

## *Ispitivanja oruđa i sistema osnovne obrade tla za kukuruz i pšenicu na P. D. Vinkovci*

### UVOD

U kompleksu radova oko uzgoja poljoprivrednih kultura osnovnoj obradi pripada vrlo važan udio.

O osnovnoj obradi tla ovisi u velikoj mjeri stvaranje povoljnog supstrata za sjetvu i zakorjenjivanje usjeva, a putem osnovne obrade izvršava se i osnovna gnojidba (organska i mineralna).

U klimatskim kolebanjima tokom godine, nastupaju periodi s viškom i manjkom vode u tlu. Za ozimine prevalentnu ulogu ima dreniranje tla obradom u vlažno-hladnom periodu, a za jarine čuvanje vlage u toplom dijelu godine.

Za normalan život poljoprivrednih usjeva neophodan je stalno povoljan odnos vode i zraka u tlu. Da li će taj povoljan odnos biti osiguran ovisi pored osobina tla, organske gnojidbe, još i o klimi, a naročito o obradi tla. Uloga osnovne obrade tla biva u tom smislu to važnija što je tlo teže, nepropusnije, a uz to dolazi do većih promjena u vlažnosti tla.

Zato je efekat osnovne obrade na različitim tlima, klimatskim prilikama i vrsti usjeva različit, a on se naročito mijenja prema vremenskim prilikama u dotičnoj godini. Logičan zaključak prema tome bi bio, da se osnovna obrada tla za neko područje mora ravnati prema osobinama tla, sistemu iskorištenja tla (plodoredu) i klimatskom prosjeku, u cilju da se izbjegne riziko, koji može nastati od suviška ili manjka vode u tlu u vrijeme aktivne vegetacije poljoprivrednih kultura.

Treba imati stalno u vidu za praksu važnu činjenicu, da je osnovna obrada tla skupa, jer se na nju utroši najveći dio od sveukupne potrebne energije za proces poljoprivredne proizvodnje i zato je opravdano mišljenje (MARTIN I LEONARD 7) **da je onaj sistem osnovne obrade tla najbolji, koji se najviše prilagođava određenoj klimi, tlu i vrsti usjeva, a ujedno je i najjeftiniji.**

Pitanje potrebne ili još točnije optimalne dubine obrade je možda najkrupnije, zato što je baš optimalna dubina obrade ta, koja u određenim uvjetima stvara povoljan supstrat za usjeve i uz ostale faktore omogućuje postizavanje maksimalnih priroda. Produblivanjem obrade za svaki cm ispod stanovite dubine raste otpor tla (specifični otpor mjeren u kg/cm<sup>2</sup>), a porastom otpora ne samo što se smanjuje radni učinak oruđa odnosno ratila, već istovremeno raste utrošak goriva i time se obrada poskupljuje.

\*) Na ovom mjestu dužnost nam je zahvaliti se Poslovnom savezu za mehanizaciju i snabdijevanje poljoprivrede NRH i Poljoprivrednom dobru Vinkovci, što su nam omogućili ova ispitivanja. Posebno se zahvaljujemo drugu Mišić Franji, glavnom agronomu P. D. Vinkovci, za pruženu pomoć tokom ispitivanja.

Kada je riječ o dubini osnovne obrade tla, onda se misli na rad plugom ili podrivačem. Prilično je ukorijenjeno mišljenje, da baš podrivač vrlo povoljno utječe na kvalitet duboke obrade i dosljedno tome na povišenje priroda. Ali pri radu s podrivačem znatno se povećava specifični otpor tla, a time poskupljuje obrada.

**U modernom ratarstvu od bitne je važnosti utvrditi optimalnu dubinu obrade, kod koje je uz ostale ogrotehničke mjere moguće postići prinos, koji bi odgovarao biološkom kapacitetu usjeva odnosno sorte. Obradivati dublje od toga, s agronomskog i ekonomskog gledišta je neopravdano.**

U našim glavnim plodoredima (okopavina — strna žitarica), kada ne dolazi do interpolacije naknadnih i postrnih usjeva, postoji dugi vremenski interval između žetve strne žitarice i sjetve okopavine u proljeće. Do sada je bilo uobičajeno da se u taj interval uključi višefazni sistem osnovne obrade tla, koji počinje s prašenjem strništa, nastavlja s ljetnim srednje dubokim oranjem i završava u jesenskom ili čak zimskom periodu s dubokom obradom. U proljeće slijedi površinska priprema tla za sjetvu, obično bez oranja.

Međutim, u posljednje vrijeme sve se više postavlja zahtjev, da se navedeni višefazni sistem obrade tla zamijeni jednostavnijim sistemom t. j., da se odmah po žetvi strnih žitarica prijeđe na maksimalnu dubinu obrade (s plugom ili s plugom i podrivačem); time se dobiva reducirani sistem obrade tla za jarine.

Zahtjev za reduciranjem klasičnog sistema osnovne obrade tla za jarine dolazi iz prakse, jer se danas u ratarstvu u velikoj mjeri nagomilaju veliki poslovi u jesen (odvoženje plodina s polja u daleko većoj količini nego prije sjetve ozimina i duboko oranje). Dolazi vrlo često do poteškoća, pa čak i do nemogućnosti da se svi poslovi svrše kvalitetno i na vrijeme, a najviše se odlaže duboka obrada. Najveći problem čini duboka obrada iza šećerne repe i kukuruza.

Kako danas gospodarstva raspoložu s teškom mehanizacijom, to je tehnički moguće duboku obradu izvršiti u ljeti na strništima.

Ostaje još otvoreno pitanje, kako takav sistem djeluje na prirodu jarina, kako se može izvršiti osnovna gnojidba i koliko takav sistem obrade stoji.

U vezi višefaznog sistema osnovne obrade tla treba spomenuti i problem mehaničkog uništenja korova obradom uz pozitivno djelovanje opetovane obrade na »zrenje« tla. Uništenje korova u predvegetacionom periodu je od velike praktične važnosti, jer je poznato koliko se radne snoge troši na okopavanje u toku vegetacije.

#### CILJ ISPITIVANJA

Iz vrlo opsežne problematike osnovne obrade oraničnih kultura u vezi eksploatacionih ispitivanja ratila za osnovnu obradu tla — uzeti su u naša istraživanja neki problemi obrade tla, koji su od važnosti za najglavnije oranične usjeve (kukuruz i pšenicu), a koji treba da osvijetle pitanje odgovarajućeg sistema osnovne obrade tla za kukuruz iza pšenice na slobodnim strništima, pitanje utjecaja dubine obrade i unutar toga primjenu podrivača za kukuruz i pšenicu. U okviru toga sistema osnovne obrade tla za kukuruz željelo se ispitati suzbijanje korova mehaničkim putem, opetovanom obradom (kultivacijom) strništa.

Navedena pitanju su aktuelna u našoj poljoprivredi, a naročito u našem glavnom ratarskom rajonu: istočnoj Slavoniji.

Konkretno, kao predmet naših ispitivanja uzeti su:

1) **Sistem osnovne obrade tla za kukuruz u slučaju kada kukuruz dolazi iza ozime pšenice.** U ovaj sistem su bile uključene slijedeće varijante obrade — a nepo-

sredna duboka obrada strništa u jednom zahvatu, oranje s podrivanjem na 40—45 cm; jedna operacija obrade; b) prašenje strništa tanjurastim plugom na 8 cm i oranje na 35 cm; obrada u dvije operacije; c) prašenje strništa tanjurastim plugom oko 8 cm, zatim podrivanje na 40 cm i nakon toga treća faza obrade oranje na 25 cm; ta varijanta obuhvaća tri operacije obrade.

**2) Sistem osnovne obrade tla za kukuruz iza pšenice s uključenom opetovanom obradom za mehaničko suzbijanje korova.**

U ovom sistemu bile su slijedeće varijante ispitivanja:

- a) prašenje strništa tanjurastim plugom na 8 cm i druga obrada raoničnim plugom na 35 cm,
- b) tri puta kultivirano strnište i poslije toga oranje 35 cm.

**3) Dubina oranja za ozimu pšenicu iza šećerne repe.**

U ova ispitivanja bile su uključene ove varijante oranja:

- a) oranje raoničnim plugom na 25 cm,
- b) oranje raoničnim plugom na 30 cm,
- c) oranje raoničnim plugom na 35 cm,
- d) oranje raoničnim plugom uz podrivanje na 40 cm.

U okviru opisanih sistema osnovne obrade tla za kukuruz i pšenicu bila su izvršena lege artis ispitivanja ratila za osnovnu obradu tla ili poimence: učinak ratila po površini, dubini rada, zahvat oruđa, brzina rada, klizanje kotača traktora, stanje tla u pogledu vlage, kvalitet rada ratila, utrošak goriva i dinamometriiranje da se ustanovi vučni radni otpor ratila.

Dobiveni podaci o eksploatacionim i agrotehničkim ispitivanjima izneseni su u poglavlju o rezultatima ispitivanja i obrađeni posebno s ekonomskog aspekta, da se utvrde troškovi pojedinih sistema odnosno varijanti obrade prema postignutom biološkom prirodu.

#### METODIKA POKUSNOG RADA

Tlo, na kojem su vršena eksploataciona i agrotehnička ispitivanja, pripada upravama ŽANKOVAC i NUŠTAR\*) Poljoprivrednog dobra Vinkovci.

Pokusna površina bila je razdijeljena na 4 mjesta i to dva na upravi Žankovac i dva na upravi Nuštar.

Površina pokusnog punkta na Žankovcu i to u ispitivanju SISTEMA OSNOVNE OBRADNE TLA ZA KUKURUZ iznosila je 93.419 m<sup>2</sup> razdijeljena u devet blokova; svaki blok imao je površinu od oko 1 ha. Dužina bloka varirala je od 236—259 m, širina 38,74—45,60 m, a ukupna širina cijelog pokusa 372×250,40 (295) m. Za obračunavanje su uzimane površine od 1 ar (10×10 m) sa 6 mjesta. Za svako eksploataciono ispitivanje uzeta su po tri ponavljanja, u izmjeničnom rasporedu blokova obrade. Neposredna obrada na 40—45 cm uzeta kao standard.

Druga pokusna površina na Žankovcu za ispitivanje DUBINE ORANJA ZA PŠENICU IZA ŠEĆERNE REPE iznosila je cca 12 ha u 12 blokova. Dužina svakog bloka varirala je od 314—420 m, a širina u svakom bloku 32 m. Iz svakog bloka uzimani su za obračunavanje po 100 m<sup>2</sup> sa 6 mjesta. Kao standard uzeta je varijanta oranja od 25 cm.

Pokusna površina na upravi Nuštar i to za ispitivanje SISTEMA OSNOVNE OBRADNE TLA ZA KUKURUZ imala je cca 9,6 ha, a bila je podijeljena u 9 blokova u izmjeničnom rasporedu varijanta obrade i eksploatacionih ispitivanja. Dužina

\* U tabelama dalje označeno je ŽANKOVAC sa Ž, a NUŠTAR sa N.

parcela je iznosila od 470—472 m, širina od 21,50—24,40 m. Za obračunavanje površine od 1 ar (10×10 m) sa 6 mjesta. Varijanta prašenja tanjurastim plugom uzeta kao standard.

Druga pokusna površina na Nuštru sa SISTEMOM OSNOVNE OBRADE ZA KUKURUZ S UKLJUČENOM OBRADOM ZA MEHANIČKO SUZBIJANJE KOROVA iznosila je cca 5,2 ha u 6 blokova s izmjeničnim rasporedom varijanata obrade i eksploatacionog ispitivanja. Dužina blokova varirala je od 443—472 m, a širina 15,15—22,30 m. Uzimanje površina za obračunavanje isto kao naprijed.

a) TRAKTORI (Tractors)

Tabela 1

Redni broj (Ordinal number)	Proizvođač (Producer)	Marka, tip i uređaj za vožnju (Trade-mark, Typ and driving equipment)	Snaga prema oznaci tvornice (Power according to the factory trade-mark)		Težina kg (Weight)
			Motor na potznicu	Normalna snaga na potznicu	
1.	Vender S. A., Milano — »14. oktobar«, Kruševac	»Champion-C« TG-90 Motor 490 L=8,36 Gusjeničar	—	—	Spreman za rad: 8450
2.	Vender S. A., Milano — »14. oktobar«, Kruševac	»Super-Champion« TG-90 Motor D 495 L=9,16 Gusjeničar	75	—	Spreman za rad: 9150
3.	Vender S. A., Milano — »14. oktobar«, Kruševac	Bully TG-50 Motor D 450 L=4,98 Gusjeničar	42 40,2	30,3	Spreman za rad: 4565
4.	Vender S. A., Milano — »14. oktobar«, Kruševac	Bully TG-50 Motor D 450 L=5,00 Gusjeničar	45 41,2	30,9	Spreman za rad: 4700
5.	Sovjetske tvornice traktora	S-80	—	—	Bez ulja, goriva i vode: 11400
6.	Sovjetske tvornice traktora	DT-54	36 39	37,8 29,2	S uljem, gorivom i vodom 5400
7.	Čehoslovačka tvornica	Zetor-Super	30,1	22,5	S uljem, gorivom i vodom 28000
8.	Industrija traktora i mašina Zemun	Fe-35	26,2	19,6	S uljem, gorivom i vodom 1470

U agrotehničko-biološkom dijelu ispitivanja izvršena je analiza biološkog priroda i sam prirod, da se ustanovi kako je pojedini sistem obrade odnosno varijanta obrade djelovala.

Za obračunavanje priroda primijenjena je metoda ZADE (dugih parcela) i to u 6 repeticija; veličina osnovne parcele u svim pokusima bila je 100 m<sup>2</sup> (10×10 m).

Operacije osnovne obrade tla u vezi eksploatacionih ispitivanja na upravama Žankovac i Nuštar P. D. Vinkovci vršena su od druge polovice VII. mj., pa do početka mjeseca XI. 1958. g.

Za predmetna ispitivanja bili su primijenjeni traktori (tab. 1) i ratila (tab. 2).

b) RATILA ZA OSNOVNU OBADU TLA (The implements for basic soil cultivation)

Tabela 2

Redni broj (Ordinal number)	Vrst oruđa (The kind of implement)	Proizvođač, marka, tip (Producer, trade-mark and typ)	Radni organi (vrsta i oblik) (Working tools-kind and shape)	Konstruktivni zahvat oruđa u met. (Constructive imple- ment hold in metres)	Dubina u cm (Depth)	Težina kg (Weight)
1.	Vučeni traktorski raonični plug	Mezőgepgyar Magyarovar alakult »Kühne« TEA-430	a) plužna tijela b) pred-raonik c) podriivač	1,55	25 25+15	1030 860
2.	Vučeni traktorski raonični plug	Tvornica G. Dimitrov Ruse Blgaria P-3-30-P	a) plužna tijela b) podriivač trokutastog oblika	0,90	25 25+15	970
3.	Vučeni traktorski tanjurasti plug	Mezőgazdasági Gepgyar Török-szentmiklosi ET-13	tanjuri	(at 30° kod 30° 2,39 kod 45° 1,95 (at 45°)	5—18	—
4.	Ovješeni traktorski podriivač	Massey-Harris-Ferguson DBE-22	sa zupcem oblika dlijeta	—	45 cm sa skinutim crtalom	116
5.	Vučeni traktorski perasti kultivator	J. Deere, Co. Moline, III. USA Van Brunt Model »CC«	a) kopljaste motičice b) »pačja noga«	2,40	—	465
6.	Kembridž valjak 5-djelni	»Pobeda« Novi Sad C-11		3,90	—	1500

Ispitivanja su vršena u 1958. i 1959. godini.

### KLIMATSKI I PEDOLOŠKI PODACI

#### a) Klima vinkovačkog područja i vremenske prilike u periodu ispitivanja 1958/59.

Vinkovci spadaju u prolazno područje iz semihumidne umjereno kontinentalne klime srednjoevropske zone u semiaridnu umjereno kontinentalnu klimu s osobinama istočno-evropske stepske klime.

U slijedećoj tabeli prikazani podaci o višegodišnjem prosjeku mjesečnih oborina (za period 1951—1955.):

M j e s e c i (mm)												
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Godišnji prosjek
38	45	40	59	65	80	52	47	54	60	65	54	659 mm

Unutar višegodišnjeg prosjeka bilo je u pojedinim godinama odstupanja od srednjih vrijednosti u rasponu od 419 do 1090 mm.

Glavni maksimum kiša dolazi u junu, a sporedni u novembru. Od ukupne količine oborina, više padne u vegetacijskom periodu (54,5%), a manje izvan vegetacije (37,3%).

Za temperature počela su motrenja tek 1954. g. i ovdje dajemo podatke za period 1954-58. u °C.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Srednja god. temp
-1	-0,2	4	10,5	15,9	20,9	21,6	20,9	17,3	11,6	5,3	2,3	10,7

Vremenske prilike u godinama 1958—59.:

#### OBORINE (Precipitations)

Godina (Year)	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	God. suma u mm Sum — yearly)
1958.	60	43	91	52	46	94	35	39	19	60	40	44	623
1959.	36	10	71	57,1	60	119	59	116	23	6,5	—	—	Suma. (Sum) I.—X. 557,6 mm

TEMPERATURE (srednje temp.) (Temperatures)

Godina (Year)	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1958.	-7,2	5	1,5	9,3	20	19,2	22,2	22	17	12	6,8	4,6
1959.	-0,2	-0,7	8,8	11,9	15,6	18,8	21,6	20,3	15,5	9,8	—	—

U 1958. g. u periodu ispitivanja ratila za osnovnu obradu i izvršenje same obrade od druge polovine jula, pa do početka mj. novembra, bila je obrada vršena pretežno u uvjetima subog tla.

Dok je jesensko-zimski period 1958/59. godine bio manje vlažan od prosjeka, a i nešto topliji (osim prolaznih jačih zahlađenja u XII. mj. 58. i II. mj. 1959), to je proljeće i ljeto bilo vlažnije i hladnije od prosjeka. U vrijeme vegetacije, u pojedinim dekadama palo je od 47—77 mm oborina, što je onemogućavalo pravovremenu njegu usjeva. No pored toga, bilo je i mnogo kišnih, a premalo sunčanih dana, tako da je to sa jedne strane ometalo izvršenje poljskih radova, a bez sumnje djelovalo na jači porast vegetativne mase i polijeganje (pšenice). Međutim, hladnije vrijeme u ljetnim mjesecima smanjilo je jači napadaj bolesti kukuruza *Hermithosporium turcicum*.

**b) Pedološki podaci o poljoprivrednom dobru Vinkovci**

Tla područja Vinkovaca razvila su se na geološkom prapornom supstratu glacijalnog i post-glacijalnog doba zadnje oledbe. To su smeđa šumska tla na lesu, manje ili više isprana, što ovisi o položaju, o reljefu i nekim drugim faktorima.

Dubina tla je različita, u prosjeku 60—120 cm, ali ih ima i dubljih. U tim tlima se vidi formiran jače koloidalni B-horizont nastao premještanjem gline iz A-horizonta.

Po teksturnom sastavu, tla su glinasto-ilovasta, osrednje propusnosti. Postojanje B-horizonta (ispod 35 cm) čini tlo zbijenijim, nego što bi to prema njihovom porijeklu bila.

U prirodnim uvjetima tla su slabo kisela i slabo humozna (1—3%), siromašna fiz. aktivnim fosforom, a osrednje kalijem. Dušik je u deficitu.

Fizikalne osobine su dosta slabe, kapacitet za vodu 30%; i zračne prilike nisu najbolje, naročito kada je tlo mokro. Struktura je nestabilna.

Treba naglasiti, da je kapacitet za zrak povoljan samo u sloju od 6—10 cm, vrlo nizak u nižem sloju t. j. od 25—30 cm, a u sloju od 50—55 cm pada ispod minimuma.

Detaljna pedološka ispitivanja na pokusnim površinama na Zankovcu i Nuštru nisu vršena, ali navedeni podaci generalno vrijede i za njih.

## AGROTEHNIČKI PODACI O KULTURAMA U POKUSIMA

### Uprava Zankovac

#### 1) Pokus s ozimom pšenicom iza šećerne repe:

1956. g. na toj površini je bila pšenica U, i za nju je orano na 30 cm. Za pšenicu je bilo gnojeno sa 300 kg fosfornih, 100 kg kalijevih i 250 kg dušičnih gnojiva na 1 ha.

1957. g. iza pšenice došla je šećerna repa, gnojena stajskim gnojem 300 mtc/ha. Dubina obrade 30 cm oranje i 10 cm podrivanje. Gnojidba mineralnim gnojivima: 600 kg fosfornih, 600 kg kalijevih i 400 kg dušičnih gnojiva na 1 ha.

1958. g. bila je na pokusnoj parceli ozima pšenica (Fortunato). Za nju je izvršena osnovna obrada 35 cm plugom i 10 cm podrivačem. Gnojidba: 900 kg fosfornih gnojiva, 500 kg kalijeve soli i 600 kg dušičnih gnojiva na 1 ha.

1958/59. g. ozima pšenica na pokusu, sorte Fortunato. Obrada navedena ranije u tekstu. Gnojidba: u jesen rasuto 700 kg Thomasovog fosfata i 400 kg kalijeve soli po 1 ha. Pred samu sjetvu je zatanjurano u površinski sloj 200 kg Nitroamonkala po 1 ha. Sjetva koncem X. mj. 58. i to 270 kg po 1 ha. Broj biljaka po nicanju prosječno 650 na 1 m<sup>2</sup>. Prvo prihranjivanje dušikom oko polovice XII. mj. sa 100 kg Nitromonkala, drugo prihranjivanje sa 100 kg kalcijске salitre 28. I. 59. i treće prihranjivanje polovicom II. mj. 59. sa 100 kg kalcijске salitre na 1 ha.

Pod konac vegetacije pšenice pojavila se rđa (Puccinia gr.), ali je napad bio slab; računamo da je prirod zbog toga bio smanjen za 5—10%. Uslijed jakih kiša došlo je do jače pojave pepelnice (Erysiphe gr. f. sp. tritici); napadaj je prestao pod konac maja 1959.

Ponovno napominjemo, da je u maju, a i u junu bilo jakih vjetrova s ljetnim olujnim pljuskovima, što je uzrokovalo jako polijeganje usjeva.

Na pokusnim površinama žetva je obavljena početkom VII. mjeseca.

#### 2) Pokus na kukuruzu

1956. godine bila je na pokusnoj površini lucerna. Za nju je u jesen iste godine gnojeno sa 400 kg Thomasovog fosfata i 200 kg 40% kalijeve soli na 1 ha. Zatim je drljano i u toku vegetacije iza svake košnje je dato po 150 kg Nitroamonkala i 100 kg Thomasovog fosfata po 1 ha.

1957. godine lucerna s istom agrotehnikom kao i 1956. godine.

1958. godine pšenica sorte Mara. Najprije je preorano djetelište na 25 cm u VIII. mj. a zatim u X. mj. orano na 30 cm plus 10 cm podrivanje. Gnojidba 900 kg fosfornih gnojiva, 500 kg kalijevih i 600 kg dušičnih gnojiva na 1 ha.

1959. godine kukuruz u pokusu. Izabrani hibridi u smjesi: IOWA 4417 (sa 60%) i IOWA 4316 (sa 20%) i WISCONSIN 641 AA (sa 20%). Prije sjetve sjeme je mehanički izmiješano.

Obrada tla navedena u poglavlju o cilju ispitivanja. Gnojidba: pred osnovnu obradu bačeno 700 kg Thomasovog fosfata i 400 kg 40% kalijevih soli. U III. mj. 1959. g. izvršeno zatvaranje zimske brazde blanjanjem i drljanjem.

Pred sjetvu dato 200 kg Nitroamonkala i gnojivo zatanjurano na 10—15 cm. Sjeme je bilo zaprašeno sa Čerelinom. Sjetva ručna na razmak 70×70 cm sa po 2



biljke u kućice u razmaku 10—15 cm. Redovi biljaka u smjeru sjever—jug, radi što boljeg osvjetljenja. Datum sjetve 20. IV. 1959., na dubinu 5—6 cm.

Njega: dva okopavanja i tri međuredne kultivacije. Prvo okopavanje je izvršeno kada su biljke imale 3—4 listića; istovremeno je obavljena i međuredna obrada. Prihranjivanje: pred I. okopavanje sa 200 kg Nitroamonkala i drugi puta pred II. okopavanje sa 150 kg Nitroamonkala, te konačno treće prihranjivanje sa 100 kg kalcijске salitre po 1 ha. Berba kukuruza bila je početkom X. mj. 1959. Napad *Herminthosporium turcicum* iznosio je 15%.

### Uprava Nuštar

#### 1) Pokus na kukuruza

**1956. godine** na pokusnoj površini bila je ozima pšenica U<sub>1</sub>. Najveća dubina oranja 30 cm. Gnojidba: pred drugo oranje je dato 300 kg Thomasovog fosfata, 150 kg kalijevih i 300 kg dušičnih gnojiva na 1 ha.

**1957. godine** bio je kukuruz. Najveća dubina oranja 35 cm, a iza žetve pšenice strnište prašeno na 15 cm. Gnojidba: 600 kg fosfornih, 250 kg kalijevih i 150 kg dušičnih gnojiva na 1 ha.

**1958. godine** bila je ozima pšenica San Pastore. U osnovnoj obradi obrađivano je na 35 cm i podrivačem 10 cm. Gnojidba: 900 kg Thomasovog fosfata, 500 kg kalijevih i 600 kg dušičnih gnojiva na 1 ha.

**1959. godine** kukuruz u pokusu i to 70% Wisconsin 641 AA i 30% Wisconsin 692. Sjeme ovih hibrida je prije sjetve mehanički izmiješano.

Obrada je opisana u poglavlju o cilju ispitivanja. Gnojidba: pred oranje u jesenskom periodu bačeno 700 kg Thomasovog fosfata i 400 kg 40% kalijeve soli po 1 ha.

Poslije zime izvršeno je zatvaranje zimske brazde u III. mjesecu 1959. godine. Pred sjetvu je bačeno i zatanjuano 200 kg Nitroamonkala na 1 ha.

Sjetva 20. IV. 1959. Za sjetvu je sjeme bilo tretirano sa Cerelinom. Sjetva ručna na razmake 70×70 cm sa 2 biljke u kućice. Smjer redova kukuruza sjever—jug.

Tokom vegetacije izvršena su tri okopavanja i tri međuredne kultivacije traktorskim oruđima i to: I. u prvoj polovici maja, II. u drugoj polovici juna i III. početkom jula 1959. godine.

Pred I. okopavanje razbacano je 200 kg Nitroamonkala, pred II. okopavanje 150 kg i pred III. okopavanje 100 kg Nitroamonkala na 1 ha.

Berba kukuruza je izvršena početkom oktobra 1959. Bilo je slabijeg napadaja *Herminthosporium turcicum* u VIII. mjesecu, pa je ocijenjeno, da je to djelovalo na smanjenje priroda za oko 10—15%.

**Opća napomena o dubini obrade:** Stvarno bi trebalo dubine obrade, navedene prema podacima Poljoprivrednog dobra, smanjiti za prosječno 5 cm. Određena dubina se postigne u početku rada, dok su lemeši još oštri, a zatim dubina polako opada kako radni organi postaju tuplji.

## REZULTATI ISPITIVANJA

### A) EKSPLOATACIONA ISPITIVANJA (Checking of implements)

#### 1) Sistem obrade tla za kukuruz (System of basic cultivation of soil for corn)

##### a) Neposredna obrada strništa oranjem i podrivanjem (Immediately stubble cultivation with ploughing and subsoling)

**Tabela 3**

Mjesto i datum (Place and date)	Traktor i plug (Tractor and plow)	Brzina rada km/sat (The speed of work km/hour)	Zahvat m (The hold of implement m)	Dubina rada cm (The depth of work)	Učink na 1 sat (The effect per an hour)		G/B %	Korigirani učinak uz G/B 83% — ha/sat	Utrošak goriva (Consumption of fuel)	
					Brutto radnog vremena (B) ha	Glavnog rada (G) ha			kg ha	kg 1000 m <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ž	TG-90	3,0	1,27	45,2	0,27	0,37	72,7	0,31	42,6	9,4
22.—23. VII. 1959.	TEA-430 P-330-P	3,3	1,1	40,8	0,29	0,35	83,0	0,19	41,7	10,2
N	TG-90	3,3	1,15	42,4	0,30	0,39	77,7	0,32	31,1	8,5
25.—26. VII. 1959.	TEA-430									

Treba napomenuti, da je do niskog iskorištavanja radnog vremena u Žankovcu došlo zbog kratkih parcela i velike količine rasute slame ostavljene od kombajniranja, pa se je plug često »gušio«.

Bugarski plug — P-3-30-P se manje »guši« slamom od mađarskog TEA-430, jer su mu vijci za pričvršćivanje gredica za pojačanje okrenuti gore. Kod mađarskog pluga TEA-430 su vijci okrenuti prema dolje, pa se na njih nakuplja slama, te tako dolazi do češćih »zagušenja« pluga.

- b) Prašenje strništa tanjurastim plugom, zatim podrivanje na 40 cm i oranje na 25 cm i
- c) Prašenje strništa tanjurastim plugom i (oranje na 35 cm)
- b) Stubble field shallow cultivation with disk plow, next: subsoling on 40 cm and the ploughing on 25 cm)
- c) Stubble-field cultivation with disk-plow and ploughing on 35 cm)

Tabela 4

Mjesto i datum (Place and date)	Traktor i plug (Tractor and plow)	Brzina rada km/sat (The speed of work km/hour)	Zahvat m (The hold of implement m)	Dubina rada cm (The depth of work)	Učink na 1. sat (The effect per an hour)		G/B %	Korigirani učinak uz G/B 83% — kg/sat	Utrošak goriva (Consumption)	
					Brutto radnog vremena (B) ha	Glavnog rada (G) ha			kg ha	kg 1000 m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Prašenje (Stubble shallow cultivation)</b>										
Z 23.—24. VII. 1958.	TG-50 ET-13	3,4	2,46	8,9	0,55	0,80	69,3	0,66	9,2	10,4
N 25.—26. VII. 1958.	DT-54 ET-13	5,9	2,48	8,2	1,02	1,47	69,5	1,22	6,9	8,3
<b>Podrivanje (Subsoiling)</b>										
Z 12.—16. VIII. 1958.	FE-35 Ferguson	1,4	0,52	40,9	0,067	0,074	90,9	—	29,9	—
N 16.—19. VIII. 1958.	FE-35 Ferguson	1,8	0,49	42,6	0,084	0,087	96,8	—	30,3	—
<b>Oranje na 25 cm (Ploughing on 25 cm)</b>										
Z 18. X. 1958.	TG-90 TEA-430	6,3	1,44	25,6	0,55	0,84	65,3	0,70	25,9	10,1
N 19. X. 1958.	„	5,0	1,49	26,9	0,58	0,69	83,5	0,57	25,5	9,5
<b>Oranje na 35 cm (Ploughing on 35 cm)</b>										
Z 17. X. 1958.	TG-90 TEA-430	4,2	1,07	34,9	0,32	0,44	73,4	0,36	40,9	11,7
N 20. X. 1958.	„	4,1	1,47	35,0	0,51	0,57	90,7	0,45	30,7	8,8
N 21.—23. X. 1958.	„	4,2	1,56	35,1	0,51	0,63	81,0	0,52	24,8	7,1

S traktorom DT-54 i mađarskim tanjurastim plugom vršeno je prašenje strništa prosječno sa 5,9 km na sat (u 4. brzini), ali bi traktor DT-54 mogao raditi i sa 7,5 km/sat (u 5. brzini).

Za rad pri **podrivanju** bili su zadnji kotači traktora Ferguson napunjeni vodom i na njih stavljeni hvatači, ali je i uz ovu opremu pri radu u 2. brzini klizanje zadnjih kotača iznosilo 23—25%. Bio je primijenjen Fergusonov podriavač sa jednim zupcem.

Niši učinak pri oranju na 35 cm u Žankovcu je nastao zato, što se nije imalo na raspolaganju četvorobrazdni plug.

d) **Obrada tla za pšenicu iza ššećerne repe** (The soil cultivation for after sugar-beet)

Za šećernu repu bilo je u 1957. g. na upravi Žankovac orano na 40—45 cm.

**Tabela 5**

Mjesto i datum (Place and date)	Traktori plug (Tractor and plow)	Brzina rada km/sat (The speed of work km/hour)	Zahvat m (The hold of implement m)	Dubina rada cm (The depth of work)	Učink na 1 sat (The effect per an hour)		G/B %	Korigirani učinak uz G/B 83% — ha/sat	Utrošak goriva (Consumption)	
					Brutto radnog vremena (B) ha	Glavnog rada (G) ha			kg ha	kg 1000 m <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Oranje na 25 cm (Ploughing on 25 cm)</b>										
24.—25. X. 1958.	TG-90 P-3-30	6,4	1,16	25,5	0,54	0,66	82,4	0,55	27,6	10,8
<b>Oranje na 30 cm (Ploughing on 30 cm)</b>										
28.—29. X. 1958.	TG-90 TEA-430	4,3	1,49	30,6	0,45	0,59	77,1	0,49	31,9	10,4
<b>Oranje na 35 cm (Ploughing on 35 cm)</b>										
27.—29. X. 1958.	TG-90 TEA-430	3,7	1,59	35,1	0,43	0,52	81,5	0,43	35,1	10,0
<b>Oranje + podrivanje (Ploughing and subsoiling)</b>										
26.—27. X. 1958.	TG-90 TEA-430	4,1	1,23	40,7	0,36	0,47	77,5	0,39	42,2	10,4

Niski učinak u Žankovcu kod oranja na 25 cm je nastao zato, što nije bilo na raspolaganju četvorobrazdnog pluga, pa se je moralo raditi sa 3-brazdnim.

e) **Predvegetacijsko suzbijanje korova višekratnom obradom-kultivacijom strništa** (Weed control before vegetation with repeated stubblefield shallow cultivation)

Redoslijed obrade bio je ovdje: prašenje strništa i zatim trokratno kultiviranje s perastim kultivatorima marke John Deer s motičicama gušćjim nogama i poslije toga organje na 35 cm.

**Tabela 6**

Mjesto i datum (Place and date)	Traktor i plug (Tractor and plow)	Brzina rada km/sat (The speed of work km/hour)	Zahvat m (The hold of implement m)	Dubina rada cm (The depth of work)	Učink na 1 sat (The effect per an hour)		G/B %	Korigirani učinak uz G/B 83% — ha/sat	Utrošak goriva (Consumption)	
					Brutto radnog vremena (B) ha	Glavnog rada (G) ha			kg ha	kg 1000 m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Prašenje tanjurastim plugom (Stubble-field cultivation with disk-plow)</b>										
26. VII. 1958.	DT-54 ET-13	5,8	2,34	9,3	1,24	1,44	86,0	1,20	7,0	7,5
<b>Obrada kultivatorom I. put (Cultivation with cultivator I. time)</b>										
15. VIII. 1958.	Zetor-Super J. D.	4,3	2,17	8,3	0,66	0,87	76,1	0,72	5,2	6,3
<b>Obrada kultivatorom II. put (Cultivation with cultivator II. time)</b>										
28. VIII. 1958.	Zetor-Super J. D.	4,7	2,17	9,4	0,75	1,01	74,7	0,84	4,0	4,3
<b>Obrada kultivatorom III. put (Cultivation with cultivator III. time)</b>										
22. IX. 1958.	Zetor-Super J. D.	6,1	2,33	11,2	1,03	1,34	76,9	1,11	4,0	3,6

Kod rada s traktorom Zetor-Super mogu se na prosušenom strništu postići učinci sa jednom kultivacijom 0,75, dvije kultivacije 0,85 isatri 1,1 ha/sat), ali je na »mekoj« oranici učinak veći (1,2 odnosno 1,5 ha na sat).

Kod upotrebe kembridž valjka u 3. brzini traktora (6,5—7,0 km/sat) bio je učinak 2,5—2,7 km/sat, a u 4. brzini (10 km/sat) 3,8 ha/sat. Kod veće brzine rada snizuje se i utrošak goriva za oko 1/3.

Dinamometriiranje (Dynamometrics measuring)

Tabela 7

NAČIN OBRADE I UVJETI RADA (The way of cultivation and working conditions)	MJESTO (Place)	DATUM (Date)	PLUG (Plow)	KOD DUBINE OBRADE U CM (At the depth of cultivation in cm)				
				25 (23-27)	30 (28-32)	35 (33-37)	40 (38-42)	45 (43-47)
				specifični vučni otpor u kg/cm <sup>2</sup> (The specific dragging resistance in kg/cm <sup>2</sup> )				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Oranje s podri- vanjem odmah na strništu	Ž	23. VII. 58.	P-3-30-P	—	—	0,81	—	—
	Z	12. VIII. 58.	"	(1,09)	—	—	0,70	—
	Ž	25. VIII. 58.	TEA-430	—	—	—	—	0,70
	N	26. VII. 58.	"	—	—	—	—	0,68
2. Oranje + po- drivanje prašenog strništa	Ž	12. VIII. 58.	P-3-30-P	—	—	—	—	0,52
3. Oranje + podrivanje repišta	Z	26. X. 58.	P-3-30-P	—	—	—	0,54	—
4. Oranje neprašenog strništa	Ž	12. VIII. 58.	TEA-430	—	—	0,74	—	—
5. Oranje prašenje strništa	Ž	17. X. 58.	TEA-430	—	—	0,70	—	—
	N	21. X. 58.	"	—	—	0,60	—	—
	N	21. X. 59.	"	—	—	0,64	—	—
6. Oranje, praš. i podri- vanje strništa	Ž	18. X. 58.	TEA-430	0,40	—	—	—	—
	N	20. X. 58.	"	—	0,42	—	—	—
	N	22. X. 59.	"	—	—	—	—	—
7. Oranje, praš. i kultiviranje strništa	N	22. X. 58.	TEA-430	—	—	0,53	—	—
8. Oranje repišta	Ž	25. X. 58.	P-3-30-P	0,56	—	—	—	—
	Ž	28. X. 58.	TEA-430	—	0,63	—	—	—
	Z	29. X. 58.	"	—	0,58	—	—	—

Pri oranju s podriivanjem neposredno na strništa koncem VII. mj. i u prvoj polovici VIII. mj. pri dubini obrade — 43,0—44,5 cm iznosio je specifični otpor od 0,70—0,80 kg/cm<sup>2</sup> ili preciznije od 0,68—0,81 kg/cm<sup>2</sup>.

Naprotiv, kada je oranje s podrivanjem vršeno na već prašno strnište na Žankovcu, otpor je pri dubini obrade od 44,7 cm pao na 0,52 kg/cm<sup>2</sup>. Ovo očito govori u prilog prašenja strništa prije dubokog jesenskog oranja.

Na repištima pri podrivanju bio je otpor 0,55–0,70 kg/cm<sup>2</sup>, dakle, manji nego u slučaju direktnog dubokog oranja strništa, što je posljedica ranije duboke obrade za šećernu repu.

Kod oranja prethodno podrivanog tla i to oranje na dubinu od 25–30 cm je specifični otpor očito nizak t. j. 0,40 kg/cm<sup>2</sup>. Nizak otpor bio je također na parcelama tri puta kultiviranim, kada su orane na 35, 36,5 cm, na već jedamput prašenom strništu nešto veći otpor – 0,62 kg/cm<sup>2</sup>.

Uspoređujući otpor tla na repištu pri oranju od 35 cm s oranjem već prašenog strništa, tlo koje je bilo pod šećernom repom pruža manji otpor. Ali otpor na repištima može znatnije varirati (od 0,40–0,63 kg/cm<sup>2</sup>), ovisno o stanju tla nakon vađenja repe. Pokazalo se je kao vrlo slabo, ako se repa vadi po mokrom tlu. Mokra tlo izgaženo vozilima pruža znatno veći otpor.

Kod prašenja strništa tanjurastim plugom je vučni otpor varirao od 0,43–0,59 kg/cm<sup>2</sup>, a prosječno 0,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Pri obradi tla kultivatorima iznosio je specifični vučni radni otpor u Nuštru 0,36 kod jednog kultiviranja, a samo 0,15 kg/cm<sup>2</sup> kod tri kultiviranja. Na smanjenje otpora pri radu kultivatora pozitivno je djelovalo prethodno prašenje, jer je otpor bio samo 0,15 kg/cm<sup>2</sup>.

Kod tanjuranja strništa je bio vučni otpor 0,33 kg/cm<sup>2</sup> i to prvi puta, dok je kod drugog tanjuranja istog tla pao vučni otpor na 0,22 kg/cm<sup>2</sup>.

## B) AGROTEHNIČKA ISPITIVANJA

### 1. Uprava Žankovac

#### a) Sistem obrade tla za ozimu pšenicu iza šećerne repe

(The system of basic soil cultivation for wheat after sugar — beet)

Tabela 8

Broj varijante (The number of combination of soil cultivation)	Sistem — vrst osnovne obrade (The system — kind of the basic soil cultivation)	Prosječni faktični prirod (Average actual Yield)				Korigirani prirod zrna (Yield with correction in grain)	Relativni prirod (varijanta 1=100) (Relative yield, com- bination 1=100)	Signifikantnost (Significance)
		Zrno mtc/ha (Grain)	%	Slama mtc/ha (Straw)	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Oranje na 25 cm	46,36	34,81	86,82	65,19	46,36	100	—
2	Oranje na 30 cm	47,55	35,86	85,03	64,14	47,36	102,16	—
3	Oranje na 35 cm	49,59	37,78	81,66	62,22	49,76	107,33	—
4	Oranje na 40 cm + podrivanje	45,97	33,82	89,94	66,18	45,62	98,40	—

b) **Sistem osnovne obrade tla za kukuruz iza ozime pšenice**

(The sistem of basic soil cultivation for maize after w. wheat)

Tabela 9

Redni broj varijante (The number of combination of soil-cultivation)	Sistem – vrst osnovne obradbe (The system – kind of the basic soil cultivation)	Prirod zrna sa 15,5% vlage mtc/ha (The yield of grain at 15,5% humidity mtc/ha)	Korigirani prirod mtc/ha (The yield with correction)	Relativni prirod (varijanta 1=100) (Relative yield, combination 1=100)	Odnos: zrno % (% grain)	(Ratio) oklasak % (% cob)	Signifikantnost (Significance)
1	2	3	4	5	6	7	8
1. (Standard)	Neposredna obrada strništa uz podrivanje, na 40—45 cm	65,33	65,33	100	74,53	25,47	—
2.	Prašenje strništa tanjurastim plugom na 8 cm, podrivanje Fergusonovim podrivačem na 40 cm i oranje raoničnim plugom na 25 cm	70,85	70,69	108,20	74,38	25,62	—
3.	Prašenje strništa tanjurastim plugom na 8 cm i oranje raoničnim plugom na 35 cm	68,10	68,24	104,45	75,59	24,41	—

c) **Kvalitet rada ratila i obrade**

**Plugovi.** Mađarski plug TEA-430 nešto boje okreće i podriva preorano tlo nego bugarski plug P-3-30-P, koji ima kraću dasku i radi toga ne okreće tako dobro, te dosta strni i trave ostaje na površini.

Iza kombajniranja n astrništima dolzai do čestih »gušenja« plugova od rasute slame.

**Izgled oranog tla kod raznih sistema osnovne obrade za kukuruz u X. mjesecu 1958. godine.**

U Nuštru na parcelama neposredno duboko oranog strništa s podrivanjem, bilo je tlo čisto od korova i iznikle pšenice. Samo kod nižih brzina rada bilo je nešto strni na površini, jer mađarski i bugarski plugovi ne okreću tada potpuno preorano



2. Poljoprivredna uprava Nuštar

a) **Sistem osnovne obrade za kukuruz iza ozime pšenice**

(The system of basic cultivation of soil for maize after w. wheat)

Tabela 10

Redni broj varijante (The number of combination of soil-cultivation)	Sistem – vrst osnovne obradbe (The system – kind of the basic soil cultivation)	Prirod zrna sa 15,5% vlage mtc/ha (The yield of grain at 15,5% humidity mtc/ha)	Korigirani prirod mtc/ha (The yield with correction)	Relativni prirod (varijanta 1=100) (Relative yield, combination 1=100)	Odnos: zrno % (% grain)	(Ratio) oklasak % (% cob)	Signifikantnost (Significance)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Neposredna obrada strništa oranjem i podriivanjem na 40–45 cm	71,52	71,52	100	77,48	22,52	–
2.	Prašenje strništa tanjurastim plugom na 8 cm, podriivanje Fergusonovim podriivačem na 40 cm i oraničnim plugom na 25 cm	71,86	71,86	100,47	77,91	22,09	–
3.	Prašenje tanjurastim plugom na 8 cm i zatim oranje raoničnim plugom na 35 cm	75,32	75,12	105,03	77,34	22,66	–

tlo, a dešava se da brazde ostanu u okomitom položaju, nepreokrenute. Tlo je iza ovog načina obrade ostalo u krupnim grudama.

Parcele izvan pokusa u Žankovcu uz isti način obrade bile su srednje do jako zakorovljene, naročito one koje su 1957. godine bile gnojene stajskim gnojem.

Na parcelama prašenim najprije tanjurastim plugom, zatim podriivanim i opet oranim na 25 cm raoničnim plugom, bilo je nakon podriivanja ponikle pšenice od osulog sjemenja, ali je kasnijim oranjem biljna masa bila potpuno pokrivena. Pri ovom sistemu obrade pretežno je dobiveno sipko tlo, a bilo je i gruda veličine šake.

**U varijanti ispitivanja: Prašenje strništa tanjurastim plugom i zatim oranje na 35 cm** dosta je ponikle pšenice ostalo, na površini i to zato što kod orašja na 35 cm daska pluga ne može potpuno okrenuti plasticu i ona na mnogo mjesta ostaje

b) **Sistem osnovne obrade tla za kukuruz uključenim mehaničkim suzbijanjem korova na strništu kultiviranjem**

(The sistem of basic soil cultivation for maize with included weed coubol on stubble field with cultivations)

Tabela 11

Redni broj varijante (The number of combination of soil-cultivation)	Sistem – vrst osnovne obradbe (The system – kind of the basic soil cultivation)	Prirnozrna sa 15,5% vlage mtc/ha (The yield of grain at 15,5% humidity mtc/ha)	Korigirani prirod mtc/ha (The yield with correction)	Relativni prirod (varijanta 1=100) (Relative yield, combination 1=100)	Odnos: zrno % (% grain)	(Ratio) oklasak % (% cob)	Signifikantnost (Significance)
1	2	3	4	5	6	7	8
1. (Standard)	Prašenje s tanjurastim plugom na 8 cm i zatim (oranje raoničnim plugom na 35 cm)	74,31	74,31	100	76,33	23,67	—
2.	Tri puta kultivirano strnište i zatim oranje s raoničnim plugom na 35 cm	75,96	75,93	102,18	77,84	22,16	—

u okomitom položaju, a time i dosta ponikle pšenice. U ovom sistemu brade tlo je grudastije nego prije opisanog sistema; ima gruda veličine polovice cigle.

**Tanjurasti plugovi** mađarske fabrikacije TE-13 dobro obrađuju strnište, sijeku biljne ostatke i miješaju sa zemljom. S ovim ratilom jedamput obrađeno strnište se dalje lako obrađuje plugovima za duboko oranje i što je važno ne dolazi do »gušenja« plugova slamom prosutom kod kombajniranja,

**Kultivatori** John Deere sa »gušćjom nogom« dobro su obrađivali strnište na cijeloj širini zahvata ratila. Kultivator je mrvio zemlju i miješao sa strni. Kvalitet rada bio je bolji kod druge kultivacije, a naročito kod treće.

Međutim, primena kultivatora iza kombajniranja na strništu ima taj nedostatak, što se on jako »guši« od ostataka slame i zato je bolje strnište najprije obraditi tanjurastim plugom. Ako je prva obrada strništa tanjurastim plugom bila izvršena u povoljnim prilikama (dovoljno vlage), tada će i ostaci usjeva brzo trunuti i kasnije ih neće motičice kultivatora izvlačiti na površinu. U protivnom slučaju na isušenom strništu bit će rad s kultivatorom otežan, jer će se on gušiti sa slamom, koju će motičice vaditi iz zemlje.

Tanjurače dobro obrađuju vlažno strnište, sitne tlo i miješaju biljne ostatke sa zemljom. I suho strnište se može dobro obraditi tanjuračom, ako se dvostruko tanjura i ako se tanjurača dobro optereti.

#### **DISKUSIJA O DOBIVENIM REZULTATIMA S OSVRTOM NA EKONOMSKU STRANU PROBLEMA**

Do sada su kod nas vrlo malo vršena ispitivanja traktorskih ratila za osnovnu obradu tla, što je veliki nedostatak ne samo sa gledišta mehanizacije, već i agrotehnike. Ali to se može razumjeti, jer je mahnizacija počela u širim razmjerima prodirati u našu poljoprivredu tek pred par godina.

CAPEK (2, 3, 4) je vršio eksploataciona ispitivanja u Vinkovcima, na Belju i u okolini Sombora. MILADINOVIĆ i MARKOVIĆ (10) vršili su ta ispitivanja u Vršackim Ritovima i u okolini Vršca. MILINKOVIĆ i MARKOVIĆ (11) u Rimskim Šančevima i Batajnici i MILINKOVIĆ (12) u Rimskim Šančevima.

Što se tiče agrotehničke strane problema, egzaktnijih istraživanja osnovne obrade tla za kukuruz i pšenicu imamo kod nas tek unatrag osam do deset godina, a sistematska i šira ispitivanja povezana su s uvođenjem intenzivnih sorata pšenice i kukuruznih hibrida. Međutim, gotovo sasvim je nedostajalo povezivanja eksploatacionih i agrotehničkih ispitivanja, a tek se na ovaj način cjelovito rješavaju problemi obrade.

Najprije bi se zadržali na osnovnoj obradi tla za kukuruz, a unutar toga na dubini obrade tla za kukuruz.

Istraživanjima provedenim u USA i SSSR-u, i ustanovljeno je, da se najveći i za ishranu biljke najvažniji dio korjenovog sistema kukuruza nalazi u gornjem sloju od površine do cca 30 cm, te da je visina priroda ovisna o dužini zadržavanja korjenovog sistema u tom sloju. Što su povoljnije prilike u tom površinskom sloju u toliko će, biljka bolje biti opskrbljena hranom. To se dešava upravo na plodnim tlima, dobre strukture, dobro opskrbljenim humusom i u povoljnim vremenskim prilikama.

Odatle velika važnost organske gnojidbe i predusjeva, koji obogaćuju tlo humusom (djeteline i trave). Najveći prirod kukuruza se postiže u onoj godini, kada su u toplom dijelu godine količina i raspored oborina i temperature povoljni. Ističe se važnost okopavanja kukuruza, koliko bi se održale povoljne prilike u tom gornjem sloju za ishranu biljke. Dokazano je osjetno sniženje priroda, ako se »lateralno korijenje« pri kultivaciji ošteti.

U suhoj (sušnoj) godini je važno da korijenje ide u dubinu, iako postignuti prinosti tada ne će nadmašiti prinose postignute u povoljnoj godini.

Konačno, dubina obrade za kukuruz mora biti usklađena s osobinama tla u klimatskom prosjeku, premda su neizbježna variranja u prinosu, prema vremenskim prilikama odnosno prema dobroj i lošoj »kukuruznoj godini«.

Koja je dubina potrebna za visoku proizvodnju kukuruza u panonskom dijelu naše države, na tipovima tla, koji su se razvili na lesnoj podlozi?

MIHALIĆ (8) je ispitivanjima u Đakovu, na ispranom zakiseljenom smeđem šumskom tlu na lesu utvrdio, da dubina veća od 30 cm, nije bila dominantna u određivanju visine priroda.

MAĐARIĆ i MATIĆ (6) su na degradiranom černozeu u Osijeku, u 1957. i 1958. godini, ispitivanjima utvrdili, da produbljanje oranja sa 25 cm do 45 cm nije dalo povećanje priroda kukuruza, ako je bila izvršena organska i mineralna

gnojidba. Sigurne razlike u prinosu kukuruza pokazale su se samo između gnojenih i negnojenih parcela.

Na černozeu u okolici Novoga Sada DREZGIĆ (5) je u pokusima 1957./58. godine dobio najbolji prinos kukuruza pri dubini oranja od 30 cm, a 1958./59. godine je obrada na 45 cm dala psolutno najbolji rezultat, ali je ta razlika u odnosu na pliću obradu bila neznatna i nesignifikantna, dok su troškovi dublje obrade bili znatno viši.

TRIFUNOVIĆ (16) iznosi da se za dobra tla (černozeu, aluvij) može dubina obrade od 30—35 cm smatrati najekonomičnijom za kukuruz, dok je na lošim tlima (na pr. podzoliranim), iza melioracija dubina od 30—35 cm isto tako ekonomična.

I u zapadnom području naše Republike pokazala se dubina preko 30 cm neekonomična za kukuruz, ali uz uvjet, da se tlo dobro pognoji organskim i mineralnim gnojivima. To se je pokazalo ispitivanjima u Božjakovini parapodzolu, koju je izvršio MIHALIC (8), a gotovo isti rezultati dobiveni su na parapodzolu Čazme, u pokusima POLJOPRIVREDNE STANICE (18).

Što se tiče **podrivača** u osnovnoj obradi tla za kukuruz, dosadašnja ispitivanja u panonskom dijelu države (5, 6 i 8) nisu pokazala neku sigurnu prednost primjene ovoga ratila.

**Gledajući na sistem osnovne obrade tla za kukuruz kao cjelinu** treba istaknuti, da višefazni sistem osnovne obrade tla, dakle određena sukcesija zahvata obrade, ima svoju vrijednost i pokazuje očiti utjecaj na visinu priroda što je ispitivanjima u Đakovu i Božjakovini utvrđeno (8).

Sukcesija osnovne obrade tla, koja počinje sa prašenjem strništa na 10 cm, dopunjena valjanjem i drljanjem, zatim ljetno oranje na 15 cm i drljanje, duboko jednako oranje do 25 cm ili s podrivanjem (plus 15 cm), te proljetna površinska kultivacija tla imala je najbolji učinak na prirod kukuruza i najbolje je omogućila raspored i unašanje gnojiva.

U slučaju sukcesije obrade, izostavljanje podrivanja nije se sigurno odrazilo na prinosu, ali izostavljanje prašenja strništa i jesenske duboke obrade izrazito.

I po F. PAVLEKU (13) je u proizvodnom pokusu na poljoprivredno dobru Đakovo, u 1957. godini, na ispranom smeđem šumskom tlu na lesu dobiven veći prirod kukuruza primjenom prašenja strništa.

Na poljoprivrednom dobru Vinkovci, na ispranom smeđem tlu na lesu u uvjetima jedne vlažne godine, nismo ni u Žankovcu, ni u Nuštru dobili sigurnu razliku između pojedinih varijanata osnovne obrade za kukuruz, iako je u relativnom prinosu najveći prirod postignut u sistemu :prašenje na 8 cm, podrivanje na 40 cm i oranje na 25 cm, a zati mu varijanti: prašenje na 8 cm i oranje na 35 cm. No te su razlike vrlo male.

U Nuštru je najveći relativni prirod imala varijanta obrade: prašenje na 8 cm i oranje na 35 cm, a ostale kombinacije su bile gotovo podjednake.

Sukcesija: U prašenju a zatim podrivanju bila je ta prednost, što je prethodno prašenje utjecalo na smanjenje vučnog otpora pri podrivanju. Međutim, samo podrivanje je znatno smanjilo radni učinak.

Naročito nas je interesiralo kakav će učinak imati neposredna duboka obrada strništa, dakle reducirani, odnosno inverzni sistem osnovne obrade tla za kukuruz. Sigurne prednosti u pogledu djelovanja na prinos u 1959. godini nije bilo, ali u relativnom prinosu ta je varijanta bila najslabija. U pogledu utroška goriva (kg/ha) ovaj sistem osnovne obrade značio je utrošak od 41,7—42,6 kg goriva na ha.

Sistem obrade: prašenje — podrivanje — oranje na 25 cm 51–65,0 kg/ha, a sistem: prašenje—oranje na 35 cm 31,4–35,1 kg/ha, pa je ova varijanta obrade i najjeftinija. Da li će ona i jednoj sušnoj godini biti najbolja, to treba još utvrditi.

Važno je da se i reducirani sistem, t. j. neposredna obrada strništa, pokazao gotovo jednako vrijedan ostalim.

Podrivanje nije dalo sigurnu prednost, naročito ne u Nuštaru.

Što se tiče **opetovanog kultiviranja strništa**, neki američki podaci (7) govore u prilog takve obrade i o pozitivnom utjecaju na prirod kukuruza u semiaridnom području USA. Ipak, glavna svrha opetovane obrade strništa je uništenje korova, a ne izravni utjecaj na povišenje prinosa. Tim postupkom se kroz nekoliko godina znatno suzbije korov i osjetno uštedi na radnoj snazi, koja je potrebna za okopavanje.

U našim istraživanjima opetovana kultivacija strništa i zatim oranje raoničnim plugom na 35 cm u odnosu na prašenje tanjurastim plugom na 8 cm i oranje na 35 cm nije dala signifikantne razlike u prirodu, a u relativnom prinosu gotovo se izjednačuju. Ali prva varijanta obrada je jednostavnija i jeftinija.

Sada ćemo govoriti o problemu **osnovne obrade za pšenicu**. Šira i temeljitija istraživanja osnovne obrade za pšenicu kod nas su znatno proširila naše znanje o potrebi ove kulture u pogledu obrade. Pšenica jače i sigurnije reagira na duboku obradu od kukuruza, što je naročito izraženo kod intenzivnih sorata s aktivnom zimskom vegetacijom (kriptovegetacijom).

Potreba duboke obrade vrijedi osobito na težim tlima, jer na njima može u jesenskom i zimskom periodu doći do prekomjernog navlaživanja tla, pri čemu pšenica stradava. Dubokom obradom se postiže prorahljivanje težih tala, povoljna propusnost. U tako obrađenom tlu pšenica ne će trpjeti od viška vode, a dublje razvijen korjenov sistem u slučaju suše imat će bolje uvjete života (vlagu i hranu).

To su potvrdila ispitivanja na parapodzolu u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (9) u 1957/58. godini, kada je iza zime s prekomjernim zasićenjem tla vodom, došlo izrazito suho i toplo proljeće. Pšenica, na duboko oranim parcelama, dala je osjetno viši prinos nego pšenica na plitko oranim parcelama (16 cm). Međutim, u vlažnoj 1959. na istom mjestu utjecaj duboke obrade se znatno smanjio.

Analogno ponašanje pšenice između godine sa sušnim proljećem (1958.) i godine s vlažnim proljećem (1959.) dobiveno je na černoze mu okolini Novog Sada (17).

U Vinkovcima, na upravi Žankovac u 1958/59. nije na pšenici dobivena sigurna razlika između različitih dubina oranja t. j. između oranja na 25, 30, 35 i na oranju s podrivanjem 40 cm, dok je u relativnom prinosu najbolji rezultat dala varijanta od 35 cm, zatim ona od 30 cm, a najslabiji rezultat je dala obrada na 40 cm s podrivanjem. No treba imati u vidu nivelirajući utjecaj jake gnojidbe predkultura, jako polijeganje usjeva na svim varijantama obrade i vjerojatno naknadno djelovanje duboke obrade od šećerne repe na pšenicu.

U takvoj situaciji je obrada dublja od 25 cm bila svakako i skuplja, a produbljivanjem je smanjen i radni učinak, kao što pokazuju eksploataciona ispitivanja. Pri obradi na 40 cm s podrivanjem je brutto radni učinak 0,27–0,29 ha, a utrošak goriva 41,7–42,6 kg/ha, dok je za obradu na 25 cm učinak bio 0,55 ha, a utrošak goriva samo 25,9 kg/ha.

Problem naknadnog djelovanja duboke obrade je veoma važan za praksu i njega se počelo kod nas istraživati. Više podataka o tome, nalazimo u talijanskoj literaturi. Tako je BALDONI (1) ustanovio na teškim tlima u okolini Barija produžno djelovanje duboke obrade na pšenici, dok druga ispitivanja u Padskoj nizini (19) nisu mogla utvrditi povećanje priroda pšenice u slučaju, kada je ona došla iza šećerne repe obrađivane na 40 cm i 60 cm.

Naknadno djelovanje duboke obrade na slijedeći usjev opravdava smanjenje dubine obrade za kulture koja dolazi.

Eksploataciona i agrotehnička ispitivanja u Vinkovcima dala su dosta elemenata, da se i u novčanom pokazatelju analiziraju i prikažu troškovi za pojedine načine i sisteme osnovne obrade kod kukuruza i pšenice:

#### I. OBRADA ZEMLJIŠTA ZA KUKURUZ (Predusjev ozima pšenica)

1. Neposredna duboka obrada na strnište (Oranje s podrivanjem na 40 cm dubine)	Troškovi po 1 ha Dinara
Troškovi rada traktora (10 rad. sati) . . . . .	Din 24.000.—
Troškovi rada istoga (10 rad. sati) . . . . .	„ 1.320.—
Učinak za 10 sati rada: 3 ha . . . . .	„ 25.320.—
Ukupno:	8.440.—
2. Prašenje tanjurastim plugom na 8 cm pdrivanje na 40 cm, oranje na 25 cm	
a) Prašenje	
troškovi rada traktora (10 rad. sati) . . . . .	Din 24.000.—
troškovi 2 tanjurasta pluga . . . . .	„ 2.760.—
učinak za 10 sati rada 20 ha . . . . .	Din 26.760.—
	1.338.—
b) Podrivanje	
troškovi rada traktora (10 rad. sati) . . . . .	Din 4.540.—
troškovi podriivača . . . . .	„ 500.—
učinak za 10 sati rada 1,0 ha . . . . .	„ 5.040.—
	5.040.—
c) Oranje na 25 cm	
troškovi rada traktora (10 sati rad.) . . . . .	„ 24.000.—
troškovi rada istoga . . . . .	„ 1.320.—
učinak za 10 rad. sati 7,0 ha . . . . .	„ 25.320.—
	3.617.—
Ukupno:	9.995.—
3. Prašenjetanjurastim plugom na 8 cm i oranje na 35 cm	
a) prašenje (kao pod 2/a)	1.338.—
b) oranje na 35 cm	
troškovi rada (traktora) 10 rad. sati) . . . . .	„ 24.000.—
troškovi istoga . . . . .	„ 1.320.—
učinak za 10 rad. sati 5,0 ha . . . . .	„ 25.320.—
	5.064.—
Ukupno:	6.402.—

Vidimo da je varijanta 3) najjeftinija.

Napomena: U Nuštru je kod prašenja tanjurastim plugom po traktoru DT-54 postignut učinak od 12,0 ha na 10 radnih sati. Ovdje je u obračun stavljen učinak od 20,0 ha kod vuče dva tanjurasta pluga po traktoru jače snage (TG-90), jer je takav učinak postignut iste godine u Vinkovcima na drugom dobru (Zalužje).

## II. OBRADA ZEMLJIŠTA ZA OZIMU PŠENICU (Predusjev šećerna repa)

Troškovi rada traktora (10 rad. sati) . . . . .	„	24.000.—
Troškovi rada pluga (10 rad. sati) . . . . .	„	1.320.—
	Svega	„ 25.320.—

Varijanta obrade	Učinak ha/10 rad sati	Index	Troškovi rada Din/ha	Index
1. oranje na 25 cm	5,5	100	4.603.—	100
2. oranje na 30 cm	5,0	91	5.064.—	110
3. oranje na 35 cm	4,3	78	5.888.—	128
4. oranje s podrivanjem na 40 cm	3,9	71	6.492.—	141

Vidimo da s povećanjem dubine obrade pada učinak, a rastu troškovi obrade.

Isti pokus bio je postavljen i na rudini Zalužje na dobru Poljoprivredne škole u Vinkovcima. Nažalost, to dobro nije sačuvalo taj pokus, pa se nisu mogli uzeti agrotehnički podaci. Ovdje je stajao na raspolaganju odgovarajući plug za plića oranja, pa je u ispitivanjima bilo postignuto:

Varijanta	Učinak ha/10 sati rada	Index
1. oranje na 25 cm	8,2	100
2. oranje na 30 cm	5,7	69
3. oranje na 35 cm	5,9	72
4. oranje s podrivanjem na 40 cm	4,0	49

### ZAKLJUČCI

1. Ispitivanja ratila za osnovnu obradu tla (raonički plug, i podrivač) u 1958. godini na Poljoprivrednom dobru »Vinkovci« (uprava Žankovac i Nuštar) pokazala su, da se duljom obradom smanjuje radni učinak i povećava utrošak goriva i troškovi rada. U tom pogledu se naročito ističe podrivanje.

Točni podaci o tome nalaze se u tabelama u tekstu.

Nadalje, eksploataciona ispitivanja u vezi pojedinih sistema osnovne obrade tla za kukuruz pokazuju razlike u troškovima pojedinih varijanata sistema osnovne obrade kukuruza. Očito je onaj sistem skuplji i kompliciraniji, koji ima uključeno duboko oranje i podrivanje, te koji se pored toga sastoji od više faza. Izostavljanjem podrivanja obrada se pojednostavljuje i pojeftinjuje.

2. U 1958./59. godini u Vinkovcima, na ispranim smeđim šumskim tlima na lesnoj podlozi, ni jedan sistem ili pojedini način obrade, te dubina, nisu dali sigurne, signifikantne razlike u djelovanju, odnosno u visini priroda.

To se može objasniti potencijalnom plodnošću ovih tala, ranijom vrlo obilatim gnojdbom i vlažnom godinom, pa su ovi faktori vjerojatno djelovali na brisanje razlika između pojedinih načina, dubine i sistema osnovne obrade pšenica i kukuruza.

U apsolutnom i relativnom prirodnom kukuruza na Žankovcu najveću vrijednost je imala varijanta 2. (prašenje na 8 cm, podrivanje na 40 cm i oranje na 25 cm). Od

ove je slabija bila varijanta 3. (prašenje na 8 cm tanjurastim plugom i oranje na 35 cm), a najslabija varijanta 1. (neposredna obrada strništa na 40—45 cm plugom i podrivačem).

U Nuštru je najbolja bila varijanta 3., pa 2. i najslabija varijanta 1.

Obzirom na troškove obrade najskuplja je varijanta broj 2., zatim slijedi varijanta broj 1, a najjeftinija je broj 3.

U sistemu mehaničkog suzbijanja korova opetovanom kultivacijom strništa za kukuruz nije također bilo signifikantne razlike, i u apsolutnom je prirodu razlika bila vrlo mala u korist trokratnog kultiviranja strništa na 8—11 cm i oranja na 35 cm, prema kombinaciji prašenja strništa na 8 cm i oranja na 35 cm. No ovdje nije glavno djelovanje izravno na prinos, već sistematsko potiskivanje korova.

Kod ispitivanja djelovanja dubine obrade za pšenicu iza šećerne repe, također nije bilo sigurne razlike u djelovanju dubina oranja od 25, 30, 35 i 40 cm s podrivanjem, ali u relativnom i apsolutnom prirodu je najbolja bila obrada na 35 cm, zatim na 30 cm, pa 25 cm, a najlošija ona na 40 cm s podrivanjem.

Takvo reagiranje pšenice na različitu dubinu obrade moguće je objasniti istim razlozima, koji su već spomenuti i za kukuruz. Da li je tu došlo do utjecaja naknadne dubinske obrade tla za šećernu repu ne bi se moglo sa sigurnošću tvrditi, ali takva vjerojatnost postoji. Svakako su imale utjecaja i vremenske prilike: manje količine vlage u tlu u zimskom periodu, a mnogo vlage u proljetnom i ljetnom dijelu 1959. godine.

Na koncu, želimo naglasiti, da se ovdje radi o jednogodišnjim ispitivanjima i to: eksploatacionih u suhim uvjetima 1958. g. i agrotehničkih, što se tiče mjerenja priroda, u jednoj izrazitije vlažnoj godini (1959.). Ova ispitivanja treba nastaviti, da se dobije točnija slika o reagiranju usjeva na istu obradu u klimatskom prosjeku, a naročito u jednoj suhoj godini. Međutim, važno je naglasiti, da se rezultati naših agrotehničkih ispitivanja podudaraju s onima na drugim mjestima Panonske nizine (Đakovo, Osijek, Novi Sad) u jednoj vlažnoj godini, a na tipovima tla na lesnoj polozu (černoze, degradirani černoze i isprana smeđa šumska tla).

#### SUMMARY

In 1958—1959 year investigations were done on the state farm Vinkovci with implements for the basic cultivation of soil included in the systems of the basic cultivation of soil for maize and wheat.

Vinkovci is situated in a pannonian flat region of Yugoslavia, in a transitive district from the semihumid moderately continental climate of central european zone into semiarid moderately continental climate with characteristics of easturopean climate of steppes.

The soil of the Vinkovci district have been developed on a thick loess substratum of glacial and post-glacial age. As a type, the soils of Vinkovci belong to brown timber soils. The soils are in their natural condition moderately acid, deep, with a developed more impermeable B-korizon, claye y and loamy, lacking in humus, deficient in phosphorus, and moderately supplied with potassium.

The investigations have been made on two districts Žankovac and Nuštar of state farm Vinkovci and on two crops: maize and wheat. Maize came after winter-wheat, and wheat after sugar beet. The crops sown before had the agrotechnicas of a big state farm, and the fertilization was especially abundant during last two years. In the checking of implements for the basic cultivation of soil were applied tractor driven moldboard and tractor driven disc plows; mounted tractor subsoiler, tractor driven feather shaped cultivator and cambridge 5-parts roller. Among tractors for drawing the mentioned implements were used heavy caterpillar tractor and medium weight pneumatic tractors. The experimental areas have been chosen for twofold purpose:



1. to enable the exploitation checking of the mentioned implements for the cultivation of soil and that: the effect of implement on the surface, the depth of work, the width of the implement, the quickness of work, the slip of the tractor wheels, the quality of work of an implement, the consumption of fuel and dynamometric measuring to find out the dragging resistance of the implement and 2. agrotechnical investigation of the systems and ways of the basic soil cultivation for maize and wheat. The soil cultivation included: I. The cultivation system for maize, a) Immediate cultivation of stubble-field at 40 cm with subsoiling, the cultivation for maize in one operation till winter, b) the shallow cultivation of stubble — field with a disk plow at 8 cm, subsoiling at 40 cm and ploughing at 25 cm; the cultivation in 3 operations and c) the shallow cultivation with a moldboard plow at 8 cm and ploughing with a disc plow at 35 cm; the cultivation in two operations. II The cultivation system of soil for maize at 8 cm and afterward the cultivation with moldboard plow at 35 cm. b) Three times cultivated stubble-field 8 to 11 cm and ploughing with a moldboard plow at 35 cm. III. The system of soil cultivation for wheat a) ploughing at 25 cm b) at 30 cm, c) at 35 cm and d) at 40 cm with subsoiling.

The other agrotechnics for maize and wheat was the one usual on the whole state farm Vinkovci.

The experimental area was divided for checking under I. in 9. blocks, under II. in 6 blocks, and under III. in 12 blocks with a size of about 1 hectare. For measuring of yield the areas of 100 m<sup>2</sup> have been taken (10 × 10 m) in 6 places per a combination of cultivation, and the areas for exploitation checkings have been arranged in a rotational order.

Estimate of experiments for a biological yield has been done in the standard method (Zade).

From the climatic point of view the year 1958. was from the beginning of the checking of implements in the 7-th month till the end drier and warmer than the average, and the year 1959. wetter and colder than many years, average. Especially the 6-th and the 8-th month of 1959. were rich in rainfalls.

The results for exploitation checkings of implements for basic cultivation we find in the tables 3, 4, 5, 6 and 7 in the text. From the data in these tables we see that the deepening of soil cultivation increases a specific resistance, decreases the working effect of the implement, increases the spending of fuel and together with it the expenses of cultivation. The interesting fact is that the specific resistance in the cultivation at 44,7 cm with subsoiling decreases from 0,70—0,80 kg/ha to 0,52 kg/cm<sup>2</sup> if the stubblefield was previously cultivated.

On the soil cultivated for sugar beet at 40 cm (plus subsoiling) the specific resi-

stance was decreased too in relation to the same depth of stubble-field cultivation. In additional plowing of a soil previously subsoiled the specific resistance was especially diminished, it was 0,40 kg/cm<sup>2</sup>. The decrease of soil resistance was positively influenced with triple cultivation of stubble-field.

The mere cultivation does not offer a great resistance (0,36 kg/cm<sup>2</sup>) at the first tillage, and decreases to 0,15 kg/cm<sup>2</sup> at the third one. Measuring the biological yield in 1959 it was found out, that there was no significant difference among different systems and kind of cultivation or to put in more precisely no combination was surely better or worse than the others.

That can be explained with a considerable fertility of soil, a previous abundant manuring for previous crops and humid year, and so these factors, influenced together the levelling among different combination of cultivation, but the absolute yield was neither for maize nor for wheat high, as 1959. was not especially favourable for either of them. In the I. System of soil cultivation for maize the best was combination I/c at Žankovac, then follows I/b, and the worst was I/a, while at Nuštar the best was Ic, followed by I/b, and I/a was again the worst.

The second system of cultivation for maize has shown only very little differences in the relative yield.

In the III. system of cultivation for winter wheat only in the relative yield there have been differences, so that the combination III/c was the best. Afterwards follow III/b, the III/a and the worst was III/d considering expenses all checked systems, which had a deep cultivation and subsoiling were the most expensive, but those ones too; which besides that deep cultivation were consisted of several phases of cultivation. Direct and deep cultivation of stubble-field at 40 cm with subsoiling was

not worse, and in fuel spending even cheaper than cultivation in three phases (shallow cultivation, subsoiling and plowing at 25 cm) which can justify this reduced system of cultivation.

It is preferred in practice, because it simplifies cultivation, and enables the usage of heavy machines during summer and avoids a deep cultivation late of in autumn after gathering sugar beet and maize. These investigations have shown that in a humid year even less depth of cultivation (25—35 cm) have satisfied in the area of Vinkovci, but that does not permit the final conclusions, so that it is necessary to continue checkings. It will of a special importance to prove the influence of these systems for primary soil cultivation in a dry year.

#### LITERATURA

1. Baldoni R.: »Esperienze sull' aratura a profondita variabile« u »Progresso agricolo«, No. 12/1956.
2. Capek D.: »O osnovnoj obradi zemljišta«, u »Biltenu« Stručnog udruženja poljoprivrednih poduzeća Hrvatske, Zagreb Broj 14/1958.
3. Capek D.: »Mehanizacija ratarstva na pojedinim dobrima«, u »Biltenu« Stručnog udruženja poljoprivrednih poduzeća Hrvatske, Zagreb, Broj 16/1958.
4. Capek D.: »Ispitivanje oruđa za duboku obradu oranica 1957. g. Ispitivanje oruđa za duboku obradu oranica 1958. g.«  
Ispitivanje teških traktora gusjeničara i plugova za duboko oranje u srezu Sombor u jesen 1958. g.
5. Drezgić P.: »Problemi daljeg unapređenja kulture kukuruza u Vojvodini«, u »Poljoprivredniku« broj 161/1959., Novi Sad.
6. Mađarić Z. i Matić I.: »Utjecaj đubrenja i dubine oranja na prinos kukuruza«, »Savremena poljoprivreda« broj 9/1959., Novi Sad.
7. Martin J. H. i Leonard W. H.: »Principles of crop production«, New-York 1951.
8. Mihalić V.: »Osnovna obrada tla za kukuruz«, u »Hibridni kukuruz Jugoslavije«, Beograd br. 6/1959.
9. Mihalić V.: »Agrotehnički pokusi sa pšenicom u Vrbovcu 1957—1960. (u toku ispitivanja)«.
10. Miladinović L. I. i Marković T.: Ispitivanje traktora gusjeničara i plugova za duboko oranje 1957. g.
11. Milinković I. i Marković T.: Ispitivanje plugova za duboko oranje »Nardi«—1958. g.
12. Milinković I.: »Ispitivanje pluga za duboko oranje »Nardi«—1958. g.
13. Pavlek F.: »Studija o proizvodnom pokusu sa kukuruzom na P. D. Đakovu u 1957. g.«, Zagreb, 1957.
14. Pavlek V.: »Pitanje ekonomičnosti i rentabilnosti visokih priroda kukuruza«, u »Agronomskom glasniku« Zagreb, br. 8-12/1959.
15. Stojković L. i Neugebauer V.: »Problem obrade i đubrenja zemljišta u Vojvodini«, u »Zemljište i biljka«, Sv. I. Beograd 1952.
16. Trifunović V.: »Osnovni principi proizvodnje kukuruza«, u »Hibridni kukuruz Jugoslavije«, Beograd, br. 8/1959.
17. x x x : »Rezultati ogleđa sa ozimom pšenicom u 1958/59.« Pokrajinska komisija za italijanske sorte pšenice Polj. šum. Komore APV, Novi Sad 1959.
18. x x x : »Rezultati pokusa iz ratarstva za razdoblje od 1955.—1959.g.« (Todorović ing. I. i Jergović ing. H.), Poljoprivredna stanica Čazma. Čazma 1958.
19. x x x : »La sperimentazione bieticola affettuata nell' anno 1956. dal Consorzio Saccarifero Italiano«, Genova 1957.