

## A művelésmélység és a trágyázás kölcsönhatásának vizsgálata homoktalajon

HEPP FERENC

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A homoktalaj mélyművelése — bármilyen eszközzel is végezzük — együtt jár a talaj lazításával. Amennyiben a megművelt terület talajszelvénye a művelés mélységéig egyöntetű, lényegesen eltérő szinteket nem találunk, úgy ez esetben a talaj forgatásos — keveréses — vagy lazításos mélyművelésnek elsődlegesen csak talajfizikai hatása lehet.

A homoktalajok lazításával összefüggő talajfizikai-mechanikai, valamint a növény gyökérzetének elhelyezkedésével kapcsolatos eredményekről DVORACEK [1, 2] részletesen beszámol.

KREZEL [5] lengyelországi homoktalajokon háromrétegben szántó ekével kapcsolatban végzett modellkísérletei a mi talajviszonyainkra vonatkozóan nem nyújthatnak megfelelő felvilágosítást.

A mélyművelésnek, ha az talajszelvény megfordításával jár együtt (rigolózás, PP-50 jelű Szabó-féle átalakítású eke munkája), eltérő minőségű talajszelvény esetében olyan hatása is van, ami a mélyművelést követő 5–6 évig tartó ülepedési folyamat befejeződése után is fokozhatja a növénytermesztés eredményességét.

### A kísérlet célja és körülményei

Az elméleti kérdéseket tisztázó — főként kisparcellás — kísérletek eredményeinek értékelése téves következtetésekre vezethet, ha a fent vázolt körülményeket a mélyművelési kísérletekben figyelmen kívül hagyjuk.

Ezért egy olyan kísérletsorozatba kezdtem, ahol — a kísérleti terület, ill. a talajszelvény egyöntetűsége folytán — a mélyművelésnek kizárólag a talajfizikai változásokkal összefüggő hatása lehet.

Órszentmiklóson 1961-ben megkezdett előkísérletem eredményei és tapasztalatai alapján — melyről már részben beszámoltam [3, 4] — újabb, kibővített kísérletet állítottam be 1965 szeptemberében.

A kezeléseket tanulmányozva felvetődhet az olvasóban, hogy a kísérletben nincs abszolút kontrol, nem lehet megállapítani milyen hatással lenne a csak műtrágyázás stb. Ez látszatra valóban így van. Viszont évtizedes hazai homokkutatói kísérletek eredményeiből (a külföldieket az eltérő adottságok miatt nem említem) legalább annyit el kell fogadnunk, hogy gyenge termőképességű homokon (4–5 q rozs/ha) a szervestrágyázás, akár önmagában, akár műtrágyázással egybekötve, a terméseredményeket nem csökkentette.

A többtényezős tartamkísérlet célja: horizontális és vertikális irányban lehetségszerinti azonos homoktalajon vizsgálni a sekély- és mélyművelés

(20, 50 cm), a felszínközeli, valamint mélyen (rétegesen) elhelyezett különböző szervestrágyák és a felszínközeli műtrágyázás kölcsön- és utóhatásainak összefüggéseit.

Az űrszentmiklósi kísérleti telepünkön levő kísérleti terület talajának vizsgálatát 100 cm mélységig 10 cm-enként vett mintákból — főparcellákra átlagolva — végeztük el. Az 1. táblázatban bemutatom az egész kísérletre jellemző egyik főparcella adatsorát. Mint látható, a talaj igen egyenletes (az egyöntetűséget ásóval végzett mélyművelés talajkeverő hatása méginkább fokozta), kisebb különbségeket, más esetben — elsősorban  $\text{CaCO}_3$ -tartalom-ban — csak 80 cm-től lefelé találtunk. Vizsgálati módszerek: Összes N, valamint összes szervesanyag (humusz) Tyurin szerint. Felvehető P; Macsigin módszerével, felvehető K 1%-os  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -os talajkivonatból, lángfotóméterrel. A terület szervestrágyázásban 15 éven belül nem részesült.

1. táblázat

**Őrszentmiklósi 6,27 kísérleti terület talajvizsgálati adatai**  
**II. főparcella mélyművelése előtt, 1965**

(1) A mintavétel mélysége, cm	(2) Összes N mg %	(3) Felvehető		(4) Összes szervesanyag %	pH		$h_{y_1}$	(5) Leiszapolható rész %
		$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$		$\text{H}_2\text{O}$	KCl		
		mg %						
0— 10	91,5	3,5	6,0	0,81	6,9	6,5	0,39	5,7
10— 20	69,0	4,0	7,0	0,66	6,8	6,0	0,27	5,0
20— 30	80,7	4,0	7,2	0,80	6,8	6,0	0,36	4,5
30— 40	80,9	3,0	6,7	0,79	7,1	6,0	0,44	6,0
40— 50	97,8	5,7	6,7	0,71	6,3	5,9	0,37	6,5
50— 70	99,6	5,2	5,0	0,79	6,6	6,0	0,52	7,1
70—100	72,6	4,9	4,0	0,50	6,7	5,9	0,27	6,0

$\text{CaCO}_3$  nem mutatható ki.

**Kísérleti rész**

A kísérlet (split-) split-plot elrendezésű, 6 sorozatos, legkisebb parcella-méret 25 m<sup>2</sup>. A 3. táblázatban bemutatom egy főparcella elrendezési vázlatát, valamint a kezeléseket. A további táblázatokban is ezeket a jelöléseket használom.

A szervestrágya kezeléseknél tápanyagtartalom- és minőség, valamint

a szervesanyag várható lebomlási folyamatában igen eltérő anyagokat alkalmaztam. 600 q/ha istállótrágya 233 q szárazanyagának megfelelő azonos szárazanyag súlyú, felszeccskázott, leveles kukoricaszár és áttelelő fehérvirágú somkóró elsőévi zöldtömegét használtam fel.

2. táblázat

**Egységesen 233 q/ha szárazanyaggal talajba juttatott növényi táplálóanyagok mennyisége kg·táron**

(1) Szervesanyag	(2) Összes		
	N	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$
a) Istállótrágya	419	356	470
b) Kukoricaszár, leveles	186	119	63
c) Somkóró, zöld	650	128	147

A szervesztrágyák tartamhatásának minél hosszabb érvényesülési lehetősége céljából arra törekedtem, hogy azok minősége átlag feletti legyen. A kukoricaszár szárazanyagában a szár-levél arány (csuhéval együtt) 1,06 : 1 volt. A somkóró (Bauer Ferenc fajtajelöltje) is kiváló minőségben került felhasználásra 1:1,52 szár-levél aránnyal.

A szervesztrágyával talajbajuttatott tápanyagok mennyiségét a 2. táblázat ismerteti.

Ismételten hangsúlyozni szeretném, hogy e többletanyag kísérletben az eltérő mélységű talajműveléseknél elsősorban a lazítás hatása érvényesülhet, B és C kezeléseknél pedig csak a szervesanyagok elhelyezési mélysége különböző.

3. táblázat

A kísérlet elrendezésének vázlata az egyik főparcellán és a kísérlet kezelései

∅			M			
c	b	a	A	c	b	a
M			∅			
b	a	c	B	a	c	b
∅			M			
a	c	b	C	c	b	a

Kezelések:

- A) 20 cm mély ásás, szervesanyag felszínközeli bemunkálása.
- B) 50 cm mélységű talajforgatás, a szervesanyag felszínközeli bemunkálásával.
- C) 50 cm mélységű talajforgatás, a szervesanyag 50 cm mélyen (rétegesen) elhelyezve.
- a) Istállótrágya.
- b) Kukoricaszár, szecskázott.
- c) Somkóró, zöld.
- ∅ Műtrágyázás nélkül.
- M NPK műtrágyázás.

A csapadék mennyisége és eloszlása mindkét évben a sokévi átlagnál kedvezőbb volt.

A 4. táblázat adataiból megállapítható, hogy a műtrágyázás a szervesztrágyázás első évében is jelentősen fokozta a termést, de a szervesanyag NPK-val fordított arányban. Művelés × Szervesztrágyázás kölcsönhatásban az istállótrágya és kukoricaszár termésmenővelő hatása azonos, a somkóró zöldtrágyázás termésmenővelő hatása kiemelkedő. Művelés × Trágyázás kölcsönhatásában minden esetben szignifikáns különbséget találunk. Viszont a Művelés × Szervesztrágyázás, ill. a Művelés × Szerves- + Műtrágyázás összehasonlításánál az istállótrágya, valamint a kukoricaszár esetében a műtrágya azonosan fokozta a termést. A somkórós kezelésben — nagyobb N utóhatása miatt — kisebb, de még mindig jelentős műtrágya hatás volt. A szervesztrágyák második évi utóhatása, műtrágyázással a rozs terméseredményében különbségeket nem okozott.

Az eltérő mélységű művelés (A, valamint B és C), továbbá a szervesztrágyák felszínközeli (A és B), ill. réteges (C) elhelyezésére számított átlag-

4. táblázat

## Terméseredmények a talajművelési kezelések átlagában, q/ha

	(1) Szemeskukorica, 1966					
	(3) ∞	(4) M	(5) Különbség	SzD <sub>5%</sub>	(6) Átlag	(7) Viszony- szám
a) Istállótrágya	38,2	62,9	24,7	4,3	50,6	100,0
b) Kukoricaszár	38,6	69,8	31,2		54,2	107,1
c) Somkóró, zöld	68,8	74,5	5,7		71,6	141,5
d) SzD <sub>5%</sub>	4,3		6,1		3,0	6,0
e) Átlag	48,5	69,1	20,5	1,9	59,9	
f) Viszonyszám	100,0	142,4	42,4	3,3		

  

	(2)					
	(3) ∞	(4) M	(5) Különbség	SzD <sub>5%</sub>	(6) Átlag	(7) Viszony- szám
a) Istállótrágya	8,9	23,4	14,5	1,3	16,1	100,0
b) Kukoricaszár	9,2	23,4	14,2		16,3	101,2
c) Somkóró, zöld	13,7	23,3	9,6		18,5	114,9
d) SzD <sub>5%</sub>	1,1		1,5		0,8	5,0
e) Átlag	10,6	23,3	12,7	0,9	16,9	
f) Viszonyszám	100,0	219,8	119,8	8,5		

Műtrágya adag, kg hatóanyag/ha.

Kukorica: N<sub>100</sub>, P<sub>70</sub>, K<sub>40</sub> tavasszal betárcsázva.Rozs: P<sub>50</sub>, K<sub>25</sub> őszi bemunkálva, N<sub>100</sub> (fejtrágya).

eredményeiből megállapítható, hogy a kísérlet viszonyai között sem a kukorica, sem az azt követő rozs nem reagált termésében a mélyebb talajművelésre. A szervestrágya mély elhelyezése mindkét növénynél a termést csökkentette (5. táblázat).

5. táblázat

## Terméseredmények q/ha a trágyázási kezelés átlagában

	(1) Szemeskukorica		(2) Rozs	
	(3) Átlag	(4) Viszony- szám	(2) Átlag	(4) Viszony- szám
A	60,2	100,0	17,7	100,0
B	60,7	100,8	17,0	96,0
C	55,6	92,4	16,3	92,1
SzD <sub>5%</sub>	4,6	4,9	0,6	3,4
(3) Átlag	58,8	97,7	17,0	96,0

A 6. táblázat a kombináció átlagokat szemlélteti. A különböző szervestrágyák eltérő alkalmazási viszonyok között (A, B, valamint C) első évi hatásában bizonyítható különbség nem volt, műtrágyákkal együtt sem.

A szervestrágyázást követő második évben mind az istállótrágya, mind a kukoricaszár utóhatása azonos rozstermést biztosított, függetlenül az alkalmazás, ill. talajművelés mélységétől. Az említett két szervesanyaghoz viszonyítva, a

6. táblázat  
Terméseredmények kezelésként q/ha

(1) Kezelések	(2) Szemeskukorica				(3) Rozs			
	∞	M	(4) Különbség	SzD <sub>50</sub> %	∞	M	(4) Különbség	SzD <sub>50</sub> %
A a	37,8	65,3	27,5	7,5	8,8	23,4	14,6	2,2
b	41,9	65,6	23,7		9,3	23,1	13,8	
c	72,8	77,4	4,6		18,0	23,6	5,6	
B a	42,8	63,5	20,7		8,9	23,7	13,8	
b	38,3	74,0	35,7		9,4	24,0	14,6	
c	70,1	75,2	5,1		12,1	23,7	11,6	
C a	34,0	59,8	25,8		9,0	23,2	14,2	
b	35,8	69,7	33,9		9,0	23,0	14,0	
c	63,5	71,0	7,5		10,9	22,5	11,6	
SzD <sub>50</sub> %								
(5) Azonos művelés	7,5		10,5		1,9		2,6	
(6) Különböző művelés	8,2				2,2		3,1	

somkóró utóhatása a szignifikáns differencia többszörösével bizonyítható. Azonos mélységű talajművelés- és eltérő mélységű trágyaelhelyezésnél egyik szervestrágya sem változtatta meg a terméseredményeket.

### Összefoglalás

Őrszentmiklóson gyenge termőképességű homoktalajon még a mélyművelés határán túl is egyöntetű szelvényfelépítésű területen beállított kísérletemben összehasonlítottam a művelésmélység és szervestrágyázás + + műtrágyázás kölcsönhatását.

A kísérlet első két évi eredményeiből megállapítható, hogy mennyiségileg és eloszlásában kedvező csapadékviszonyok között a művelés mélysége (20, vagy 50 cm) nem befolyásolta kimutathatóan a másik két tényező (szerves- + műtrágyázás) termésfokozó hatását.

Azonos mélységű talajművelés (50 cm) felszínközeli, vagy 50 cm mélységű (réteges) szervesanyag elhelyezés sem eredményezett lényeges különbséget. A mélyművelés hatás F-próbája csak igen gyengén, 10%-os szinten szignifikáns.

A kísérlet viszonyai között — a beállításkor végrehajtott — mélyebb talajművelésre első évben a kukorica, második évben a rozs nem reagált nagyobb terméseredménnyel még trágyázási kombinációkkal sem.

### Irodalom

- [1] DVORACSEK, M. és DVORACSEK, M.-NÉ: Az altalajlazítás hatása és hatásmechanizmusa homokon. *Agrokémia és Talajtan*, **10**. 67–84. 1961.
- [2] DVORACSEK, M.: A homoktalaj mély lazításának jelentősége a növénytermesztésben. *Talajtermékenység* **1**. 108–125. 1966.
- [3] HEPP, F.: Szervesanyagok eltérő mélységű alkalmazása homoktalajon. *MTA Agrártud. Oszt. Közlem.* **24**. 41–46. 1965.
- [4] HEPP, F.: Szervesanyagok eltérő mélységű alkalmazása homoktalajon II. *MTA Agrártud. Oszt. Közlem.* **26**. 37–40. 1967.

- [5] KREZEL, R.: Wpływ przemieszczania i pogłębienia warstwy ornej mady uprawnej piaszczystej na plonowanie roślin uprawnych. Zeszyty problemowe postępow nauk rolniczych. **50/b.** 175—183. 1964.

Érkezett: 1968. február 22.

## Investigation of the Interaction Between the Depth of Cultivation and Fertilization on a Sandy Soil

F. HEPP

Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

### Summary

The deep cultivation of sandy soils — regardless of the device used — implies the loosening of soils. If the soil profile of the cultivated area is uniform to the depth of cultivation, if significantly differing layers cannot be found, then the various deep cultivation methods (deep loosening, turning over, etc.) may exert only a primarily soil-physical effect.

In the case of soil profiles of differing layers, deep cultivation — if it goes together with the turning over of the soil profile — has such an effect that significantly influences the success of plant breeding even after the termination of soil conglomeration, a process taking 5—6 years subsequent to deep cultivation.

At Órszentmiklós, on a sandy soil of low fertility where the soil profile was uniform even below the depth of tillage, an experiment is being conducted to investigate the interaction between the depth of cultivation and organic and mineral fertilization.

Naturally it would be untimely to draw final conclusions from the results obtained in the first two years, it may be stated, however, that if the amount and distribution of rainfall are favourable, the depth of cultivation (20 or 50 cm) does not influence notably the yield increasing effect of the other two factors (organic, organic and mineral fertilization).

In the case of uniformly deep cultivation (50 cm) the placement of the organic matter near the surface or at a depth of 50 cm (in layers) did not result in significant differences. The F-test of the effect of deep cultivation is but slightly, on a 10% level, significant.

Under the conditions of the experiment, the first and second year's after effect of deep cultivation did not manifest itself — not even in the case of the various fertilization combinations — in the yields of both maize and rye.

*Table 1.* Soil analytical data of the experimental area at Órszentmiklós (in the region between the Danube and the Tisza) before deep cultivation, 1965. (1) Sampling depth, cm. (2) Total N content, mg%. (3) Available  $P_2O_5$  and  $K_2O$ , mg%. (4) Total organic matter, %. (5) Precipitable part, %.

*Table 2.* Quantity of plant nutrients introduced into the soil with 233 q/ha dry matter, in kg. (1) Organic matter. (2) Total. *a*) farmyard manure, *b*) corn-stalk with leaves, *c*) melilot, green.

*Table 3.* Sketch of the experiment's lay-out on one of the plots, and the applied treatments. *A* = digging to a depth of 20 cm, the organic matter is placed near the surface. *B* = turning the soil over to a depth of 50 cm, the organic matter is placed near the surface. *C* = turning the soil over to a depth of 50 cm, the organic matter placed in layers at 50 cm. 1 = farmyard manure, 2 = corn-stalk, chopped, 3 = melilot, green.  $\emptyset$  = without mineral fertilization, M = NPK fertilization.

*Table 4.* Yields in the average of cultivation treatments, q/ha. (1) Grain of maize. (2) Rye. (3) Without mineral fertilizers. (4) NPK fertilization. (5) Difference. (6) Average. (7) Ratio. *a*) farmyard manure, *b*) corn-stalk, *c*) melilot, green, *d*)  $SD_5\%$ , *e*) average, *f*) ratio. Dose of mineral fertilizers, kg effective agent/ha. Maize:  $N_{100}$ ,  $P_{70}$ ,  $K_{40}$ . Rye:  $P_{50}$ ,  $K_{25}$  before sowing,  $N_{100}$  given as top-dressing in the spring.

*Table 5.* Yields q/ha in the average of the other treatments. (1) Grain of maize. (2) Rye. (3) Average. (4) Ratio. *A*, *B*, *C*: See Table 3.

*Table 6.* Average values of the combinations, q/ha. (1) Treatments. For signs see Table 3. (2) Grain of maize. (3) Rye. (4) Difference. (5) SD of identical cultivation. (6) SD of differing cultivation.

## Untersuchung der Wechselwirkung von Düngung und Bearbeitungstiefe auf Sandböden

F. HEPP

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

### Zusammenfassung

Die Tiefbearbeitung der Sandböden ist — mit welchem Gerät es auch durchgeführt wird — mit der Lockerung des Bodens verbunden. Wenn das Bodenprofil des bearbeiteten Gebietes bis in die Tiefe der Bearbeitung gleichartig ist, und keine wesentlich abweichende Horizonte aufzufinden sind, kann die Tiefbearbeitung durch Bodenwendung, Bodendurchmischung und Bodenlockerung in erster Linie nur eine bodenphysische Wirkung haben.

Im Falle von einem Bodenprofil mit Horizonten verschiedener Qualität kann die Tiefbearbeitung durch Wendung des Bodenprofils auch so eine Wirkung haben, welche die Ergebnisse des Pflanzenbaues auch nach der Beendigung des nach der Tiefbearbeitung 5—6 Jahre andauernden Bodenverdichtungsvorganges bedeutend beeinflussen.

In Órszentmiklós wurde auf einem Sandboden geringer Ertragsfähigkeit auf einem Gebiet mit einem unterhalb der Bearbeitungstiefe auch gleichartigen Bodenprofil die Wechselwirkung der Tiefbearbeitung und der Düngung mit Stallmist und Mineräldünger untersucht.

Aus den Ergebnissen der zwei ersten Jahre könnte schwer eine endgültige Folgerung gezogen werden, es ist aber ersichtlich, dass im Falle von Qualitäts- und verteilungsmässig günstigen Niederschlagsverhältnissen die Tiefe der Bearbeitung (20 bzw. 50 cm) die ertragssteigernde Wirkung der anderen zwei Faktoren (Stallmist, bzw. Stallmist + Mineräldünger) nicht beeinflusst hat.

Wenn der Stallmist bei der Tiefbearbeitung (50 cm) in die der Oberfläche nahen Bodenzonen oder in 50 cm Tiefe (als eine Schicht) eingebracht wurde, konnte auch kein wesentlicher Unterschied nachgewiesen werden. Die F-Probe der Tiefbearbeitungswirkung ist nur recht schwach, bei  $P = 10\%$  signifikant.

Unter den Versuchsbedingungen ergaben weder die Ertragsergebnisse des Maises, noch diejenigen des Roggens einen Hinweis auf die erst- und zweijährige Nachwirkung der Tiefbearbeitung, nicht einmal in Kombination mit Düngungsvarianten.

*Tab. 1.* Bodenanalysendaten des Versuchsgeländes in Órszentmiklós (Zwischenstromland von Donau und Theiss) vor der Tiefbearbeitung, 1965. (1) Tiefe der Probenahme in cm; (2) Gesamt-N, mg%; (3) leichtlösliches  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  mg%; (4) gesamt organische Substanz; (5) abschleimbarer Teil.

*Tab. 2.* Menge der einheitlich mit 232,8 dt/ha Trockensubstanz in den Boden eingebrachten pflanzlichen Nährstoffe, kg. (1) Organische Substanz; (2) Insgesamt; a) Stallmist; (b) Maisstroh mit Blättern; (c) Steinklee, grün.

*Tab. 3.* Plan des Versuches auf einer der Hauptparzellen und die Versuchsvarianten. A = Umgraben bis 20 cm Tiefe mit Einbringung der organischen Substanz unter die Oberfläche; B = Bodenwendung bis 50 cm Tiefe, mit Einbringung der organischen Substanz in die oberflächennahen Zonen; C = Bodenwendung bis 50 cm Tiefe, Einbringung der organischen Substanz 50 cm tief, als eine Schichte. 1 = Stallmist; 2 = Maisstroh, gehäckselt; 3 = Steinklee, grün;  $\emptyset$  = ohne Mineräldünger; M = NPK-Mineräldünger.

*Tab. 4.* Ertragsergebnisse im Durchschnitt der Bodenbearbeitungsvarianten, dt/ha. (1) Maiskorn; (2) Roggen; (3) ohne Mineräldünger; (4) NPK-Mineräldünger; (5) Differenz; (6) Mittelwert; (7) Verhältniszahl; (a) Stallmist; (b) Maisstroh; (c) Steinklee, grün; (d)  $GD_{5\%}$ ; (e) Mittelwert; (f) Verhältniszahl. Mineräldüngergabe kg Wirkstoff/ha Mais:  $N_{100}$ ,  $P_{70}$ ,  $K_{40}$ ; Roggen: vor der Aussaat  $P_{50}$  und  $K_{25}$ ,  $N_{100}$  als Kopfdüngung im Frühjahr.

*Tab. 5.* Ertragsergebnisse im Durchschnitt der übrigen Varianten, dt/ha. (1) Maiskorn; (2) Roggen; (3) Mittelwert; (4) Verhältniszahl; A, B, C = s. bei Tab. 3.

*Tab. 6.* Mittelwerte der Kombinationen dt/ha. (1) Varianten, s. Tab. 3.; (2) Maiskorn; (3) Roggen; (4) Differenz; (5) GD unter den Varianten mit einer Bearbeitung gleicher Art; (6) GD der Varianten mit Bearbeitung verschiedener Art.



## Изучение взаимовлияния глубины обработки почвы и внесения удобрений на песчаных почвах

Ф. ХЕПП

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии, Будапешт

### Резюме

Глубокая обработка песчаных почв, осуществляемая различными способами, всегда сопряжена с рыхлением почвы. Если почвенный профиль обработанных территорий является однородным до глубины обработки и в нем нельзя выделить сильно отличающихся друг от друга слоев, тогда при обороте пласта, перемешивании почвы или рыхлении в первую очередь изменяются только физические свойства почвы.

Глубокая обработка, если она проводится с оборотом пласта, в случае почв обладающих различными свойствами, может оказать такое влияние, которое и после окончания процесса уплотнения, длящегося 5—6 лет со времени проведения глубокой обработки, в значительной степени проявляется на эффективности растениеводства.

В Эрсентмиклоше, на малоплодородных песчаных почвах, одинакового морфологического строения были заложены опыты по выявлению взаимовлияния глубины обработки почвы и внесения органических + минеральных удобрений.

Исходя из данных двухлетних опытов пока еще рано делать окончательные выводы. Но все же предварительно можно сказать, что при благоприятном количестве и распределении осадков глубина обработки (20 или 50 см) не влияет в значительной степени на эффективность двух других факторов (органическое удобрение, органическое удобрение + минеральные удобрения).

При одинаковой глубине обработки (50 см) внесение органического вещества в поверхностный слой или на глубину 50 см (послойно) не привело к большим расхождениям. F — проба эффективности глубокой обработки достоверна только на уровне 10%.

В условиях опыта как кукуруза, так и пшеница не реагировали на последствие глубокой обработки в первом и втором году даже на вариантах с комбинациями удобрений.

*Табл. 1.* Данные анализа почв опытного поля в Эрсентмиклош (междуречье Дуная и Тиссы), перед проведением глубокой обработки, 1965 г. (1) Глубина взятия образцов в см. (2) Общий азот в мг %. (3) Подвижные  $P_2O_5$  и  $K_2O$  в мг %. (4) Общее количество органического вещества. (5) Илистая фракция.

*Табл. 2.* Количество питательных веществ в кг, внесенных в почву вместе с 232,8 ц/га сухого вещества. (1) Органическое вещество. (2) Всего. а) Навоз. б) Стебли кукурузы вместе с листьями. с) Донник, зеленая масса.

*Табл. 3.* Схема опыта одной из основных делянок и варианты опыта. А = вскопано на глубину 20 см, внесение органического вещества в верхний слой почвы. В = перемешивание почвы на глубину 50 см, с внесением органического вещества в верхний слой почвы. С = перемешивание почвы на глубину 50 см, с внесением органического вещества на глубину 50 см (послойно). 1 = навоз. 2 = измельченные стебли кукурузы. 3 = Зеленый донник. ∅ = без минеральных удобрений. М = с внесением НРК-минеральных удобрений.

*Табл. 4.* Данные урожайности в среднем по вариантам обработок в ц/га. (1) Кукуруза на зерно. (2) Рожь. (3) Без минеральных удобрений. (4) С минеральными удобрениями. (5) Разница. (6) Среднее. (7) Относительное число. а) Навоз. б) Стебли кукурузы. с) Донник зеленый. d) Уровень достоверности 5%. е) Среднее. f) Относительное число. Доза минерального удобрения в кг/га действующих веществ. Кукуруза:  $N_{100}$ ,  $P_{70}$ ,  $K_{10}$ . Рожь:  $P_{50}$ ,  $K_{25}$  перед посевом,  $N_{100}$  весной в виде подкормки.

*Табл. 5.* Данные урожайности в ц/га в среднем по остальным вариантам. (1) Кукуруза на зерно. (2) Рожь. (3) Среднее. (4) Относительное число. А, В, С смотри в таблице 3.

*Табл. 6.* Данные урожайности в ц/га в среднем по комбинациям, в ц/га. (1) Варианты. Объяснение смотри в таблице 3. (2) Кукуруза на зерно. (3) Рожь. (4) Разница. (5) Уровень достоверности одинаковых обработок. (6) Уровень достоверности различных обработок.