművelés hatásai, egyéb kezelési tényezőkkel együtt is, eltérőek.

ERMICH és munkatársai [1] 15, 25 és 35 cm mély szántás — lazítással kombinált — utóhatását vizsgálták. A burgonya, valamint silókukorica termése nem változott sem a művelésmód, sem pedig a művelésmélység hatására.

PILÁT és FRIDECKY [6] az 50 cm mély szántásban, a 20 cm mély műveléshez viszonyítva — silókukoricával mintegy 40%-kal nagyobb termést kaptak. Hasonló eredményt értek el az utána termesztett rozssal is.

SCHNEIDER [9] kísérletének egyik kezelésében 45 cm mélyen szántott, majd annak utóhatását tanulmányozta 10 évig. A 20 cm mély műveléshez viszonyítva, minden trágyázási változattal csökkent a burgonya termésereedménye. Csak a 8. évben kapott 9%-kal nagyobb termést.

ŠINSKÁ [8] egyik kísérletében — a szokásos mélységű szántáshoz viszonyítva — mind a burgonya, mind a siló kukorica termése szignifikánsan nagyobb a 60 cm mély szántásban.

SABET és munkatársai [7] Kairó környékén, öntözött viszonyok között, a lucerna 13 kaszálásával kapott össztermésben nem volt bizonyítható különbség a mélyművelés hatására. Hasonló eredményre jutottak a talajműveléssel 35 és 55 cm mélységig bekevert, vagy főleg felszínközeli szerves anyag bemunkálással.

LÁNG [5] kísérletében nyírségi homoktalajon 20 és 40 cm mély (az utóbbi két évenként megismételve) szántások között a burgonya és a rozs termésereedményében — a mélyebb művelés hatására — különbség nem volt kimutatható különféle trágyázási kezelésekkkel sem.

A talajművelés irodalmából — mint gyűjteményes munkát — külön kiemelem az NDK Mezőgazdasági Tudományos Akadémia „Tagungsberichte” sorozatának 1970-ben megjelent 107. számát. Ebben a szocialista országok kutatói a termőréteg mélyítési tartamkísérletek eredményeit ismertetik. A homoktalajokon kapott adatokból 12 tanulmány, a mélyművelés hatásáról igen különböző eredményekkel ad számot.

A szerzők: CSERNY—APLTAUER, NOVACEK, BIRECKI és társai, KOVALSKA, MACKOVIK, RADOVSKA, BUHTZ—REINHARDT, ERMICH, NYÉKI [4] adataiból az alábbi eredmények általánosíthatók:

a) A mélyművelés a kísérletek többségében nem növelte a termésereedményeket.

b) Sekélyebben szántott területhez viszonyítva, azonos trágyázással, a mélyművelés esetenként bizonyíthatóan, többségében viszont csak tendenciában volt termésfokozó.

c) A mélyműveléssel kapcsolatos talajfizikai vizsgálatok egyértelműen bizonyítják e tényezőcsoport kedvezőbb irányba történő megváltozását.

A kísérlet ismertetése

Tanulmányom az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete őr-bottyáni (korábban: őrszentmiklósi) kísérleti telepén 1965. évben megkezdett egyik tartamkísérletem befejező része, amelyben összefoglalom a második négy éves szakasz eredményét.

A kísérlet célját és körülményeit, az első négy éves szakasz eredményeit e folyóiratban már ismertettem [2., 3].

A kísérlet második szakaszában a kezelések részben módosultak. Az alapelgondolások és tényezők változatlanul hagyásával, most már „abszolút” kontroll-parcella is helyet kapott a kezelések között.

A második szakasz kezdetén a kontroll parcellák 5, a kísérlet befejezésekor 9 évvel korábban részesültek szerves trágyázásban. Az 1. táblázatban példaképpen bemutatom az egyik főparcellán belüli kezelések elrendezését.

1. táblázat

ø			A	M		
3	0	1	3	0	1	
M			B	ø		
0	1	3	1	3	0	
ø			C	M		
1	3	0	3	0	1	

Kezelések jelmagyarázata:

- A — 20 cm mély talajművelés és szerves trágya bemunkálás.
- B — 50 cm mély talajművelés és felszínközeli szerves trágya bemunkálás.
- C — 30 cm mély forgatás + 20 cm lazítás, a 2. szervestrágya-réteg 30 cm mélyen.
- ø — Műtrágya nélkül.
- M — NPK műtrágyázás.
- 1 — Istállótrágyázás.
- 0 — Szerves trágya nélkül
- 3 — Somkóró, zöld.

1969. október hó folyamán bemunkáltuk a szerves anyagokat, amelyeknek beltartalmi vizsgálati eredményeit a 2. táblázatban ismertetem. A trágyaanyagok felszínközelpbe kerültek, 20 cm-es mélységhatárig mind az „A”, mind a „B” kezelésben — azzal a különbséggel — hogy az utóbbi esetben a talajművelés mélysége 50 cm-ig terjedt. A „C” jelű kezelésben, 1965. év őszén a

réteges homokjavítás módszerével, 50 cm mélyen helyeztük el a szerves trágyákat. 1969-ben, hogy a megismételt művelés mélysége a „B” kezeléssel azonos legyen, a második szervesanyag-réteg 30 cm mélyen történő leterítése előtt, a rigolárkok aljától, további 20 cm mélyen a talajt meglazítottuk.

2. táblázat

Az 1969. évi alaptrágyázás szerves anyagainak adatai

(1) A trágya anyaga	(2) Szerves anyag	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
<i>A) Vizsgálati adatok a sz. a. %-ban</i>				
a) Istállótrágya	72,6	1,05	1,23	1,89
b) Kukorica levél	92,7	0,63	0,42	1,11
c) Kukoricaszár	93,4	0,55	0,23	0,90
d) Somkóró levél	91,9	4,01	0,62	0,87
e) Somkórószar	94,0	1,99	0,50	0,36
<i>B) Szerves trágyázási kezelésként adott mennyiségek, kg/ha</i>				
a) Istállótrágya	17990	260,2	304,8	468,3
f) Leveles kukoricaszár	23053	145,6	79,5	24,8
g) Somkóró, föld feletti része	23089	688,6	145,2	138,6

A 600 q istállótrágya száraz anyaga 247,8 q. Ezzel egyenlő száraz anyag mennyiségű 519,0 q leveles kukoricaszár 47,7%, ill. 979,2 q zöld somkóró 25,2% szárazanyag-tartalommal. A kukorica növény súlyából 47,3%, a somkóróból 39,1% a levél.

Az újbóli mélyművelés és szerves trágyázás után, lényegében az alábbi hatások vizsgálatára nyílt lehetőség:

1. Sekély-, valamint mély talajművelés.
2. Felszínközeli talajművelés, szerves-, továbbá szerves- és műtrágyázás.
3. Mély talajművelés és a 2. pontban említett trágyázások.
4. Mélyművelés, horizontálisan több szintű tápanyag bemunkálás; szerves trágya 50, majd 30 cm mélységben, felszínközeli műtrágyázás.

A kezeléskombinációk alapja az, hogy az „A” és „B” kezeléskor azonos a szerves anyag bemunkálás mélysége (felszínközeli), de eltérő a talajművelés alsó határa, a „B” és „C” között azonos a művelésmélység, de különböző a szerves trágyázás módszere.

A kísérlet területe 1969. év után mélyművelésben és szerves trágyázásban nem részesült. A 20 cm mély talajművelés a továbbiakban szántással történt. Műtrágyázás évente, növényfajonként változó NPK mennyiséggel. Jobb áttekinthetőség miatt az agrotechnikai adatokat a 3. táblázatban ismertetem.

Időjárási körülmények

Az időjárási tényezők közül, homoktalajon a legjelentősebbet, a csapadékviszonyokat emelem ki (4. táblázat). 1970. januárjától a kukorica vetéséig kerekén 90 mm-rel több, májusban viszont 38 mm-rel volt kevesebb csapadék a 40 évi átlagnál. Júniusban megegyezett vele, júliusban, ill. augusztusban + 72 ill. + 40 mm-rel meghaladta.

A búza az őszi évnegyed minden hónapjában a sok évi átlagnál csapadék-szegényebb viszonyok közé került (– 82 mm). A tél enyhe, de időszakonként a növényzet hótakaró nélküli fagyokban volt. Az 1971. év tavaszi évnegyedéből, csak május csapadéka volt 50 mm-rel az átlagot meghaladó.

3. táblázat
Fontosabb agrotechnikai adatok
(1970—1973)

(1) Megnevezés	(2) Kukorica, 1970	(3) Őszi búza, 1970—71	(4) Burgonya, 1972	(5) Szudáni fű, 1973
a) Műtrágyázás ideje	ápr. 3	okt. 15 és márc. 2	márc. 8	máj. 4
b) Hatóanyag kg/ha	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₆₀	N ₅₀ + N ₅₀ P ₆₀ K ₄₀	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₈₀	N ₁₀₀ P ₅₀ K ₄₀
c) Vetés ideje	máj. 4	okt. 23	márc. 28	máj. 7
d) Sor (× növ.) táv cm	60×30	12	50×35	24
e) Vegyszeres gyomirtás	—	—	—	Dikonirt
f) Növényvédő perme- tezés	—	—	Sevin	Dikonirt
g) Betakarítás ideje	okt. 7	júl. 15	szept. 25	júl. 31
h) Őszi szántás ideje	okt. 20	nov. 19	—	—

4. táblázat
Csapadék adatok, 1970—1973

(1) Hónap	(2) 40 évi átlag, mm	(3) Kukorica, 1970		(6) Őszi búza 1970—71		(7) Burgonya, 1972		(8) Szudáni fű, 1973	
		(4) csapa- dékos napok száma	(5) csapa- dék, mm	(4) csapa- dékos napok száma	(5) csapa- dék, mm	(4) csapa- dékos napok száma	(5) csapa- dék, mm	(4) csapa- dékos napok száma	(5) csapa- dék, mm
I.	27	7	61	8	58	7	15	11	25
II.	26	9	58	6	16	9	21	9	42
III.	35	10	47	8	19	5	18	2	2
IV.	42	14	54	9	35	12	38	12	75
V.	62	6	24	13	112	18	116	2	1
VI.	59	13	60	10	64	9	64	10	148
VII.	48	10	120	7	60	15	122	10	76
VIII.	53	14	93	7	48	12	146		
IX.	46	6	24	7	51	9	49		
X.	47	5	10	1	5	5	12		
XI.	45	5	33	9	39	8	45		
XII.	40	12	100	4	9	—	—		
a) 40 évi átlag a tenyészedőben, és a tárgyévben			222 297		431 447		310 535		167 225

A burgonya kelését hátráltatta 1972. év áprilisában többször visszatérő fagypont körüli hőmérséklet, a zavartalan gumófejlődést pedig közvetve befolyásolták az augusztusban fellépő rendkívül nagy és tartós napi hőmérsékleti ingadozások. Viszont kedvezően hatott július és augusztus — az átlaghoz viszonyított — kereken 170 mm-rel gazdagabb csapadék.

A szudáni fű vetése előtti négy hónapban, 1973. évben mindössze 14 mm-rel volt több csapadék. Május gyakorlatilag eső nélküli, összesen 0,7 mm-ével. A sok évi átlaghoz viszonyítva összesen 117 mm csapadéktöbbletű június és július megalapozta a szudáni fű zöldtermését.

A kísérlet eredményei

1. év, kukorica

Hasonlóan a kísérlet első szakaszához, mélyművelés és szerves trágyázás után kukorica volt a jelzőnövény. Szemtermés eredményeket az 5. táblázatban foglaltam össze. Az adatokból megállapítható, hogy egyedül a mélyebb talajművelés nem növelte a terméseredményeket, még műtrágyázással sem. Az 50 cm mély művelés, felszínközeli szerves trágyázással (*B*) — de műtrágyázás nélkül — a kezelések átlagában elérte a bizonyíthatóan nagyobb terméseredményt, a sekélyebb műveléséhez viszonyítva.

A műtrágyázás pozitív hatása igen erősen szignifikáns. Művelési- és trágyázási kezelések átlagában legnagyobb mértékben (48%) a 20 cm mély művelés parcelláin, legkevésbé (26%) pedig az 50 cm mély művelés és felszínközeli szerves trágyázás esetében növelte a kukorica szemtermés eredményét.

Igen erősen szignifikáns a szerves trágyák hatása közötti különbségek F-próbája is. Hasonlóan bizonyított a Műtrágya \times Szerves trágya kezeléseket kölcsönhatása. Ez abban jut kifejezésre, hogy a műtrágyázás mind a művelési, mind a szerves trágyázási kezeléseket átlagában a terméseredményeket jelentősen fokozta. Kivételt képez a somkóró zöldtrágyázás utáni eredmény, ahol az NPK termésfokozó hatása szignifikánsan kisebb.

A műtrágyázás az *A + B + C* kezelések átlagában a kontroll parcella termését 89, az istállótrágyázott területen 28, a kukoricaszár bemunkálás után 54, a somkóró zöldtömegének utóhatásával pedig 4%-kal növelte a kukorica szemtermését. Ez egyben azt is jelenti, hogy a műtrágyák nagymértékben kiegyenlítették, azonos mennyiségben adagolva, a három féle szerves trágya igen eltérő termésfokozó hatását.

2. év, őszi búza

Míg az első szakasz 2. növénye rozs volt, most őszi búzát választottam jelzőnövénynek. A szemtermés eredményeit a 5. táblázatban dolgoztam fel.

A mélyebb művelés- és szerves trágyázás, függetlenül a bemunkálási mélységtől — műtrágyázás nélkül — pozitív kölcsönhatást mutat.

Megjegyzem, hogy a művelésmélységgel összefüggő kutatásaimban, ill. kísérleteimben őszi kalászosokkal 13 alkalommal kapott terméseredményből ez az első olyan adatsor, amikor a mélyebb művelés hatása valamilyen módon bizonyítható volt.

Az 50 cm mély talajművelés és felszínközeli szerves trágyázás, valamint a szerves trágyák két rétegű elhelyezése között sem műtrágya nélkül, sem pedig műtrágyázással bizonyítható különbség nem volt.

A szerves trágyák utóhatása a másik két tényezőtől függően szignifikánsan változik. Ez abban nyilvánul meg, hogy a 20 cm mély művelésnél mind műtrágyázással, mind műtrágyázás nélkül, nincs a szemtermés mennyiségében bizonyítható különbség, viszont a mélyművelés differenciáltabbá tette a szerves trágyák hatását.

A kapott eredmények szerint a 20 cm mély műveléssel a kontroll, valamint a három féle szerves trágyázásban részesített parcellák terméseredményei között nincs lényeges különbség. Az 50 cm mély talajművelés esetében — a szerves trágyák eltérő bemunkálási módszerétől függetlenül (*B* és *C*) —

5. táblázat

Kukorica (1970) és búza (1971) szemtermése, q/ha (86% sz. a.)

(1) Kezelések	(2) Kukorica							(8) Búza						
	(3) Műtr. nőkül	(4) Műtrá- gyázva	(5) Különb- ség	(6) SzD _{5%}	(7) Átlag	%	(3) Műtr. nőkül	(4) Műtrá- gyázva	(5) Különb- ség	(6) SzD _{5%}	(7) Átlag	%		
A) 20 cm mély ásás														
1. Kontroll	29,6	56,0	26,4	6,0	42,8	100,0	11,7	26,5	14,8	5,1	19,1	100,0		
2. Istállótrágya	44,1	66,0	21,9		55,1	128,7	15,3		14,6		22,6	118,3		
3. Kukoricaszár	26,6	55,2	28,6	7,4	40,9	95,6	11,9	29,1	17,2	6,3	20,5	107,3		
4. Somkóró, zöld	64,0	65,4	1,4		64,7	151,1	14,9	29,6	14,7		22,2	121,5		
* SzD _{5%} 1-hez	6,7		9,5		4,8	11,2	5,5		7,7		4,1	21,5		
** SzD _{5%} 2-4 között	7,4		10,5		5,2	12,1	6,3		8,9		4,5	23,6		
Átlag	41,0	60,6	19,7	3,5	50,8		13,4	28,8	15,4	2,8	21,1			
B) 50 cm mély forgatás, szerves anyag felszínközeli bemunkálva														
1. Kontroll	27,1	55,9	28,8	6,0	41,5	100,0	10,8	27,2	16,4	5,1	19,0	100,0		
2. Istállótrágya	54,4	64,9	10,5		59,6	143,6	18,1	29,9	11,8		24,0	126,3		
3. Kukoricaszár	44,0	52,9	8,9	7,4	48,4	116,6	13,8	28,4	14,6	6,3	21,1	111,1		
4. Somkóró, zöld	61,5	61,0	-0,5		61,2	147,5	29,1	33,2	4,1		31,1	163,7		
* SzD _{5%} 1-hez	6,7		9,5		4,8	11,6	5,5		7,7		4,1	21,6		
** SzD _{5%} 2-4 között	7,4		10,5		5,2	12,5	6,3		8,9		4,5	23,7		
Átlag	46,7	58,7	12,0	3,5	53,0		17,9	29,7	11,8	2,8	23,8			
C) 50 cm mély művelés, 2. szervesanyag-réteg 30 cm mélyen														
1. Kontroll	30,4	52,6	22,2	6,0	41,5	100,0	13,8	22,7	8,9	5,1	18,3	100,0		
2. Istállótrágya	47,8	56,1	8,3		51,9	125,1	21,4	30,0	8,6		25,7	140,4		
3. Kukoricaszár	35,4	55,0	19,6	7,4	45,2	108,9	14,7	30,8	16,1	6,3	21,7	118,6		
4. Somkóró, zöld	55,4	61,7	6,3		58,5	141,0	28,5	30,1	1,6		29,3	160,1		
* SzD _{5%} 1-hez	6,7		9,3		4,8	11,6	5,5		7,7		4,1	22,4		
** SzD _{5%} 2-4 között	7,4		10,5		5,2	12,5	6,3		8,9		4,5	24,6		
Átlag	42,2	56,3	14,1	3,5	49,2		19,6	28,4	8,8	2,8	24,0			
D) Művelések (A, B, C) közötti SzD_{5%}														
1. Kontroll		6,0	8,5		4,2			5,1			3,6			
2.-4. Trágyázott		7,4	10,5		5,2			6,3			4,5			
Átlag		3,5	4,9		2,5			2,8			2,0			

a kontrollhoz viszonyítva, mind az istállótrágya, mind a somkóró után kapott terméseredmény szignifikánsan nagyobb. Bizonyítható továbbá a somkóró termésfokozó hatása az istállótrágyázáshoz viszonyítva. A kukoricaszár — mint trágya anyag — nem növelte a búza szemtermését, még a trágyázatlan kontrollhoz viszonyítva sem. Viszont az istállótrágya, valamint a kukoricaszárral trágyázott parcellák, egységes műtrágyázás esetén, elveszítik jellegzetesen eltérő termésfokozó hatásukat.

Erősen szignifikáns a művelés \times műtrágyázás kölcsönhatás. A műtrágyázás termésfokozó hatása a mélyebb művelésben szignifikánsan csökken. Ez azzal magyarázható, hogy műtrágyázás nélkül (de szerves trágyázással) a mélyebb művelés még pozitív hatású, míg a műtrágyázás a mélyebb talajművelés hatását jelentősen csökkenti.

Erősen szignifikáns a szervestrágya \times műtrágya kölcsönhatása is. Mint az 5. táblázatban látható, ezt a kölcsönhatást a somkóró okozza. E zöldtrágyával a műtrágyahatás bizonyíthatóan kisebb, mint a másik három kezeléssel, miután a somkóró NPK műtrágyázás nélkül is jelentősen fokozta a terméseredményeket.

A műtrágyázás pozitív hatása igen erősen szignifikáns, de bizonyított a másik két tényezővel való kölcsönhatása is. A műtrágyázás a többi kezelése okozta különbségeket gyakorlatilag teljesen elmosta, ill. kiegyenlítette. A műtrágyázás a búza szemtermését az $A + B + C$ kezelések átlagában a kontroll parcellán 111, az istállótrágyázott területen 63, a kukoricaszár bemunkálása után 118, valamint a somkóró zöldtömegének utóhatásával együtt 20%-kal növelte.

A búza szalmatermésének értékelésénél hasonló eredményeket kaptam.

3. év, burgonya

Mint a 6. táblázat adatai bizonyítják, a mélyebb művelés utóhatása — a kísérleti terület talajviszonyai között — a kezelések átlagában a burgonya terméseredményében szignifikánsan pozitív hatású volt.

Részletesebben vizsgálva az eredményeket kitűnik, hogy a mélyebb talajművelés szerves trágyázás nélkül, még műtrágyázással sem fokozta bizonyíthatóan a gumótermést. Pozitív szignifikancia — a kontroll műveléshez viszonyítva — az 50 cm mély művelés, de felszínközeli szerves trágyázás esetében (B) fordult elő az istálló-, valamint somkóró trágyázással. Ez utóbbi szerves anyag NPK műtrágyázással is bizonyíthatóan fokozta a burgonya termését.

A kezeléskombinációk egyetlen kölcsönhatása sem volt szignifikáns.

A műtrágyázás a burgonya terméseredményét nagymértékben növelte, de ez a különbség nem volt olyan nagy arányú, mint korábban a kukorica, ill. búzánál.

A műtrágyázás — a többi kezelése átlagában — a kontroll területen 50, istállótrágyázás után 32, a kukoricaszár bemunkálásával 42, a somkóró utóhatásával pedig 28%-kal növelte a terméseredményeket.

4. év, szudáni fű

Kísérleteimben szerzett tapasztalatok és eredmények szerint a szudáni fű terméskülönbsége jelezte legbiztonságosabban a tápanyageltérési viszonyokat.

6. táblázat

Burgonya termése (1972) és szudáni fű szénatermése (1973), q/ha

(1) Kezelések	(2) Burgonya							(8) Szudáni fű				
	(3) Műtr. nélküli	(4) Műtrá- gyáza	(5) Külömb- ség	(6) SzD ₅ %	(7) Átlag	%	(3) Műtr. nélküli	(4) Műtrá- gyáza	(5) Külömb- ség	(6) SzD ₅ %	(7) Átlag	%
A) 20 cm mély ástás												
1. Kontroll	70,5	117,9	47,4	19,0	94,2	100,0	20,2	70,9	50,7	10,2	45,5	100,0
2. Istállótrágya	96,6	139,4	42,8	23,4	118,0	125,3	43,0	83,9	40,9	12,6	63,4	139,3
3. Kukoricaszár	75,7	120,5	44,8	28,7	98,1	104,2	33,8	69,0	35,2	12,6	51,4	113,0
4. Somkóró, zöld	87,5	116,2	28,7	30,1	101,8	108,1	27,1	60,6	33,5	12,6	43,8	96,3
* SzD ₅ % 1-hez	21,3		30,1	33,1	15,1	16,0	11,5		16,2		8,1	17,8
** SzD ₅ % 2-4 között	23,4		33,1	40,9	16,6	17,6	12,6		17,8		8,9	19,6
Átlag	82,6	123,5	40,9	11,0	103,0		31,0	71,1	40,1	5,9	51,0	
B) 50 cm mély forgatás, szerves anyag felszínközélt bemunkálva												
1. Kontroll	79,8	118,2	38,4	19,0	99,0	100,0	22,9	73,3	50,4	10,2	48,1	100,0
2. Istállótrágya	121,4	153,0	32,5	23,4	137,7	100,0	51,3	87,4	36,1	12,6	69,3	164,3
3. Kukoricaszár	92,0	118,9	26,9	30,1	105,5	106,6	26,5	66,9	40,4	12,6	46,7	97,1
4. Somkóró, zöld	129,0	145,7	16,7	15,1	137,3	138,7	36,0	85,5	49,5	12,6	60,7	126,2
* SzD ₅ % 1-hez	21,3		30,1	33,1	15,1	15,2	11,5		16,2		8,1	16,8
** SzD ₅ % 2-4 között	23,4		33,1	28,7	16,6	16,8	12,6		17,8		8,9	18,5
Átlag	105,5	134,2	28,7	11,0	119,0		34,2	78,3	44,1	5,9	56,2	
C) 50 cm mély művelés, 2. szervesanyag-réteg 30 cm mélyen												
1. Kontroll	82,7	110,5	27,8	19,0	96,6	100,0	26,5	45,4	18,9	10,2	35,8	100,0
2. Istállótrágya	110,1	141,1	31,0	23,4	125,6	130,0	39,4	76,4	37,0	12,6	57,9	161,3
3. Kukoricaszár	90,2	127,9	37,7	30,1	109,0	112,8	29,2	78,1	48,9	12,6	53,6	149,3
4. Somkóró, zöld	96,1	130,4	40,3	15,1	116,3	120,4	31,0	74,4	43,4	12,6	52,7	146,8
* SzD ₅ % 1-hez	21,3		30,1	33,1	15,1	15,6	11,5		16,2		8,1	22,6
** SzD ₅ % 2-4 között	23,4		33,1	34,2	16,6	17,2	12,6		17,8		8,9	24,8
Átlag	94,8	120,0	34,2	11,0	111,9		31,5	68,6	37,1	5,9	50,0	
D) Művelését (A, B, C) közötti SzD₅%												
1. Kontroll	19,0		26,9		13,4		10,2		14,4		7,3	
2.-4. Trágyázott	23,4		33,1		16,5		12,6		17,8		8,9	
Átlag	11,0		15,5		7,8		5,9		8,3		4,2	

Most, hogy a mélyművelés és szerves trágyázás negyedik évi utóhatás vizsgálatára került sor, ismét e növényt választottam.

A szudáni fű szénatermésében — mint a 6. táblázat adatai bizonyítják — a mélyebb talajművelés utóhatása nem volt kimutatható. Az öt évvel korábban bemunkált szerves trágyák közül — a műveléskombinációk átlagában — $(A + B + C/3)$ az istállótrágya utóhatása szignifikánsan nagyobb, még műtrágyázással is, mint a kukoricaszár, vagy a somkóró zöldtömegének termésmefokozó hatása. Viszont a 20 cm mély művelésben a somkóró zöldtrágyázás műtrágyázott változatához viszonyítva, a mélyebb művelések szerves trágyázott kezeléseiben, szintén műtrágyázással, kizárólag ennek a szerves anyagnak volt pozitív termésmefokozó hatása.

Ugyanaz a szerves anyag, különböző talajművelési és bemunkálási viszonyok között, nem okozott szignifikáns terméskülönbségeket.

A műtrágyázás termésmefelő hatása ismét igen erősen szignifikáns. A többi kezelések átlagában a kontroll parcellákon 172, az istállótrágyázott kezeléseknél 85, a kukoricaszár trágyázással 139, a somkóró bemunkálásának utóhatásával 134%-kal növelte a szudáni fű széna mennyiségét.

Összesített terméseredmények

Az 1970—1973. években kapott terméseredményeket a 7. táblázatban gabonaegységben összegeztem.

Az adatok alapján bebizonyosodott, hogy a mély talajműveléssel egybekötött szerves trágyázás szignifikáns különbséggel növelte a terméseredményeket.

A művelésmélység, valamint a szerves trágyázási módszerek közül a mélyművelés és felszínközeli szerves trágyázás szignifikánsan pozitív hatású, mindkét másik (A és C) kezeléshez viszonyítva.

A szerves anyagok közül az istállótrágya és a somkóró zöldtömege bizonyíthatóan fokozta a terméseredményeket, míg a kukoricaszár — mint trágyanyag — csak a mélyebb talajművelés viszonyai között volt hasonló hatású.

Szignifikáns a műtrágya \times szerves trágya kölcsönhatás. Mint a művelések átlagában feltüntetett kétdimenziós eredménytáblázatból kitűnik a kölcsönhatásnak az a magyarázata, hogy az istállótrágya és a somkóró zöldtömegével ellátott parcellák eredménye — műtrágyázás nélkül is — igen pozitív hatású. Ezekhez viszonyítva az NPK műtrágyázás további termésmefokozó hatása már nem volt olyan számottevő, mint a kontroll kezelés és a kukoricaszár trágyázás esetében.

Nem hagyható figyelmen kívül GE- ben történt értékelésnél az a tény, hogy az első két növénynél még a kezelések hatása, ill. utóhatása a legnagyobb. Ezért a kukorica és a búza gabonaegysége lényegesen befolyásolja a kezelések összesített értékeit.

Értékelés, következtetések

A homoktalajok mélyművelése és az azzal rendszerint egybekapcsolt szerves trágyázás számos hatása- és kölcsönhatása a növényfajok terméseredményeiben jut kifejezésre.

7. táblázat

Összesített terméseredmények, 1970—1973, gabonaegység/ha

(1) Kezelések	(2) Mütr. nélkül	(3) Mütrá- gyázva	(4) Különbség	(5) SzD _{5%}	(6) Átlag	%
<i>A) 20 cm mély ásás</i>						
1. Kontroll	75,5	163,0	87,5	15,9	119,2	100,0
2. Istállótrágya	114,8	190,2	64,4	19,6	152,5	127,9
3. Kukoricaszár	79,7	164,6	84,9		122,1	102,4
4. Somkóró, zöld	130,7	172,0	41,3		151,3	126,9
* SzD _{5%} 1-hez		17,8	25,3		12,6	10,6
** SzD _{5%} 2—4-között		19,6	27,6		13,9	11,7
Átlag	100,2	172,4	72,2	9,2	136,3	114,3
<i>B) 50 cm mély forgatás, szerves anyag felszínközeli bemunkálva</i>						
1. Kontroll	77,4	165,7	88,3	15,9	121,5	100,0
2. Istállótrágya	141,1	197,1	56,0	19,6	169,1	138,2
3. Kukoricaszár	104,1	160,9	56,8		132,5	109,1
4. Somkóró, zöld	158,4	194,3	35,9		176,3	145,1
* SzD _{5%} 1-hez		17,8	25,3		12,6	10,4
** SzD _{5%} 2—4 között		19,6	27,6		13,9	11,4
Átlag	120,3	179,5	59,2	9,2	149,8	123,3
<i>C) 50 cm mély művelés, 2. szervesanyag-réteg 30 cm mélyen</i>						
1. Kontroll	84,2	143,0	58,8	15,9	113,6	100,0
2. Istállótrágya	124,1	175,9	51,8	19,6	150,0	132,0
3. Kukoricaszár	96,1	174,4	78,3		135,2	119,0
4. Somkóró, zöld	137,4	194,0	46,6		160,7	141,5
* SzD _{5%} 1-hez		17,8	25,3		12,6	11,1
** SzD _{5%} 2—4 között		19,6	27,6		13,9	12,2
Átlag	110,4	169,3	58,9	9,2	139,9	123,1
<i>D) Művelések (A, B, C) közötti SzD_{5%}</i>						
1. Kontroll		10,2	14,4		7,3	
2.—4. Trágyázott		10,6	17,8		8,9	
Átlag		5,9	8,3		4,2	

A kísérlet eredményei azt mutatták, hogy a szokásosnál mélyebb talajművelés 1% körüli összes szerves anyagot tartalmazó homoktalajon — szántóföldi, egyévi növények termesztése esetében — nem döntő tényezője a terméseredmények fokozásának.

Bizonyítható volt viszont, hogy a mélyművelés fokozta a szerves trágyázás termésmenővelő hatását. Azonos mélységű talajművelés esetében a felszínközeli szerves- és műtrágyázás eredményei kedvezőbbek, mint a mélységben többszintű szerves- és felszínközeli műtrágyázás.

A mélyművelés hatása a szerves-, valamint műtrágyázási kezelések átlagában növényfajonként részben eltérő. A kukorica a „B” kezelésben szignifikánsan nagyobb termésű, mint az „A”, vagy „C”-ben. Az őszi búza és a burgonya a „B” és „C” kezelésben pozitívan szignifikáns a sekélyebb műveléshez viszonyítva. A szudáni fű bizonyíthatóan nagyobb termést adott a „B” kezelés viszonyai között.

A műtrágyák hatása mind a háromféle szerves anyaghoz viszonyítva (A, B és C kezeléseken külön-külön is vizsgálva) az esetek döntő többsé-

gében (28 : 3-hoz, egy ± 0) szignifikánsan pozitív termésfokozásban nyilvánult meg.

Az eredményekből arra következtettek, hogy a kísérlethez hasonló talajviszonyok között az átlagnál nem csapadékszegényebb körülményeknél a mélyművelés a terméseredményeket lényegesen nem növeli.

Egynyári növényfajok természetesen hasznos lehet a mélyművelés a gyökérzet könnyebb és gyorsabb mélyrehatolása miatt, de ezzel párhuzamosan a tápanyagok 20–30 cm mély bemunkálása a növények kezdeti fejlődését meggyorsítja és ez későbbiekben sem jelent hátrányt.

A mélyművelés utóhatását, az érintett talajsintek esetleg megváltoztatott helyzete nagy mértékben befolyásolja.

Ö s z z e f o g l a l á s

A Duna–Tisza közére jellemző homoktalajon tanulmányoztam a mélyművelés, valamint a szerves- és műtrágyázás terméseredményekben megnyilvánuló hatásait.

A mélyművelés hatásának elbírálásánál lényeges körülménynek tartom azt, hogy a művelés mélysége csak egy talajsintet érintsen. Ez esetben az eltérő minőségű talajsintek és a mélyművelés különböző eszközei nem befolyásolhatják a kísérlet többi tényezőinek, talajtulajdonságok következtében eltérő kölcsönhatását.

A tartamkísérlet eredményeiből az alábbiakat állapítottam meg:

1. Az 50 cm mély művelés egymagában nem növelte a terméseredményeket, de kölcsönhatásban fokozta a szerves trágyák utóhatását.

2. A mélyművelés, felszínközeli szerves trágyázással szignifikánsan pozitív termésfokozó hatású.

3. Az NPK műtrágyázás az azonos száraz anyag mennyiségű, de eltérő tápanyagtartalmú szerves trágyák (istállótrágya, kukoricaszár, somkóró zöldje) különböző mértékű termésfokozó hatását nagymértékben kiegyenlítette.

4. A horizontálisan több szintű szerves anyag bemunkálás termésfokozó hatása nem bizonyult jobbnak, mint az azzal azonos mélységű talajművelés és felszínközeli koncentrált tápanyagellátás. Hasonló volt az eredmény akkor is, ha a talaj felső szintjébe műtrágyákat munkáltunk be.

I r o d a l o m

- [1] ERMICH, D. et al.: Untersuchungen zur Differenzierung der Pflugtiefe in der Fruchtfolge. A. Thaer-Arch. **14.** 1021–1036. 1970.
- [2] HEPP, F.: A művelésmélység és a trágyázás kölcsönhatásának vizsgálata homoktalajon. Agrokémia és Talajtan. **17.** 207–214. 1968.
- [3] HEPP, F.: A művelésmélység és a trágyázás kölcsönhatásának vizsgálata homoktalajon, II. Agrokémia és Talajtan. **19.** 117–124. 1970.
- [4] Internationale Gemeinschaftsversuche zur Krumenvertiefung. DAL Tagungsber. **107.** 1970.
- [5] LÁNG, I.: Műtrágyázási tartamkísérletek homoktalajokon. Akad. doktori értekezés. Budapest. 1973.
- [6] PILÁT, A. & FRIDECKY, A.: The effect of cultivation measures on changes in some physical properties on sandy soil and on crop yield. Acta Fytotechn. Univ. Agric. Nitra. **20.** 131–144. 1970.

- [7] SABET, S. A., ABDEL SALAM, M. A. & EL-BAGOURI, I. H.: Mélyműveléssel talajba kevert és szőnyegszerű rétegekben elhelyezett agyag- és szervesstrágya keverékek hatásának összehasonlító vizsgálata homoktalajokon. *Agrokémia és Talajtan*. **20**. 291-302. 1971.
- [8] ŠINSKÁ, J.: Vplyv obvyklého hnojenia, hl'bkového vrstového hnojenia a hl'bkovej melioračnej orby na úrodnosť piesočnatej pody. *Vedecké práce. Vysk. úst. rast. výroby BSPA Bratislava*. **8**. 69-78. 1970.
- [9] SCHNEIDER, E.: Ertragsleistung und Ertragsverlauf im Thyrower Dauerversuch zur Frage Kalkung, Stallmistdüngung und Bearbeitungstiefe. *A. Thier-Arch.* **14**. 46-64. 1970.

Érkezett: 1974. január 10.

Investigation on the Interaction Between Plowing Depth and Fertilizing in a Sandy Soil. III.

F. HEPP

University of Horticulture, Budapest (Hungary)

Summary

The interactions between deep cultivation and the application of organic manures and mineral fertilizers as well as their effect on crop yield were studied on the characteristic sandy soils of the Danube-Tisza interfluvium.

Deep cultivation was restricted to the upper soil layer with 0.8 p.c. total organic matter (humus) content, so that the various properties of the other soil layers should not influence the experimental results.

In the fourth year of the experiment (in 1969) deep cultivation and the application of organic manures were repeated. Again, torn maize stalks and the aboveground part of melilot were added in amounts the dry matter content of which corresponded to that of 600 q/ha farmyard manure.

From the results of the experiments the following conclusions could be drawn:

1. Deep plowing to 50 cm depth did not affect crop yields favourably in itself but in interaction with manuring it increased the residual effect of the latter.
2. Deep ploughing combined with manuring of the surface layer significantly increased the yields.
3. The differences in the yield increasing effect of manuring were mostly balanced by the application of N, P and K.
4. Placement of organic matter in 2 layers (near the surface and at 30 cm) was not superior to incorporation into the top layer of the soil.
5. The yield increasing effect of farmyard manure in conjunction with deep cultivation was significant even after 4 years.
6. In most cases the yield increasing effect of mineral fertilizers significantly exceeded (at a ratio of 28 : 3) that of the three kinds of organic manures.

Table 1. Design of the main plot in the second phase of the experiment. Treatments: A - Soil cultivation to 20 cm depth and manuring. B - Soil cultivation to 50 cm depth and incorporation of organic manure into the top layer of the soil. C - Turning the soil to 30 cm depth + loosening to 20 cm; the 2nd layer of manure was placed at a depth of 30 cm. Ø - Without mineral fertilizers. M - N, P and K fertilizing. 1. Farmyard manure. 0 - Without organic manure. 3. Fresh melilot.

Table 2. Analytical data of organic manures applied as base fertilizers in 1969. (1) Manures. a) Farmyard manure. b) Maize leaves. c) Maize stalks. d) Melilot leaves. e) Melilot stalks. f) Maize stalks with leaves. g) Melilot, above-ground parts. (2) Organic matter. A. Values in per cent of dry matter. B. Treatments with organic manures, kg/ha.

Table 3. Main agrotechnical data (1970-73). (1) Denomination. a) Time of fertilizing. b) Active nutrients, kg/ha. c) Time of sowing. d) Row (× plant) distances, cm. e) Use of herbicides. f) Plant protection with spraying. g) Time of harvesting. h) Date of autumn tillage. (2) Maize, 1970. (3) Winter wheat, 1970-71. (4) Potato, 1972. (5) Sudan grass, 1973.

Table 4. Precipitation, 1970–1973. (1) Months. a) 40 years' average during the growing season and in the year of the experiment. (2) 40 years' average, mm. (3) Maize, 1970. (4) Number of days with precipitation. (5) Precipitation, mm. (6) Winter wheat, 1970–71. (7) Potato, 1972. (8) Sudan grass, 1973.

Table 5. Grain yield of maize (1970) and wheat (1972), q/ha (calculated for 86% dry matter). (1) Treatments: A — Digging to 20 cm depth. B — Turning to 50 cm depth, the organic manure was incorporated into the top layer of the soil. C — Cultivation to 50 cm depth, the 2nd layer of organic manure was placed at a depth of 30 cm. D — LSD_{5%} between treatments A, B and C. 1. Untreated. 2. Farmyard manure. 3. Maize stalks. 4. Fresh melilot. (2) Maize. (3) Without mineral fertilizers. (4) With mineral fertilizers. (5) Difference. (6) LSD_{5%}. (7) Average. (8) Wheat. * LSD_{5%} to 1. * * LSD_{5%} between 2–4.

Table 6. Potato tubers (1972) and Sudan grass hay yield (1973), q/ha (calculated for 86% of dry matter). (1) Treatments: A–D: see Table 5. (2) Potato. (3)–(7): see Table 5. (8) Sudan grass.

Table 7. Summarized data of yields in 1970–73. Cereal unit/ha. (1) Treatments. A–D: see Table 5. (2) Without mineral fertilizers. (3) With mineral fertilizers. (4) Difference. (5) LSD_{5%}. (6) Average.

Untersuchung der Wechselwirkung von Düngung und Bearbeitungstiefe auf Sandböden. III.

F. HEPP

Universität für Gartenbau, Budapest (Ungarn)

Zusammenfassung

Die auf den Ertrag ausgeübte Wirkung und Wechselwirkung der Tiefbearbeitung, sowie der organischen und mineralischen Düngung wurden auf dem für das Donau und Theiss Zwischengebiet charakteristischen Sandboden untersucht.

Die Tiefbearbeitung wurde nur in einer einzigen Bodenhorizont durchgeführt, deren gesamter Gehalt an organischen Stoffen (Humus) um 0,80% lag. Deshalb wurden die einzelnen Varianten des Versuches durch die andersgestalteten Bodenschichten nicht beeinflusst.

Im vierten Versuchsjahr, im Jahre 1969 wurden die Tiefbearbeitung, sowie die Düngung mit organischen Stoffen wiederholt. Auch diesmal wurden dem Trockensubstanzgehalt von 600 dt/ha Stallmist entsprechende Menge Maisstroh, bzw. Steinklee (oberirdische Teile von Melilotus Mill.) verwendet.

Die Ergebnisse können folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Durch die 50 cm tiefe Bodenbearbeitung allein wurden die Erträge nicht gesteigert, als Wechselwirkung war aber ein Anstieg in der Nachwirkung der organischen Dünger zu beobachten.

2. Die Tiefbearbeitung mit flacher Einbringung der organischen Dünger steigerte die Erträge signifikant.

3. Die NPK-Mineraldüngung glich die unterschiedliche ertragssteigernde Wirkung der organischen Düngemittel aus.

4. Die in horizontal mehreren Schichten eingearbeitete organischen Düngemittel hatten keine bessere Wirkung, als die in die Oberflächennähe eingearbeiteten bei einer gleich tiefer Bodenbearbeitung.

5. Von den organischen Düngemitteln erwies sich der Stallmist neben einer Tiefbearbeitung auch nach vier Jahren als signifikant ertragssteigernd.

6. In den meisten Varianten (28 : 3) wurden die Erträge durch die Mineraldüngung, verglichen mit den organischen Düngemitteln, signifikant erhöht.

Tab. I. Anordnung einer Hauptparzelle aus dem zweiten Abschnitt des Versuches. Erklärung der Varianten: A) 20 cm tiefe Bodenbearbeitung und Einarbeitung der organischen Dünger. B) 50 cm tiefe Bodenbearbeitung und oberflächennahe Einarbeitung der organischen Dünger. C) 30 cm tiefe Bodenbearbeitung und 20 cm tiefe Bodenlockerung; die 2. organische Düngerschicht liegt 30 cm tief. Ø — ohne Mineraldünger. M — NPK-Mineraldüngung. 1 — Stallmistdüngung. 0 — ohne Stallmist. 3 — Steinklee, grün.

Tab. 2. Angaben über die Düngung mit organischen Düngemitteln im Jahre 1969. (1) Düngemittel. a) Stallmist. b) Maisblätter. c) Maisstroh. d) Steinkleeblätter. e) Steinkleestengel. f) Maisstroh mit Blättern. g) Steinklee, oberirdische Teile. (2) Organische Substanz. A) Analysendaten im % der Trockensubstanz. B) Organische Düngemittel je Variante, kg/ha.

Tab. 3. Wichtigere agrotechnische Angaben (1970—73). (1) Benennung. a) Zeitpunkt der Mineraldüngung. b) Wirkstoffe, kg/ha. c) Zeitpunkt der Aussaat. d) Reihen- (× Pflanzen-)abstand, cm. e) Chemische Unkrautvertilgung. f) Bespritzung mit Pflanzenschutzmitteln. g) Zeitpunkt der Ernte. h) Zeitpunkt der Herbstfurche. (2) Mais, 1970. (3) Winterweizen, 1970—71. (4) Kartoffeln, 1972. (5) Sudangras, 1973.

Tab. 4. Niederschlagsangaben, 1970—73. (1) Monat. a) Mittelwert von 40 Jahren in der Vegetationsperiode und im ganzen Jahr. (2) Mittelwert von 40 Jahren, mm. (3) Mais, 1970. (4) Anzahl der Tage mit Niederschlag. (5) Niederschlag, mm. (6) Winterweizen, 1970—71. (7) Kartoffeln, 1972. (8) Sudangras, 1973.

Tab. 5. Kornertrag (dt/ha, für 86% Trockensubstanz berechnet) von Mais (1970) und Weizen (1972). (1) Varianten. A) 20 cm tiefe Umgrabung. B) 50 cm tiefe Bodenwendung, organische Stoffe in Oberflächennähe eingebracht. C) 50 cm tiefe Bodenbearbeitung, die 2. organische Düngerschicht 30 cm tief. D. GD_{5%} zwischen den Bearbeitungsarten (A, B, C). 1. Kontrolle. 2. Stallmist. 3. Maisstroh. 4. Steinklee, grün. (2) Mais. (3) Ohne Mineraldünger. (4) Mit Mineraldünger. (5) Differenz. (6) GD_{5%}. (7) Mittelwert. (8) Winterweizen. * GD_{5%} zu 1. ** GD_{5%} zwischen 2—4.

Tab. 6. Kartoffelertrag (1972) und Heuertrag des Sudangrases (1973), dt/ha (für 86% Trockensubstanz berechnet). (1) Varianten: A—D: s. in Tab. 5. (2) Kartoffeln. (3)—(7) s. in Tab. 5. (8) Sudangras.

Tab. 7. Zusammengefasste Ertragsergebnisse, 1970—73. Getreideeinheit/ha. (1) Varianten. A—D) s. in Tab. 5. (2) Ohne Mineraldünger. (3) Mit Mineraldüngung. (4) Differenz. (5) GD_{5%}. (6) Mittelwert.

Изучение взаимовлияния глубины обработки почвы и внесения удобрений на песчаных почвах. III.

Ф. ХЕПП

Университет садоводства и овощеводства, Будапешт (Венгрия)

На песчаных почвах, характерных для междуречья Дуная и Тиссы изучали влияние глубокой обработки, внесения органических и минеральных удобрений на урожай сельскохозяйственных культур.

Важным условием опыта было то, что глубокой обработкой затрагивался только один горизонт почвы, в котором содержание органического вещества (гумус) составляло примерно 0,80%. Поэтому горизонты почвы, различные по своим свойствам, не оказывали влияния на варианты опыта.

В опыте после четырех лет, т. е. в 1969 году повторили глубокую обработку и внесение органических удобрений. И в этом случае вносили измельченные кукурузные стебли и надземную часть донника в дозе, соответствующей 600 ц/га сухого вещества навоза. Из данных опыта можно сделать следующие выводы:

1. Обработка на глубину 50 см сама по себе не увеличила урожай культур, но во взаимосвязи поднимала эффективность последствия органических удобрений.

2. Глубокая обработка при внесении органических удобрений близко к поверхности достоверно повышала урожай сельскохозяйственных культур.

3. Внесение NPK-минеральных удобрений в значительной степени уравновешивает разницу эффективности органических удобрений.

4. Послойная заделка органических удобрений не была эффективнее внесения всей дозы органического вещества близко от поверхности при одинаковой глубине обработки.

5. Среди органических удобрений действие навоза при глубокой обработке и через четыре года оказалась значительным.

6. Внесение минеральных удобрений, по сравнению с тремя органическими удобрениями, во всех случаях достоверно повышало урожай культур.

Табл. 1. Схема одной главной делянки из второго периода опытов. Объяснение к условным обозначениям вариантов: А — обработка на 20 см и заделка органического

удобрения. В — обработка на глубину 50 см и заделка органического удобрения близко к поверхности. С — обработка на 30 см с оборотом пласта + 20 см рыхление; второй слой органических удобрений на глубине 30 см. Ø — без минерального удобрения. М — НК-минеральные удобрения. 1 — внесение навоза. 0 — без внесения органических удобрений. 3 — донник зеленый.

Табл. 2. Данные анализа органических удобрений, внесенных как основные в 1969 году. (1) Название удобрения. а) Навоз. б) Кукурузные листья. с) Кукурузные стебли. д) Листья донника. е) Стебли донника. f) Стебли кукурузы с листьями. г) Донник, надземная часть. (2) Органическое вещество. А. Данные анализа в % на сухое вещество. В. Дозы органического вещества по отдельным вариантам, кг/га.

Табл. 3. Основные агротехнические показатели (1970—1973). (1) Название. а) Время внесения минеральных удобрений. б) Действующие начала, кг/га. с) Время посева. д) Расстояние рядков (Х растение), см. е) Химическая прополка сорняков. ф) Защита растений опрыскиванием. г) Время уборки. h) Время озимой вспашки. (2) Кукуруза, 1970. (3) Озимая пшеница, 1970—71 г. (4) Картофель, 1972. (5) Суданская трава, 1973.

Табл. 4. Данные по выпадению осадков, 1970—1973 гг. (1) Месяц. а) Средние данные за 40 лет в вегетационный период и в обсуждаемом году. (2) Среднегодовое количество осадков за 40 лет, мм. (3) Кукуруза, 1970. (4) Число дождливых дней. (5) Количество осадков в мм. (6) Озимая пшеница, 1970—1971 г. (7) Картофель. (8) Суданская трава, 1973 г.

Табл. 5. Урожай зерна кукурузы (1970) и пшеницы (1972), в ц/га (на 86% сухое вещество). (1) Варианты. А) Вскопано на глубину 20 см. В) Обработка на глубину 50 см с оборотом пласта, заделка органического удобрения близко к поверхности. С) Обработка на глубину 50 см, второй органический слой на глубине 30 см. D) Достоверная разница НСР 5% между отдельными вариантами обработки. 1. Контроль. 2. Навоз. 3. Стебли кукурузы. 4. Донник, зеленый. (2) Кукуруза. (3) Без минерального удобрения. (4) С минеральным удобрением. (5) Разницы. (6) НСР5%. (7) Среднее. (8) Пшеница. НСР5% по сравнению с контролем. НСР5% между 2—4 вариантами.

Табл. 6. Урожай картофеля (1972) и сена суданской травы (1973), ц/га (на 86% сухое вещество). (1) Варианты. А.—D. смотри в таблице 5. (2) Картофель. (3)—(7) смотри в таблице 5. (8) Суданская трава.

Табл. 7. Обобщенные урожайные данные, 1970—1973 гг. Зерновые единицы/га. (1) Варианты. А.—D. смотри в таблице 5. (2) Без минерального удобрения. (3) С внесением минеральных удобрений. (4) Разницы. (5) НСР5%, (6) Среднее.