

ODPOČINNÁ KNIHOVNA
ministerstva zemědělství
VĚDECKÝ ČASOPIS
PRAHA 1 - TESLOV 6. 65



ROSTLINNÁ VÝROBA

ZPRACOVÁNÍ PŮDY

7

ROČNÍK 38
PRAHA
ČERVENEC 1992
ROYAM 38 (7)
529 - 624
CS ISSN 0370-663X

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: doc. ing. Josef Šimon, CSc. (předseda), doc. ing. Pavol Bajči, CSc., ing. Helena Donátová, CSc., prof. ing. Václav Fric, DrSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Alois Chalupa, CSc., prof. ing. Vladimír Krajčovič, prof. ing. Lubomír Minx, DrSc., ing. Timotej Miština, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, DrSc., ing. Josef Pařízek, ing. Jaromír Procházka, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., ing. Vlastimil Rasocha, CSc., prof. ing. Jozef Repka, DrSc., doc. ing. Miron Suškevič, DrSc., RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., prof. ing. Václav Vaněk, DrSc., ing. Marie Vánová, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., doc. ing. František Vrkoč, DrSc.

Vedoucí redaktorka: RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH – Zpracování půdy

Suškevič M.: Úvodník	529
Krejčíř J.: Produkce norfolkského osevního postupu a monokultury jarního ječmene ve vztahu k hnojení a kultivaci půdy.....	531
Lacko – Bartošová M.: Zmeny hydrofyzikálnych vlastností nivnej ťažkej pôdy vplyvom obrábania.....	537
Hrubý J., Procházková B.: Fyzikální stav černozemní půdy při jejím různém zpracování k silážní kukuřici v řeparské výrobní oblasti	545
Marko F.: Vplyv základného obrábania pôdy na úrodu a fyzikálne vlastnosti zrna ozimnej pšenice Lívia po rôznych predplodinách.....	555
Ledvina R.: Sledování fyzikálních vlastností hnědé půdy při bezorebném setí ozimé pšenice	561
Pilát A.: Vplyv rôznych spôsobov základného obrábania pôdy na úrodu zrna ozimnej pšenice.....	567
Suškevič M.: Vliv dlouhodobého působení různého zpracování půdy na výrobnost osevních postupů.....	573
Šimon J.: Různé systémy zpracování půdy v rámci osevního postupu ve vztahu k výnosům obilnin a cukrovky.....	579
Stach J.: Zpracování půdy ve vztahu k rozvoji plevelů	589
Herman M., Dovrtěl J., Suškevič M.: Vliv zpracování půdy a předplodiny na snížení výnosu ozimé pšenice chorobami pat stébel.....	595
Černuško K., Borecký V.: Vplyv predplodiny, ovrábania pôdy a herbicídov na zaburinenosť a úrody ozimnej pšenice.....	603
Borovičková L.: Vliv zpracování půdy na výskyt plevelů v plodinách osevního postupu.....	611
Hudcová M.: Vliv zpracování půdy k jarnímu ječmeni na obsah a odběr živin.....	619

CONTENS – Soil cultivation

Krejčíř J.: Production of the Norfolk corporation and monoculture of spring barley in relation to fertilizing and soil cultivation.....	531
--	-----

Zpracování půd patří k hlavním agrotechnickým opatřením, která bezprostředně působí na půdní úrodnost a jsou organickou součástí moderních intenzifikačních postupů v rostlinné výrobě. O významu a náročnosti zpracování půdy svědčí také skutečnost, že pokud se u nás v zemědělských podnicích spotřebuje v průměru okolo 140 l nafty na 1 ha, pak z tohoto množství je 35% použito na zpracování půdy.

Teoretické základy zpracování půdy jsou založeny na poznatcích z řady vědních oborů jako fyzika, mechanika, hydrologie, chemie, půdoznalectví a biologické vědy, zejména mikrobiologie a fyziologie rostlin. Jsou též úzce spojeny s rozvojem strojírenství a výrobou zemědělských strojů.

Rozvoj technologií zpracování půdy v zemích s vyspělým zemědělstvím je charakterizován ekonomickým tlakem na snižování nákladů a ekologickými požadavky na zastavení procesu zhoršování parametrů půdní úrodnosti. Nezanedbatelnou stránkou současných přístupů je i výroba zdravých potravin ve vhodných oblastech.

Obecně se upouští od nákladných pracovních postupů a přechází se k racionálním systémům plnicím i půdoochrannou funkci. Jsou označovány jako redukované obdělávání půdy, konzervační způsob obdělávání půdy, půdoochranné technologie, minimální obdělávání půdy, přímý výsev do nezpracované půdy, výsev do mulče aj. Tyto technologie do značné míry vycházejí z využívání ochranné úlohy rostlinného krytu a jeho stmíštních zbytků pro půdu před destrukcí dešťovými kapkami, povrchovým odtokem a větrným odnosem. Chrání tak půdu před erozí a zlepšují agrofyzikální vlastnosti půd. Minimalizace pracovních operací omezuje mechanické působení traktorů, strojů a nářadí na půdu, snižuje utuženost půd. Rostlinné zbytky na půdním povrchu slouží jako mulčovací materiál s tepelně izolačním efektem, který snižuje teplotu půdy v nejteplejším ročním období, omezuje neproduktivní výpar a zlepšuje zásobenost rostlin vláhou.

Rostlinný mulčovací materiál spolu s hnojivem znásobuje biologickou aktivitu půdní vrstvy, což napomáhá lepšímu počátečnímu růstu pěstovaných plodin. Technologie ochranného obdělávání půd vesměs omezují použití klasické plužní technologie s obracením skýv orbou a především se soustředí na postupy kypřící a podrývací, resp. na přímé setí do nezpracované půdy a setí do hřebenů. Pro tyto technologie se využívají stroje různých typů, často kombinované s výsevem plodiny v jedné operaci se zpracováním půdy. V ČSFR se však zatím vhodné stroje nevyrábějí v dostatečném množství a kvalitě, nákup a dovoz pak není podložen komplexním výzkumem v našich půdně-klimatických podmínkách.

Konzervační technologie vyžadují kromě technického a technologického řešení i odpovídající metody boje proti plevelům. V současné době jsou to moderní systémové herbicidy, které účinně potlačují vytrvalé plevely a ničí zelené zbytky plevelů po předplodinách.

Pokud má základní agrotechnika splňovat požadavky plodin a současně i podmínky pro udržení a zvyšování půdní úrodnosti, musí naše zemědělské strojírenství:

- zavést ucelenou řadu oboustranných pluhů s variantními typy radlic pro různé podmínky a meliorační pluhů pro profilové zúrodnění;
- snížit hmotnost a materiálovou náročnost strojů na zpracování půd a setí, zavést nové materiály;
- zavést kombinované stroje pro předseťovou přípravu s variantními typy pracovních orgánů;
- kombinované stroje s aktivním pohonem od vývodu traktoru doplnit výsevními jednotkami;

- soustavu čs. strojů doplnit o stroje pro konzervační zpracování půdy (těžké radličkové kultivátory, horizontální kypřiče, jehlicové brány, nové typy bezorebných pneumatických secích strojů, stroje pro hřebenové technologie aj.);
- univerzální secí stroje vybavit omezovači hloubky setí, pojistkami proti ucpání botek, zařízením na utužování řádků, elektronickým kontrolním zařízením, automatizací tvorby kolejových meziřádků, škálou typů secích botek; řešit otázku úzkořádkového setí a pneumatického setí obilnin;
- zavést do výroby speciální secí stroje na mák, řepku, luskoviny a trávy;
- obnovit výrobu dlátových a šikmých kypřičů;
- zavést výrobu strojů na likvidaci plevelů (prutové brány, kartáčové plečky atd.);
- uvolnit kapacity a zrychlit vývoj a výrobu prototypů a krátkých sérií širokého spektra strojů na zpracování půdy, setí a zúrodňovací opatření;
- urychleně řešit otázku energetického prostředku, zejména pro kombinované stroje a zúrodňovací zásahy.

Výzkum v oblasti základní agrotechniky se zdůrazněním půdoochranné funkce by měl v příštím období zejména:

- vypracovat expeditivní diagnostické metody a systém monitoringu technologických vlastností půdy tak, aby mohl být stanoven účinek agrotechnických a zúrodňovacích opatření;
- prohloubit znalosti o vztahu mezi půdní strukturou, fyzikálními režimy půd, jejich chemismem a biologickou aktivitou na jedné straně a růstem, vývojem a výnosem plodin na druhé straně;
- vytvořit dynamické modely dílčích úseků růstu a vývoje plodin s možností zapojení do systému řízení pěstitelských opatření;
- založit informační a databázový systém techniky a technologií zpracování půdy, zakládání porostů a zúrodňovacích opatření;
- vyřešit možnost uplatnění a rozsah využití různých technologických půdoochranných postupů, využívajících stroje s novými pracovními orgány;
- optimalizovat vývoj a zavádění technologických postupů z výrobního, ekonomického i ekologického hlediska a vyloučit ty postupy, které mají negativní dopad na půdní úrodnost;
- zintenzívnit výzkum alternativních postupů včetně posouzení dlouhodobého působení na půdu;
- navrhnout systémy zpracování půdy, které umožní zvýšit ekologickou funkci půdy (transportní, transformační, retenční, sorpční, biologickou), a tím i zvýšit potenciál půdní úrodnosti;
- posoudit funkci osevních postupů v nových podmínkách specializace zemědělských podniků s různým zastoupením živočišné výroby.

Doc. ing. Miron S u š k e v i č , DrSc.

PRODUKCE NORFOLKSKÉHO OSEVNÍHO POSTUPU A MONOKULTURY JARNÍHO JEČMENE VE VZTAHU K HNOJENÍ A KULTIVACI PŮDY

Jaroslav Krejčíř

Vysoká škola zemědělská, 613 00 Brno

V příspěvku je podána první informace o výsledcích dlouhodobého studia produkce plodin ve stacionárních experimentálních osevních postupech, zaměřených na stupňovanou koncentraci jarního ječmene. Je hodnocena průměrná roční produkce hospodářské sklizně (hlavní a vedlejší produkt celkem) v obilních jednotkách za 20 sklizňových ročníků (1970 až 1989) v klasickém osevním postupu (norfolk) a v monokultuře (opakovaném pěstování po sobě) jarního ječmene při každoroční sklizni slámy, v jedné ze tří variant úrovní hnojení ve srovnání produkce bez hnojení. Norfolkský osevní postup vykazuje významně vyšší průměrnou roční produkci v porovnání s monokulturou ječmene. Dlouhodobě používané způsoby kultivace půdy skýtají v norfolkském osevním postupu jenom malé difference průměrné roční produkce ve prospěch tradiční kultivace. Rozdíly produkce jsou však výrazně vyšší na variantách bez hnojení. Norfolkský osevní postup, zejména při tradiční kultivaci půdy, příznivě ovlivňuje vývoj chemismu půdy po 20 letech.

Rostlinná produkce zemědělských ekosystémů je významně závislá na přirozeném koloběhu živin (mineralizace posklizňových zbytků, statková hnojiva) a na úrovni vkladu živin, které jsou do produkčního procesu vnášeny ve formě průmyslových hnojiv. Z dlouhodobého hlediska přitom nelze pominout vývoj úrodnosti půdy. Fyzikální stav a chemismus půdy, její biologická aktivita a jejich dynamika, mimo jiné vlivy vzniklé zejména působením rozdílné struktury pěstovaných plodin, jejich střídáním v osevním postupu a z dalších opatření hlavně také hnojením a kultivací rizosféry, jsou nesporně rozhodujícími kritérii v posuzování hospodaření na půdě a jeho racionality (Š i m e k a kol., 1958; Č e r n ý a kol., 1967; K u d r n a, 1979; V r k o č, 1981; K r e j č í ř, 1986 aj.)

MATERIÁL A METODA

Z našich dlouhodobých maloparcelkových polních pokusů na polní experimentální bázi při Školním zemědělském podniku VŠZ v Žabčicích (tab. I) můžeme uvést k naznačené problematice některé výsledky, podložené dvěma desítkami sklizňových ročníků (1970 až 1989).

Zájmové území Žabčice leží na hranici mezi kukuřičným a řepařským výrobním typem. Průměrná roční teplota vzduchu v dlouhodobém časovém úseku mírně přesahuje 9 °C, průměrné roční srážky jsou kolem 500 mm. Pozemek je v nadmořské výšce 176 m, v rovinatém terénu. Půdní pokryv je tvořen lužní půdou typickou na aluviálních náplavech, těžšího až těžkého charakteru, s celkově vyšší a kolísající hladinou podzemní vody (nejčastěji v hloubce 1,2 až 1,6 m). Při založení polního experimentu (podzim 1979) byl zjištěn příznivý stav chemismu a fyzikálních vlastností půdy, odpovídající vcelku velmi dobré úrodnosti pozemku.

Dlouhodobý stacionární polní pokus s rozdílnou koncentrací plodin v osevním postupu, se zastoupením obilnin 50; 62,5 a 100%, se zvláštním zřetelem na stupňovanou koncentraci jarního ječmene, jehož zastoupení je 25; 37,5; 50; 62,5 a 100% (monokultura ječmene), je uspořádaný jako kombinace dvakrát dělených dílců (celkem devět) – s tradiční a minimální kultivací půdy – osevní postupy I až VII (VII je monokultura ječmene

I. Časový sled odrůd jarního ječmene – Time sequence of spring barley cultivars

Skupina odrůd ¹ S ₁	Časový úsek odrůd ² (roky ³)
Diamant	1970 – 1973
Ametyst	1974 – 1976
HE 607 – Spartan	1977 – 1984
Bonus	1985 – 1988
Perun	1989 (doposud ⁴)

¹group of cultivars, ²time section of cultivars, ³years, ⁴until now

II. Minerální hnojení v úrovni 2 (ročně kg.ha⁻¹) – Mineral fertilizing at the rate 2 (yearly kg per 1 ha)

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Celkem ¹	Časový úsek ² (roky ³)
35	–	35	70	1970 – 1973
60	62	86	208	1974 – 1984
60	90	120	270	1985 – 1989

¹total, ²time section, ³years

s rozdílným využitím slámy – její sklizeň, zaorávání a pálení), uprostřed s nulovým pásmem (po celou dobu experimentu bez organického a minerálního hnojení). Polní pokus je veden ve dvou odrůdách jarního ječmene (S₁ a S₂) a ve třech úrovních minerálního hnojení (tab. II).

Úroveň hnojení 2 vychází ze střední dávky dusíku k jarnímu ječmeni (nejdříve 0; 35 a 70 kg, později 30; 60 a 90 kg N). Celková dávka N, P, K se týká monokultury ječmene (osevní postup VIIa) s každoroční sklizní slámy.

Minimální kultivace půdy na příslušných částech honů zpravidla zasahuje každoročně do hloubky 120 až 140 mm. Výjimkou je zaorávka chlévského hnoje k okopanině do hloubky 180 až 220 mm. Stacionární polní experiment obsahuje celkem 108 variant ve čtyřnásobném opakování sklizňových parcel o ploše 20 m².

V příspěvku je hodnocena hospodářská produkce (hlavní a vedlejší produkt) v obilních jednotkách za 20 sklizňových ročníků (1970 až 1989) v osevním postupu I (norfolk) a VIIa (monokultura ječmene s každoroční sklizní slámy) při druhé úrovni minerálního hnojení k ječmeni v monokultuře i v osevním postupu I, v němž průměrná roční dávka živin v průmyslových hnojivech (N, P, K) za hodnocené období je 227 kg.ha⁻¹. K cukrovce byl ve 20letém období čtyřikrát použit chlévský hnůj v dávce 35 t.ha⁻¹, což představuje průměrnou roční dávku N, P, K 96 kg.ha⁻¹. K hodnocení jsou využity výnosové výsledky odrůd ječmene skupiny S₁.

Sklizeň hlavního a vedlejšího produktu v obou osevních postupech je hodnocena také s ohledem na způsob kultivace půdy (tradiční i minimální). Souhrnně je uveden vztah množství dodaných živin k hospodářské produkci a změny chemismu půdy.

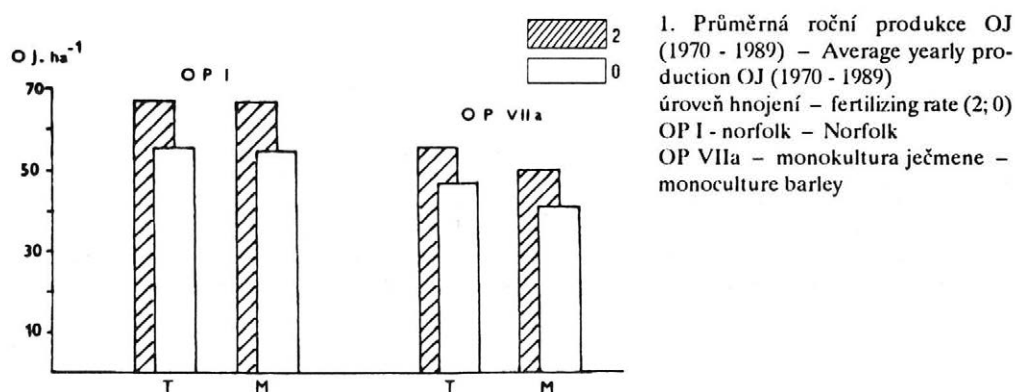
VÝSLEDKY

Průměrná roční produkce celkem (hlavní a vedlejší produkt) v obilních jednotkách (dále OJ).ha⁻¹ ve sklizňových ročnících 1970 až 1989 v osevním postupu I (dále OP I) v porovnání s monokulturou ječmene (dále OP VIIa) při úrovni hnojení 2 bez ohledu

III. Průměrná roční produkce celkem (hlavní a vedlejší produkt) v obilních jednotkách.ha⁻¹ – Total average yearly output (main and side product) in cereal units per 1 ha

Osevní postup ¹	Kultivace půdy ²	Úroveň hnojení ⁶		Bez ohledu na hnojení ⁷
		2	0	
I	tradiční ³ (T)	67,3	56,0	61,7
	minimální ⁴ (M)	66,9	54,7	60,8
	průměr ⁵	67,1	55,4	61,3
VIIa	tradiční ³ (T)	55,4	47,0	51,2
	minimální ⁴ (M)	50,2	41,0	45,6
	průměr ⁵	52,8	44,0	48,4

¹crop rotation, ²soil cultivation, ³traditional, ⁴minimum, ⁵average, ⁶rate of fertilizing, ⁷with no respect to fertilizing



na způsob kultivace půdy je vyšší o 12,9 OJ.ha⁻¹ (+ 26,7 %). Výsledky uvádí tab. III a obr. 1.

V OP I při úrovni hnojení 2 je průměrná roční produkce bez ohledu na kultivaci půdy vyšší v porovnání s variantou bez hnojení o 11,7 OJ.ha⁻¹ (+ 21,1 %). Způsoby kultivace půdy (tradiční a minimální) v OP I v podstatě neovlivnily celkovou hospodářskou produkci, zatímco v monokultuře ječmene je dosahováno výrazně vyšší produkce při tradiční kultivaci, průměrně ročně o 5,6 OJ.ha⁻¹ (+ 12,3 %).

Diference průměrné roční produkce OP I a VIIa i vlivem rozdílné úrovně hnojení (2 a 0) jsou v obou případech přibližně stejné (+ 20,0 a 21,1 %) ve prospěch hnojení 2. Nejnížší průměrná roční produkce je v OP VIIa při minimální kultivaci půdy v úrovni hnojení 0, nejvyšší v OP I při tradiční kultivaci v úrovni hnojení 2. Rozdíl produkce je 26,3 OJ průměrně ročně (+ 62,5 %).

V OP I bylo do produkčního procesu v průběhu 20 roků v úrovni hnojení 2 dodáno průměrně ročně 323 kg.ha⁻¹ živin N, P, K celkem (v průmyslových hnojivech a ve chlévském hnoji); v OP VIIa 196 kg (výhradně v průmyslových hnojivech). Na produkci 1 OJ bylo tedy dodáno v OP I 4,83 kg N, P, K živin ročně, zatímco v OP VIIa 3,71 kg živin (- 23,2 %). V porovnávaných osevních postupech prokazuje agrochemický rozbor půdy po 20 letech v obsahu P a K výraznější změny zejména při tradiční kultivaci půdy ve prospěch OP I oproti VIIa (v mg.kg⁻¹ + 118 % P a + 28 % K).

V práci jsou hodnoceny výsledky produkce plodin dvou osevních postupů (I – norfolk a VIIa – monokultura jarního ječmene) s každoroční sklizní slámy ve 20leté řadě (sklizeňové ročníky 1970 až 1989) při tradiční a minimální kultivaci půdy a dvou úrovních hnojení (2 a 0). Norfolkský osevní postup vykazuje významně vyšší průměrnou roční produkci v porovnání s monokulturou jarního ječmene. Rozdílné způsoby kultivace půdy (tradiční a minimální) v osevním postupu I přinášejí jenom malé difference ve výnosech, v daném případě ve prospěch tradiční kultivace, výrazně vyšší však při nulovém hnojení. Podstatně vyšší je produkce při tradiční kultivaci půdy v monokultuře ječmene. Monokultura jarního ječmene při úrovni hnojení 2 (průměrně ročně 196 kg N, P, K.ha⁻¹) a tradiční kultivaci půdy dosahuje průměrné roční produkce norfolku bez ohledu na způsob kultivace při nulovém hnojení. Naznačená bilance živin v dílčích aspektech ukazuje příznivější vývoj úrodnosti půdy vlivem norfolkského osevního postupu.

Literatura

- ČERNÝ, V. a kol.: Soustava hospodaření na půdě. Praha, SZN 1967.
 KREJČÍŘ, J.: Systémové pojetí experimentálních prací v regulaci bioenergetických procesů v zemědělské soustavě. [Doktorská disertace.] Brno, 1986. – Vys. Šk. zeměd.
 KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Praha, SZN 1979.
 ŠIMEK, J. a kol.: Soustava základních agrotechnických opatření v rostlinné výrobě. Praha, SZN 1958.
 VRKOČ, F.: Agroekologické zásady tvorby výnosů hlavních polních plodin. [Doktorská disertace.] Praha-Ruzyně, 1981. – Výzk. Úst. rostl. Výr.

Došlo 9. I. 1992

J. KREJČÍŘ (University of Agriculture, Brno):

Production of the Norfolk crop rotation and monoculture of spring barley in relation to fertilizing and soil cultivation.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 531 – 535.

The contribution deals with the partial information relating the results of long-continued study of the crop production in stationary crop rotations concentrated on gradated concentration of spring barley (representation of barley in crop rotations is 25, 37.5, 50, 62.5 and 100 %). Average annual production of economic output (main and side product) in cereal units (OJ) over 20 harvest years (1970 to 1989) in classic four-strip crop rotation of the Norfolk type – spring barley is in the concentration 25 % and in monoculture (replicated cultivation) of spring barley – with annual straw harvest, in one of three treatments of mineral fertilizing application rates (treatment 2) are evaluated in comparison with the output without fertilizing (0). A field trial was conducted with two spring barley cultivars. In this case, time sequence of the cultivars Diamant (1970 - 1973), Ametyst (1974 - 1976), HE 607 - Spartan (1977 - 1984), Bonus (1985 - 1988) and Perun (1989) is studied. An average yearly nutrient application rate in fertilizers over the evaluated period in four-strip crop rotation is 277 kg per 1 ha, out of it 96 kg per 1 ha of nutrients from manure, in the monoculture barley – an average yearly application rate of nutrients is 196 kg per 1 ha.

The harvest of main and side product in both crop rotations is evaluated also with respect to constantly different soil cultivation to barley and to the other crops in the crop rotation (traditional and minimum cultivations). Nutrient balance – their supply in the production process through fertilizing and the relationship of amount of supplied nutrients are given in the summary as to the economic production. Finally, there are indicated some changes in the soil chemism after 20 years of persisting the particular crop rotations.

An average yearly total output (main and side products) in cereal units (OJ) in the harvest years of 1970 to 1989 in the crop rotation – Norfolk – I (OP I) is higher by 12.9 OJ per 1 ha (+ 26.7 %) in comparison with the monoculture barley (OP VIIa) at the application rate 2 without respect to the way of soil cultivation.

OP I is characterized at the fertilizing rate 2 by higher yearly production – with no respect to soil cultivation – by 11.7 OJ per 1 ha (+ 21.1 %) in comparison with the treatment without fertilizing. Ways of soil cultivation (traditional and minimum) in OP I had no effects on the total economic output, whereas in

barley monoculture is much higher output with traditional cultivation, yearly average by 5.6 OJ per 1 ha (+12.3 %).

The differences in average yearly production OP I and VIIa due to various fertilizing level (2 and 0) are in both cases almost identical (+20.0 and +21.1 %) for the benefit of the fertilizing 2. The average yearly lowest output is in OP VIIa at the minimum soil cultivation at the fertilizing rate 0, the highest being in OP I at the traditional cultivation at the fertilizing 1. The difference in output is 26.3 OJ on an yearly average (+62.5 %).

It follows from the balance of nutrients that for the production 1 OJ the following rates were applied: in OP I 48.3 kg of N, P, K of nutrients annually, while in OP VIIa this was 37.1 kg of nutrients (-23.2 %). Agrochemical soil analysis carried out after 20 years exhibits more marked changes in P and K contents in compared crop rotations, in particular in traditional soil cultivation for the benefit of OP I as contrary to VIIa (barley monoculture), in mg per 1 kg + 118 % of P and 28 % of K.

It follows from the analysis of the yield sequence of barley cultivated as monoculture that the change in the barley cultivars is a significant measure to maintain the appropriate grain yield. However, this is never in monoculture during straw harvest identical with that of grain yield in proper crop rotation (in rotation of barley and other crops).

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

Pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu zahraničí rozhodla redakční rada časopisu Rostlinná výroba od ročníku 37 (1991) uveřejňovat prioritní vědecké práce v anglickém jazyce. Práce musí být do redakce zaslána v angličtině (za jazykovou správnost odpovídá autor), bude obsahovat krátké anglické resumé a bude doplněna rozšířeným českým, resp. slovenským souhrnem.

Dále upozorňujeme autory i čtenáře, že příspěvky uveřejňované v češtině, resp. slovenštině budou obsahovat krátký český, resp. slovenský souhrn a rozšířený, podrobně zpracovaný anglický souhrn (s odkazy na tabulky a obrázky) v rozsahu ca dvou rukopisných stran, který si autoři dodají přímo v angličtině. Zároveň budou uveřejňovány anglické ekvivalenty všech popisů tabulek a obrázků.

Redakční rada časopisu Rostlinná výroba otevírá možnost též zahraničním přispěvatelům publikovat v časopise Rostlinná výroba.

Doufáme, že se tato opatření setkají s příznivým ohlasem jak autorů, tak čtenářů našeho časopisu.

Redakce časopisu

ZMENY HYDROFYZIKÁLNYCH VLASTNOSTÍ NIVNEJ ŤAŽKEJ PŮDY VPLYVOM OBRÁBANIA

Magdaléna Lacko-Bartošová

Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

V poľných pokusoch, založených na nivnej slabo glejovej až glejovej, ílovitohlinitej až ílovej pôde v rokoch 1986 až 1989 sa sledoval vplyv termínov, hĺbky základného obrábania pôdy a sejby do neobrobenej pôdy k ozimnej pšenici na zmeny maximálnej kapilárnej kapacity (MKK) a relatívnej vlhkosti po predplodine hrach na zrna a slnečnica. Uvedené faktory neovplyvnili významne zmeny maximálnej kapilárnej kapacity. Obrábanie pôdy vplývalo len na pórovitosť nekapilárnu. Významné zmeny MKK v hodnotených vlhkosťne rozdielnych rokoch sú pravdepodobne výsledkom prebiehajúcich objemových zmien ťažkých pôd. Bola zistená vyššia relatívna vlhkosť pôdy na variantoch tanierovaných a po sejbe do neobrobenej pôdy. Vplyv predplodín na relatívnu vlhkosť do hĺbky 0,3 m bol nevýznamný.

Obrábanie pôdy patrí v podmienkach ČSFR k najvýznamnejším, súčasne však k energeticky najnáročnejším opatreniam, ktoré sa v poľnohospodárstve uplatňujú (Suškevič, Kňákal, 1987). Regulujú sa ním predovšetkým termodynamické podmienky v pôde pre rast rastlín a okrem toho plní celý rad ďalších významných úloh. Účinnosť obrábania pôdy na zmeny jej fyzikálnych vlastností bola predmetom štúdia mnohých vedeckých pracovníkov. Ako publikoval Suškevič (1982), fyzikálne vlastnosti pôdy sú sústavou dynamicky sa vyvíjajúcich prvkov, pričom zmena jedného činiteľa sa prejavuje v zmene ostatných. Ide teda o neustále sa meniaci pomer vodného, vzdušného, tepelného a živinného režimu pôdy.

Zmeny hydrofyzikálnych vlastností pôdy sa študujú v súvislosti so zavádzaním takých technológií pestovania plodín, ako je ochranné, minimálne obrábanie pôdy až sejba do neobrobenej pôdy. Pričom uvedené spôsoby obrábania pôdy sú chápané ako súčasť výskumu celkového hospodárenia na pôde s cieľom dosiahnuť vysoké úrody poľnohospodárskych plodín pri úsporách energie, zachovaní, prípadne zvýšení pôdnej úrodnosti a priaznivej ekonomike.

MATERIÁL A METÓDA

Cieľom pokusu bola optimalizácia obrábania pôdy po hrachu na zrna a slnečnici z hľadiska zabezpečenia požadovaného fyzikálneho stavu pôdy, najmä lôžka pre osivo s ohľadom na priaznivý rast, vývoj rastlín a úrodu zrna ozimnej pšenice Košútka. Úloha sa riešila v poľných pokusoch na pokusnej báze Katedry poľnohospodárskych sústav VŠP v blízkosti Nitry (EPAX) v rokoch 1986 až 1989. Varianty obrábania pôdy sú uvedené v tab. I.

Po zbere slnečnice sa stonky plytko rozpracovali tanierovým náradím do pôdy po celej pokusnej ploche. Po orbe sa oráčina ošetrila kotúčovým valcom. K sejbe bola pôda pripravená tak, aby lôžko pre osivo malo 48 až 52% pórovitosť a 60 až 80 mm kyprá vrstva pôdy nad lôžkom bola čo najmenej hrudovitá. Zo základných fyzikálnych vlastností sa zisťovala objemová hmotnosť redukovaná, celková pórovitosť, maximálna kapilárna kapacita, minimálny obsah vzduchu, momentálna vlhkosť a ďalšie, v termínoch pred orbou, po sejbe, po prezimovaní, pri plnom klasení a pri zbere, v štyroch

Predplodina ¹	Variant ⁴	Obrábanie pôdy ⁵	Termín ⁹
Hrach na zrno ²	A	orba do hĺbky ⁶ 0,20-0,22 m	hneď po zbere predplodiny ¹⁰
	B	tanierovanie ⁷ do 0,10-0,12 m	hneď po zbere predplodiny
	C	tanierovanie do 0,10-0,12 m	najskôr 2-3 týždne po zbere predplodiny, najneskôr 4 týždne pred termínom sejby ¹¹
	D	orba do hĺbky 0,20-0,22 m	ako na variante C ¹²
	E	tanierovanie do 0,10-0,12 m	tesne pred sejbou ¹³
	F	sejba do neobrobenej pôdy ⁸ + Gramoxone	
Slnčnica ³	K	orba do hĺbky 0,22-0,25 m	hneď po zbere predplodiny
	L	orba do hĺbky 0,22-0,25 m	tesne pred sejbou
	M	sejba do neobrobenej pôdy + Gramoxone	

¹forecrop, ²grain pea, ³sunflower, ⁴variant, ⁵soil cultivation, ⁶deep tillage, ⁷disc tillage, ⁸seeding into uncultivated soil, ⁹date, ¹⁰immediately after harvest of forecrop, ¹¹at least 2-3 weeks after harvest of forecrop, not later than 4 weeks before date of seeding, ¹²as in C variant, ¹³close to seeding

opakovaníach a troch hĺbkach. Fyzikálny stav pôdy sa zisťoval pomocou fyzikálnych valčekov (100 cm³) gravimetrickou metódou. Experimentálne výsledky sa vyhodnotili analýzou rozptylu.

Pokusy boli založené na nivnej slabo glejovej až glejovej pôde, z hľadiska zrnitosti – ťažkého zloženia ílovitohlinitej až ílomitej. Pôdna reakcia bola slabo kyslá až neutrálna. V príspevku sú hodnotené zmeny maximálnej kapilárnej kapacity a relatívnej vlhkosti pôdy po oboch predplodinách.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vplyv rôzneho obrábania nivnej ťažkej pôdy na maximálnu kapilárnu kapacitu (MKK) nebol štatisticky významný z žiadnom v hodnotených rokoch. Zo sledovaných faktorov premenlivosti mali na zmeny MKK vplyv len roky (tab. II a III). Obrábanie pôdy ovplyvnilo len pórovitosť nekapilárnu. Priemerná hodnota MKK po predplodine hrach na zrno bola 37,1 %, po predplodine slnčnica nevýznamne vyššia, t.j. 37,9 %. Z celkovej priemernej pórovitosti pôdy tvorila pórovitosť kapilárna po hrachu na zrno 78,8 % a po slnčnici 78,0 %.

Významný vplyv na MKK mal ročník, keď v prvom hodnotenom roku (1986/1987) boli hodnoty 33,8 % (po hrachu) a 36,5 % (po slnčnici) signifikantne nižšie v porovnaní s ďalšími hodnotenými. Uvedený rok bol z hľadiska meteorologického najvlhší, množstvo zrážok od zberu predplodiny po zber pestovanej ozimnej pšenice bolo 633,3 mm, v ďalších dvoch rokoch 518,6 mm a 482 mm. V pokusoch založených na hlinitej hnedozemnej pôde sme nepozorovali vplyv ročníka na MKK, pričom celkové hodnoty boli nižšie, v priemere 33,4 % (Lacko - Bartošová, 1990). Na ťažkých ílovitých pôdach budú zmeny MKK vo vlhkosťne rozdielnych rokoch dôsledkom prebiehajúcich objemových zmien pôdy ako aj spolupôsobenia vlhkosťného stavu pôdy pri jej obrábaní v rôznych termínoch za použitia rôzneho náradia. Ako uvádzajú Suške-

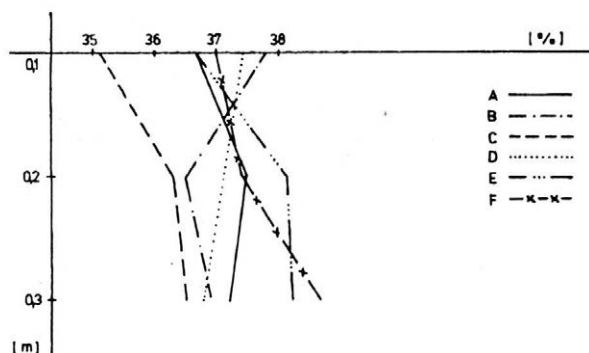
II. Maximálna kapilárna kapacita (% obj.; predplodina hrach na zrno) – Maximum capillary capacity (% of volume; grain pea as forecrop)

Varianty ¹	Hĺbky ² (m)	Roky ³			$\bar{x}$
		1986/1987	1987/1988	1988/1989	
A	0,0-0,10	35,1	36,6	39,1	36,7
	0,15-0,20	34,9	37,8	39,9	37,5
	0,25-0,30	34,3	32,4	39,0	37,2
	$\bar{x}$	34,8	37,6	39,3	37,2
B	0,0-0,10	33,7	40,9	38,9	37,8
	0,15-0,20	32,2	40,5	36,6	36,5
	0,25-0,30	33,0	39,8	38,0	36,9
	$\bar{x}$	33,0	40,4	37,8	37,1
C	0,0-0,10	33,1	35,1	37,1	35,1
	0,15-0,20	31,9	38,6	38,5	36,3
	0,25-0,30	33,5	38,3	37,7	36,5
	$\bar{x}$	32,8	37,3	37,7	36,0
D	0,0-0,10	33,7	38,3	40,1	37,4
	0,15-0,20	33,3	37,9	40,0	37,1
	0,25-0,30	33,3	38,6	38,4	36,8
	$\bar{x}$	33,4	38,2	39,5	37,1
E	0,0-0,10	32,7	39,1	38,2	36,7
	0,15-0,20	35,4	38,9	40,0	38,1
	0,25-0,30	35,8	32,5	39,2	38,2
	$\bar{x}$	34,6	39,1	39,1	37,6
F	0,0-0,10	33,1	39,1	38,7	37,0
	0,15-0,20	34,6	38,3	39,2	37,4
	0,25-0,30	35,0	41,0	40,0	38,7
	$\bar{x}$	34,2	39,4	39,3	37,7
$\bar{x}$		33,8	38,7	38,8	37,1
Varianty ¹		$d_{0,05} = 1,82$			
		$d_{0,01} = 2,21$			
Hĺbky ²		$d_{0,05} = 1,04$			
		$d_{0,01} = 1,33$			
Roky ³		$d_{0,05} = 1,85$			
		$d_{0,01} = 2,36$			

¹variants, ²depths, ³years

v i č, Odložilík (1986), obrábanie černozeľnej hlinitej pôdy nemalo preukazný vplyv na zmeny MKK napriek tomu, že rôzna intenzita kyprenia vyvolala preukazné rozdiely iných fyzikálnych vlastností pôdy. Celková pórovitosť pôdy sa pri minimálnom základnom obrábaní znížila o 1 % a pri sejbě do neobrobenej pôdy o 1,8 % v porovnaní s orbou do hĺbky 0,22 m. Zníženie celkovej pórovitosti bolo na úkor pórov nekapilárnych.

1. Zmeny maximálnej kapilárnej kapacity po predplodine hrach na zrno (roky 1986 až 1989) – Changes in maximum capillary capacity after grain pea as forecrop (years 1986 to 1989)



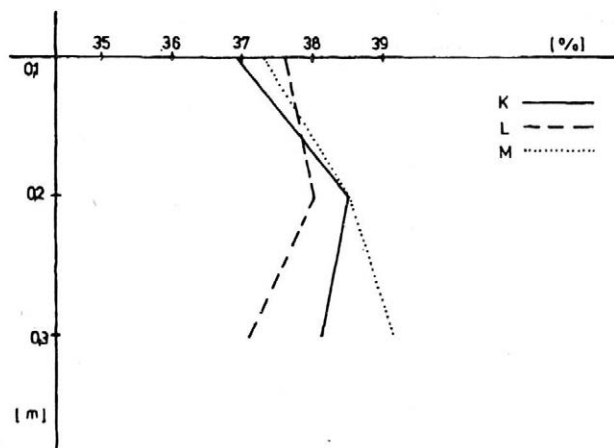
III. Maximálna kapilárna kapacita (% obj.; predplodina slnečnica) – Maximum capillary capacity (% of volume; sunflower as forecrop)

Varianty ¹	Hĺbky ² (m)	Roky ³			$\bar{x}$
		1986/1987	1987/1988	1988/1989	
K	0,0-0,10	36,3	36,5	37,8	36,9
	0,15-0,20	37,0	39,8	37,9	38,5
	0,25-0,30	35,1	40,2	39,0	38,1
	$\bar{x}$	36,1	38,8	38,2	37,8
L	0,0-0,10	34,7	39,2	38,8	37,6
	0,15-0,20	35,5	39,9	38,7	38,0
	0,25-0,30	34,4	39,3	37,6	37,1
	$\bar{x}$	34,9	39,5	38,4	37,6
M	0,0-0,10	38,0	36,1	37,9	37,3
	0,15-0,20	37,3	40,0	39,1	38,5
	0,25-0,30	40,0	38,6	38,8	39,1
	$\bar{x}$	38,4	38,2	38,6	38,3
$\bar{x}$		36,5	38,8	38,4	37,9
Varianty ¹		$d_{0,05} = 1,80$ $d_{0,01} = 2,35$			
Hĺbky ²		$d_{0,05} = 1,80$ $d_{0,01} = 2,35$			
Roky ³		$d_{0,05} = 2,40$ $d_{0,01} = 3,15$			

For 1 - 3 see Tab. II

Z grafického znázornenia (obr. 1, 2) zmien MKK do hĺbky 0,3 m vyplýva rozdielny priebeh zmien v rámci sledovaných variantov, i keď diferencie nie sú preukazné. Najnižšie hodnoty MKK mal variant C, kde bola súčasne najnižšia pórovitosť a najvyššia objemová hmotnosť.

Vplyv rôzneho obrábania pôdy na obsah vody vyjadrený relatívnou vlhkosťou bol štatisticky významný po predplodine hrach na zrno (tab. IV). Signifikantný bol tiež vplyv hĺbok a rokov. V rámci variantov obrábania najvyššiu relatívnu vlhkosť sme zaznamenali na variantoch tanierovaných (B, C, E), ďalej na variante so sejbou do neobrobenej pôdy



2. Zmeny maximálnej kapilárnej kapacity po predplodine slnečnica (roky 1986 až 1989) – Changes in maximum capillary capacity after sunflower as forecrop (years 1986 to 1989)

(F). Najnižšia relatívna vlhkosť bola na variante A, s orbou do hĺbky 0,20 až 0,22 m hneď po zbere predplodiny. Z hľadiska vertikálneho rozloženia pôdnej vlhkosti konštatujeme, že najsuchšia bola povrchová vrstva 0,0 až 0,10 m, v priemere 52,7 %. V hlbších sledovaných vrstvách nastávala mierne vyššia akumulácia vody v hĺbke 0,15 až 0,20 m, v porovnaní s hĺbkou 0,25 až 0,30 m. V hĺbke 0,15 až 0,20 m sa tiež zistila vyššia objemová hmotnosť pôdy a nižšia celková pórovitosť, čo indikuje vznik mierne zhutnenej vrstvy pôdy v hĺbke kultivácie so schopnosťou vyššej akumulácie a retencie vody. Ellis a kol. (1979) uvádzajú, že najmä na jemne zrnitých a štruktúrne nestabilných pôdach môže byť infiltrácia zrážkovej vody značne znížená v povrchových vrstvách. V týchto prípadoch je po dažďoch obsah vody v povrchových vrstvách neporušenej pôdy vyšší a v nižších pôdnych horizontoch nižší v porovnaní s orbou.

Všeobecne však možno konštatovať, že zrážková voda infiltruje rýchlejšie na pôde s priamou sejbou a pôda oraná zadržiava viac vody najmä v povrchovej vrstve (Allen, 1981). Vyššiu infiltračnú schopnosť bezorbových variantov možno vysvetliť lepšou kontinuitou pórov a zvýšenou aktivitou pôdnej fauny (Ouwerekerk, Boone, 1970).

Po predplodine slnečnica neboli rozdiely relatívnej vlhkosti medzi variantami štatisticky významné, avšak najvyššiu relatívnu vlhkosť mal variant s priamou sejbou (66,2 %). Štatisticky významný vplyv na jej zmeny mali hĺbky a roky (tab. V). Najvyššia vlhkosť bola v hĺbke 0,25 až 0,30 m (66,5 %) a najnižšia v povrchovej vrstve pôdy (57,1 %). Mierne vyššia, avšak štatisticky nevýznamná akumulácia vody v hĺbke 0,15 až 0,20 m sa prejavila len na variante K (orba do hĺbky 0,22 až 0,25 m hneď po zbere predplodiny). Procházková (1986) pre ľahké pôdy uvádza, že v priemere za vegetačné obdobie bol vyšší obsah vody v neobrobenej pôde v celom orničnom profile. Za príčinu považuje zmeny fyzikálneho stavu pôdy, t.j. vyššiu objemovú hmotnosť, menšiu pórovitosť a vyšší objem kapilárnych pórov.

ZÁVER

Z hodnotenia maximálnej kapilárnej kapacity a relatívnej vlhkosti pôdy na nivnej ťažkej pôde je možné urobiť tieto závery:

IV. Relatívna vlhkosť (%) predplodina hrach na zрно) – Relative humidity (%; grain pea as forecrop)

Varianty ¹	Hĺbky ² (m)	Roky ³			$\bar{x}$
		1986/1987	1987/1988	1988/1989	
A	0,0-0,10	59,2	41,3	58,5	53,0
	0,15-0,20	68,3	47,1	69,7	61,7
	0,25-0,30	65,2	47,2	65,0	59,1
	$\bar{x}$	64,2	45,2	64,4	57,9
B	0,0-0,10	53,8	47,9	71,5	57,7
	0,15-0,20	69,7	59,2	79,1	69,3
	0,25-0,30	66,6	53,9	72,7	64,4
	$\bar{x}$	63,4	53,7	74,4	63,8
C	0,0-0,10	60,0	44,4	72,3	58,9
	0,15-0,20	68,5	50,7	75,9	65,0
	0,25-0,30	70,5	56,6	74,7	67,2
	$\bar{x}$	66,3	50,5	74,3	63,7
D	0,0-0,10	61,3	45,1	67,7	58,0
	0,15-0,20	70,2	49,3	73,6	64,3
	0,25-0,30	70,9	50,2	72,9	64,6
	$\bar{x}$	67,4	48,2	71,4	62,3
E	0,0-0,10	60,6	45,8	68,2	58,2
	0,15-0,20	71,9	58,1	72,2	67,4
	0,25-0,30	74,3	60,8	67,6	67,5
	$\bar{x}$	68,9	54,9	69,3	64,4
F	0,0-0,10	60,6	43,6	67,9	57,3
	0,15-0,20	73,3	52,1	74,1	66,5
	0,25-0,30	74,3	52,4	67,9	64,8
	$\bar{x}$	69,4	49,3	69,9	62,9
$\bar{x}$		66,6	50,3	70,6	62,5
Varianty ¹		$d_{0,05} = 5,21$			
		$d_{0,01} = 6,35$			
Hĺbky ²		$d_{0,05} = 2,99$			
		$d_{0,01} = 3,82$			
Roky ³		$d_{0,05} = 5,71$			
		$d_{0,01} = 7,28$			

For 1 - 3 see Tab. II

Rôzna hĺbka a termín obrábania pôdy k ozimnej pšenici po dvoch predplodinách vrátane sejby do neobrobenej pôdy neovplyvnili významne zmeny maximálnej kapilárnej kapacity. Obrábanie pôdy ovplyvnilo len pórovitosť nekapilárnu.

Zmeny MKK v hodnotených vlhkosťne rozdielnych rokoch sú výsledkom prebiehajúcich objemových zmien ťažkých pôd a spolupôsobenia vlhkosťného stavu pôdy pri jej obrábaní.

Termíny a hĺbka obrábania pôdy mali štatisticky významný vplyv na relatívnu vlhkosť po predplodine hrach. Vyššie hodnoty boli na variantoch tanierovaných

V. Relatívna vlhkosť (%) predplodina slnečnica) – Relative humidity (%) sunflower as forecrop)

Varianty ¹	Hĺbky ² (m)	Roky ³			$\bar{x}$
		1986/1987	1987/1988	1988/1989	
K	0,0-0,10	61,6	38,9	62,7	54,4
	0,15-0,20	66,3	59,1	74,6	66,6
	0,25-0,30	60,6	63,6	67,1	63,7
	$\bar{x}$	62,8	53,9	68,1	61,6
L	0,0-0,10	58,3	45,0	63,3	55,5
	0,15-0,20	64,9	54,6	70,5	63,3
	0,25-0,30	71,3	58,8	70,5	66,8
	$\bar{x}$	64,8	52,8	68,1	61,9
M	0,0-0,10	64,3	55,4	64,2	61,3
	0,15-0,20	67,2	66,6	71,6	68,4
	0,25-0,30	75,2	65,7	65,9	68,9
	$\bar{x}$	68,9	62,2	67,2	66,2
$\bar{x}$		65,5	56,4	67,8	63,2
Varianty ¹		$d_{0,05} = 5,93$ $d_{0,01} = 7,76$			
Hĺbky ²		$d_{0,05} = 5,93$ $d_{0,01} = 7,76$			
Roky ³		$d_{0,05} = 6,40$ $d_{0,01} = 8,38$			

For 1 - 3 see Tab. II

a po sejbe do neobrobenej pôdy. Vplyv predplodín (hrach na zrna a slnečnica) bol nevýznamný.

Literatúra

- ALLEN, H.: Direct drilling and reduced cultivations. Farming press, LTD, Suffolk, 1981, 218 s.
- ELLIS, F.B. et al.: Comparison of direct drilling, reduced cultivation and ploughing on the growth of cereals. J. agric. Sci., 93, 1979, s. 391 – 481.
- LACKO-BARTOŠOVÁ, M.: Vplyv obrábania na niektoré hydrofyzikálne vlastnosti hnozdzie. Poľnohospodárstvo, 36, 1990, č. 3, s. 185 – 193.
- OUWERKERK, C. VAN – BOONE, F.R.: Soil-physical aspects of zero-tillage experiments. Netherl. J. agric. Sci., 18, 1970, s. 247 – 261.
- PROCHÁZKOVÁ, B.: Vliv různého zpracování lehké půdy na obsah půdní vody. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 11, s. 1215 – 1223.
- SUŠKEVIČ, M.: Fyzikální vlastnosti půdy. Úroda, 1982, č. 1, s. 27 – 28.
- SUŠKEVIČ, M. – KNÁKAL, Z.: Perspektivní technologie zpracování půdy s pozitivním vlivem na půdní úrodnost. In: Sbor. Využití nových vědeckovýzkumných poznatků k dalšímu zvyšování úrovně rostlinné výroby, Hradec Králové, ČSVTS 1987, s. 99 – 107.
- SUŠKEVIČ, M. – ODLOŽILÍK, S.: Změny fyzikálních vlastností černozemní půdy vyvolané systémy zpracování půdy. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 11, s. 1131 – 1140.

M. LACKO-BARTOŠOVÁ (University of Agriculture, Nitra):

Changes in hydrophysical properties of alluvial heavy-textured soil due to cultivation.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 537 – 544.

Field trials conducted on alluvial, stagno gleyic to gleyic Luvisol, clay loam to clay soil in the years 1986 to 1989, studied the effect of dates, depth of basic soil tillage and seeding into untilled soil on the changes in hydrophysical soil properties and the yield of winter wheat cultivar Košútka after grain pea and sunflower as forecrops. Variants of soil tillage are presented in Tab. I. Physical properties of soil were determined through gravimetric method. The contribution evaluates the changes observed in maximum capillary capacity and relative soil humidity.

The effect of different soil tillage on maximum capillary capacity was not statistically significant (Tabs II and III). Out of studied factors of variability, only years affected the changes in maximum capillary capacity. Soil tillage exerted effects mainly on non-capillary porosity. It is supposed that on heavy-textured soils changes in maximum capillary capacity in years with different humidity are caused by mass changes of soil and cooperation of moisture conditions of soil during its tillage. The course of the changes occurred in maximum capillary capacity to the depth of 0.3 m is presented in Figs 1 and 2.

The effect of soil tillage on the water content expressed by relative humidity was statistically significant after grain pea as a forecrop. The highest relative humidity was recorded in the variants exposed to discing and seeding into uncultivated soil (Tabs IV and V). Tillage to the depth of 0.20 to 0.22 m immediately after harvest of a forecrop resulted in the highest drying of soil to the depth of 0.3 m. In view of vertical distribution of soil moisture, higher accumulation of water was observed after pea as forecrop in the depth of 0.15 to 0.20 m due to higher bulk density and lower porosity. Forecrops manifested no significant effects on accumulation of water in the soil to the depth of 0.3 m.

FYZIKÁLNÍ STAV ČERNOZEMNÍ PŮDY PŘI JEJÍM RŮZNÉM ZPRACOVÁNÍ K SILÁŽNÍ KUKUŘICI V ŘEPAŘSKÉ VÝROBNÍ OBLASTI

Jan Hrubý, Blanka Procházková

Výzkumný ústav ekoagrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Na typické černozemi v řepařské výrobní oblasti v Ivanovicích na Hané bylo v letech 1985 až 1987 zkoušeno pět variant základního zpracování půdy v kombinaci s využitím různých organických hnojiv (chlévský hnůj, kejda skotu, pšeničná sláma + kejda skotu). Různá intenzita zpracování půdy (střední orba, hluboká orba, šikmé a kolmé kypření) sice vyvolala statisticky průkazné difference u sledovaných fyzikálních charakteristik, avšak zjištěné změny vyjádřené v absolutních hodnotách nezapříčinily výraznější změny půdního prostředí. Nejlepší strukturní stav půdy byl zaznamenán při použití šikmého kypříče do 0,40 m (bez předchozí podmítky). Různé organické hnojení výrazněji neovlivnilo fyzikální stav půdy.

Vedle základních požadavků na zpracování půdy vyvstává v poslední době řada požadavků nových, souvisejících s procesem zhutňování půd a s neúnosným rozvojem erozních procesů na orné půdě, což je u kukuřice jako širokořádkové plodiny vysoce aktuální. Význam zpracování půdy bude také neobyčejně vzrůstat i v souvislosti s rozvíjejícími se postupy pěstování plodin v rámci alternativního zemědělství (P r o c h á z k o - v á , P r o c h á z k a a kol., 1991). K a y (1990) konstatoval, že půdní struktura se mění v reakci na různé systémy hospodaření, což zpětně může ovlivňovat jak produktivitu, tak jejich vliv na životní prostředí.

F a c e k (1985) uvádí, že celá skupina černozemních a lehkých půd klade oproti těžkým půdám minimální nároky na zpracování, stoupající mechanizace však působí i zde poškozování půdní stavby především tlakem a třením pohybových ústrojí. Odstraňování škodlivého zhutnění kypřením, které vzniklo v základní orniční vrstvě, řešili pomocí kypříčů B a u e r et al. (1987). Jestliže je podrývání půdy sdruženo s mělkou orbou v rámci tzv. dvouvrstevného zpracování půdy, představuje významný zásah pro obnovu struktury půdy do velké hloubky, umožňuje stabilizovat optimální vodní režim a přiměřené provzdušňování půdy (F r i s o , 1990). S c h m o r l et al. (1989) považují za jednu ze základních podmínek ochrany půdy před zhutněním kombinaci hnojení s dalšími agrotechnickými zásahy.

Předložené výsledky výzkumného řešení z let 1985 až 1987 naopak naznačily možnosti náhrady tradiční orby k silážní kukuřici jinými technologickými postupy, přitom však nejde o použití agrotechnických zásahů jako nápravného opatření u defektní půdy. Výzkum si dále kladl za cíl ověřit možnosti zapravování různých organických hnojiv v rámci daných technologických postupů základního zpracování půdy a jejich vliv na fyzikální stav půdy.

MATERIÁL A METODA

Charakteristika pokusu

Pokus byl založen na pozemcích Komplexní výzkumné stanice v Ivanovicích na Hané (řepařská výrobní oblast).

Polní podmínky pokusného místa: půda je typická černozem vzniklá na pleistocenní spraši, mocnost ornice je 0,30 m, zrnitostní složení ornice i podorničí je hlinité. V hloub-

I. Srážkové a teplotní poměry (Ivanovice na Hané) – Precipitation and temperature conditions (Ivanovice na Hané)

Měsíce ¹	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Úhrn ⁵
Roky ²	rozdělení srážek v jednotlivých měsících ³ (mm)												
Ø 1965-1985	27,2	31,5	25,3	40,7	59,1	78,7	73,3	68,0	40,1	33,8	42,6	29,3	549,8
1984	29,2	56,6	20,8	34,7	57,7	29,9	59,6	29,9	74,9	31,4	50,2	23,8	498,7
1985	26,5	36,5	52,3	10,0	117,0	92,4	56,6	135,3	8,6	9,7	90,6	35,7	671,2
1986	23,6	28,3	31,3	15,9	67,3	77,9	58,1	79,9	24,5	23,5	21,9	42,4	494,6
1987	50,8	25,1	18,5	14,1	84,5	171,6	80,4	45,0	50,7	41,4	29,4	30,0	641,5
Roky	průměr teplot v jednotlivých měsících ⁴ (°C)												průměr ⁶
Ø 1965-1985	-2,5	-0,3	4,0	8,5	14,0	16,8	18,3	17,7	13,9	8,9	3,5	-0,4	8,5
1984	-0,7	-0,8	2,5	8,5	13,5	15,6	16,9	17,9	13,5	10,2	3,7	-1,2	8,3
1985	-9,3	-5,8	2,9	8,5	15,2	14,6	19,4	17,5	13,9	8,3	0,0	1,5	7,2
1986	-1,1	-7,6	2,3	11,0	16,3	17,2	18,1	18,1	12,7	8,6	4,1	-0,8	8,2
1987	-7,7	-1,5	-0,9	8,9	12,4	16,8	19,1	16,0	15,9	10,2	4,6	0,6	7,8

¹months, ²years, ³distributions of precipitation in particular months, ⁴average of temperatures in particular months, ⁵sum, ⁶average

ce do 0,20 m je šedohnědá hlína, fyzikálně příznivá, beze stop CaCO₃, která pozvolně přechází do nepatrně světlejší hnědé hlíny ve spodní části horizontu (0,50 m) již se stopami CaCO₃. V hloubce 0,55 až 0,80 je patrný výraznější přechod do žlutohnědé hlíny.

Půdní reakce středně humózní ornice (2,8 % humusu) a mírně humózního podorňičí (1,6 %) je neutrální. Mocnost humusového horizontu je 1,0 m, přičemž v hloubce 0,90 až 1,0 m činí obsah humusu 0,4 %.

Klimatická a povětrnostní charakteristika pokusného místa: teplá oblast s průměrnou hodnotou srážek 549,8 mm a průměrnou teplotou 8,5 °C (tab. I).

Polní pokus byl založen v roce 1984, hodnocená plodina byla zařazena do osevního sledu: silážní kukuřice (CE 240-S), ozimá pšenice (Vala), hrách setý (Tyrkys) a ozimá pšenice (Vala).

Varianty zpracování půdy k silážní kukuřici:

- 1) podmítka, organické hnojení, střední orba;
- 2) organické hnojení, střední orba, hluboká orba;
- 3) podmítka, organické hnojení, střední orba, šikmé kypření (v úhlu 45°);
- 4) organické hnojení, střední orba, šikmé kypření (v úhlu 45°);
- 5) podmítka, organické hnojení, střední orba, kolmé kypření (v úhlu 90°).

Hloubka pracovních zásahů: podmítka (0,12 až 0,15 m), střední orba (0,18 až 0,24 m), hluboká orba (0,24 až 0,30 m), kolmé kypření (0,40 až 0,45 m), šikmé kypření dvourstevné (0,10; 0,40 až 0,45 m).

Varianty hnojení k silážní kukuřici:

– organické:

- a) chlévský hnůj (40 t.ha⁻¹);
- b) hovězí kejda (60 t.ha⁻¹);

II. Vliv pokusných faktorů na hodnoty základních fyzikálních vlastností půdy (průměr let 1985 až 1987) – The effect of experiment factors on the values of basic physical soil properties (average for the years 1985 to 1987)

Pokusný faktor ¹	Úroveň faktoru ⁶	Fyzikální charakteristiky ⁷					
		OHR ⁸ (g.cm ⁻³)	Pórovitost ⁹ (% obj.)	Momentní objem ¹⁰ (% obj.)		MKK ¹³ (% obj.)	MVK ¹⁴ (% obj.)
				vody ¹¹	vzduchu ¹²		
Zpracování půdy ²	1	1,45	44,30	28,39	15,91	33,42	10,88
	2	1,47	43,94	27,95	15,99	33,46	10,48
	3	1,48	43,38	28,79	14,59	31,37	12,01
	4	1,48	43,59	28,15	15,44	30,72	12,87
	5	1,49	42,55	28,89	13,66	32,74	9,81
D _T	0,05	0,024	1,519	0,849	1,864	0,623	1,834
	0,01	0,029	–	–	–	0,676	2,259
Organické hnojení ³	a	1,48	42,94	28,46	14,48	31,82	11,72
	b	1,46	44,64	28,12	15,52	32,93	11,71
	c	1,48	43,07	28,72	14,35	32,27	10,80
D _T	0,05	0,016	1,002	0,560	–	0,411	–
	0,01	–	1,277	–	–	0,524	–
Hloubka odběru ⁴ (m)	0,10	1,48	43,13	28,49	14,64	32,63	10,50
	0,30	1,48	43,65	29,37	14,28	32,41	11,24
	0,40	1,47	43,87	27,43	16,44	31,98	11,89
D _T	0,05	0,016	–	0,560	1,230	0,411	1,209
	0,01	–	–	0,714	1,568	0,524	–
Pokusný rok ⁵	1985	1,49	40,34	27,73	12,61	32,87	7,47
	1986	1,47	44,15	27,47	16,68	32,20	11,95
	1987	1,47	46,15	30,10	16,05	31,95	14,20
D _T	0,05	0,016	1,002	0,560	1,230	0,411	1,209
	0,01	0,020	1,277	0,714	1,568	0,524	1,542

¹experiment factor, ²soil cultivation, ³organic fertilizing, ⁴depth of sampling, ⁵test year, ⁶level of factor, ⁷physical characteristics, ⁸reduced bulk density, ⁹porosity, ¹⁰momentary volume, ¹¹of water, ¹²of air, ¹³maximum capillary capacity, ¹⁴minimum air capacity

c) sláma pšeničná (5 t.ha⁻¹) + hovězí kejda (50 t.ha⁻¹);
– minerální: jednotné v dávkách 120 N, 50 P a 90 K (v kg.ha⁻¹ čistých živin), z toho celá dávka fosforečných a draselných hnojiv spolu s organickým hnojením byla aplikována na podzim, dusík při jarní předseťové přípravě.

Přesný polní pokus byl uspořádán v kolmo dělených blocích ve čtyřech opakováních. Velikost pokusných parcel činila 10 x 18 m, počet parcel byl 60. Statistické vyhodnocení metodou analýzy variance zajistilo výpočetní středisko ÚVVeL Brno-Medlánky. Fyzikální stav půdy byl hodnocen po vzejití a těsně před sklizní silážní kukuřice.

Stanovení objemové hmotnosti redukované (OHR), celkové pórovitosti, maximální kapilární kapacity (MKK), momentního objemu vody a vzduchu i minimální vzdušné kapacity (MVK) probíhalo podle souborné metodiky KPP (S i r o v ý, F a c e k, 1967). Vzorky půdy byly odebírány pomocí fyzikálních válečků z hloubek 0 až 0,10; 0,20 až 0,30 a 0,30 až 0,40 m.

III. Základní fyzikální vlastnosti půdy po vzejití a před sklizní silážní kukuřice (průměr let 1985 až 1987) – Basic physical soil properties after emergence and before harvest of silage maize (average for the years 1985 to 1987)

Termín odběru ¹⁵	Pokusný faktor ¹	Úroveň faktoru ⁶	Fyzikální charakteristiky ⁷					
			OHR ⁸ (g.cm ⁻³)	Pórovitost ⁹ (% obj.)	Momentní objem ¹⁰ (% obj.)		MKK ¹³ (% obj.)	MVK ¹⁴ (% obj.)
					vody ¹¹	vzduchu ¹²		
I po vzejití ¹⁶	zpracování půdy ²	1	1,46	43,09	29,97	13,12	32,49	10,60
		2	1,49	42,79	30,17	12,62	31,09	11,70
		3	1,47	43,99	30,73	13,26	32,90	11,09
		4	1,47	43,66	29,57	14,09	31,52	12,14
		5	1,48	43,44	30,20	13,24	33,59	9,85
	organické hnojení ³	a	1,49	43,32	30,49	12,83	32,21	11,11
		b	1,47	44,08	29,87	14,21	33,12	11,32
		c	1,47	42,76	30,02	12,74	32,80	9,98
	hloubka odběru ⁴ (m)	0,10	1,48	42,61	29,78	12,83	33,93	8,68
		0,30	1,47	44,65	30,78	13,94	32,70	11,95
		0,40	1,48	42,92	29,94	12,98	31,60	11,32
II před sklizní ¹⁷	zpracování půdy	1	1,44	44,91	28,93	15,98	33,75	11,16
		2	1,47	43,29	28,83	14,46	34,03	9,26
		3	1,48	43,20	25,44	17,76	30,27	12,93
		4	1,48	43,74	25,38	18,36	30,14	13,60
		5	1,47	43,37	25,14	18,23	33,60	9,77
	organické hnojení	a	1,49	41,77	27,12	14,65	29,85	11,92
		b	1,45	45,33	25,65	19,77	33,29	12,04
		c	1,47	44,03	27,47	16,56	32,80	11,23
	hloubka odběru (m)	0,10	1,47	43,70	27,17	16,53	31,38	12,32
		0,30	1,49	42,64	28,00	14,64	32,11	10,53
		0,40	1,45	44,79	25,06	19,73	32,33	12,46
	termín ⁵	I	1,48	43,39	30,13	13,26	32,71	10,68
		II	1,47	43,71	26,74	16,97	31,28	11,73
	D _T	0,05	–	–	0,363	0,798	0,266	0,784
		0,01	–	–	0,477	1,048	0,350	–

For 1 - 4, 6 - 14 see Tab. II, ⁵ date, ¹⁵ date of sampling, ¹⁶ after emergence, ¹⁷ before harvest

Pro stanovení frakčního seskupení strukturních elementů byly odebírány půdní vzorky ve stejných termínech a ze stejných hloubek. Stanoveno bylo procentuální zastoupení jednotlivých velikostních skupin strukturních elementů, ze kterého byl vypočítán koeficient strukturnosti, vyjadřující vztah mezi agronomicky hodnotnými a méně hodnotnými elementy:

$$\text{koeficient strukturnosti} = \frac{\sum \text{agregátů } 10-0,25 \text{ mm}}{\sum \text{agregátů } 10+0,25 \text{ mm}}$$

Fyzikální charakteristiky půdy

Diference v hodnotách sledovaných fyzikálních charakteristik mezi jednotlivými technologickými postupy základního zpracování půdy byly ve všech případech statisticky průkazné, z toho u pórovitosti, momentního objemu vody a vzduchu pouze při $D_T = 0,05$ (tab. II a III).

U objemové hmotnosti redukované (OHR) jsou patrné vyšší hodnoty při použití kypřičů (šikmého i kolmého) oproti variantám oraným (1 a 2). Nejnížší hodnota OHR byla zjištěna u varianty 1 (pouze se střední orbou) při nejvyšší zaznamenané pórovitosti (44,30 % obj.). Rovněž u ostatních variant zpracování půdy se v souladu se závěry, ke kterým dospěl F a c e k (1985), potvrdilo, že objemová hmotnost půdy je určitým odrazem celkového objemu porů.

Proti očekávání byly v daných pokusných podmínkách (typická černozem) zaznamenány vyšší hodnoty OHR u kypřených variant. V obdobných pokusech založených v kukuřičné výrobní oblasti (degradovaná černozem – Hrušovany u Brna) se zrnovou a silážní kukuřicí bylo naopak na kypřených variantách zjištěno snížení hodnot OHR (P r o c h á z k a et al., 1988). Pokud tedy nebylo na obou stanovištích dosaženo úplné shody v působení různého zpracování půdy na změny fyzikálního stavu půdy, je nutno brát v úvahu, že vedle vlivu pokusných faktorů se na utváření fyzikálních půdních vlastností podílel i vliv různých agroekologických podmínek stanovišť a pěstované plodiny (rozdílná hustota porostů i různá vegetační doba u silážní a zrnové kukuřice).

Statisticky průkazné diference u obou uvedených fyzikálních charakteristik v různých termínech odběru (po vzejití a před sklizní) nebyly zjištěny obdobně jako u analogicky koncipovaného polního pokusu s kukuřicí na siláž v kukuřičné výrobní oblasti (P r o c h á z k o v á, H r u b ý, 1989). Rozdíly v OHR v jednotlivých hloubkách odběru půdy se pohybovaly na hranici statistické průkaznosti, u pórovitosti byly nevýznamné.

Nížší hodnoty MKK byly zaznamenány u kypřených variant (3, 4 a 5). Výrazně nejnížší hodnota MVK (9,81 % obj.) byla u varianty 5 (s kolmým kypřením půdy). Před sklizní silážní kukuřice se projevil pokles momentního objemu vody a MKK u čtyř variant (s výjimkou varianty 5) při současném zvýšení momentního objemu vzduchu a MVK.

Minimální rozdíly u MVK mezi jednotlivými termíny odběru půdy byly zaznamenány u varianty 1 (se střední orbou) a 5 (s kolmým kypřením půdy). Průkazně vyšší hodnoty MVK byly zjištěny v hloubce odběru 0,30 a 0,40 m, nejnížší hodnota MKK v hloubce 0,40 m.

Při hodnocení vlivu organických hnojiv na fyzikální stav půdy byla shledána nižší OHR u hnojení samotnou kejdou (při $D_T = 0,05$). V této souvislosti lze uvést zjištění (B a l l et al., 1990), podle kterého mělké zapravení slámy a strniště vykazovalo nejvyšší hodnoty objemové hmotnosti půdy. U pórovitosti byl zaznamenán vysoce průkazný rozdíl mezi kejdou a zbývajícimi variantami organického hnojení (a, c).

Působení organických hnojiv v různých termínech odběrů půdních vzorků se na uvedených fyzikálních charakteristikách výrazněji neprojevovalo, i když před sklizní lze zaznamenat tendenci ke zvyšování objemu porů u variant hnojených kejdou, resp. kejdou + slámou. K obdobnému závěru u pěstované silážní kukuřice v kukuřičné výrobní oblasti na degradované černozemi dospěli P r o c h á z k o v á, H r u b ý (1989).

MKK u variant hnojených kejdou i kejdou + slámou byla vyšší než při aplikaci chlévského hnoje, u momentního objemu vzduchu a MVK nebyly výraznější diference mezi organickými hnojivy sledovány.

IV. Vliv pokusných faktorů na frakční seskupení strukturálních elementů (průměr let 1985 až 1987) – The effect of experiment factors on fractional aggregation of structural elements (average for the years 1985 to 1987)

Pokusný faktor ¹	Úroveň faktoru ⁶	Rozměry strukturálních elementů ⁷ (mm)						Koeficient struktur-nosti ⁸
		> 10	10-5	5-3	3-1	1-0,25	<0,25	
Zpracování půdy ²	1	49,91	16,74	5,41	14,83	10,81	2,30	0,92
	2	53,95	16,21	5,19	13,57	9,36	1,72	0,80
	3	55,54	15,31	5,10	13,07	9,24	1,74	0,75
	4	47,23	18,24	5,83	15,93	10,79	1,98	1,03
	5	52,46	16,31	5,31	14,22	10,08	1,62	0,85
D _T	0,05	6,733	1,536	0,526	2,072	–	0,414	
	0,01	8,294	1,892	–	–	–	–	
Ograničké hnojení ³	a	50,92	16,86	5,52	14,76	10,06	1,88	0,89
	b	50,55	16,93	5,50	14,50	10,38	2,14	0,90
	c	54,04	15,89	5,07	13,72	9,72	1,56	0,80
D _T	0,05	–	–	0,448	–	–	–	
	0,01	–	–	–	–	–	–	
Hloubka odběru ⁴ (m)	0,10	60,23	12,68	3,99	11,62	9,69	1,79	0,61
	0,30	53,90	16,65	5,38	13,33	9,10	1,64	0,80
	0,40	41,31	20,37	6,52	18,04	11,38	2,38	1,29
D _T	0,05	4,438	1,307	0,448	1,764	1,644	0,353	
	0,01	5,661	1,667	0,571	2,249	2,097	–	
Pokusný rok ⁵	1985	44,56	16,14	5,71	16,79	13,07	3,64	1,07
	1986	54,64	17,14	5,07	11,36	10,50	1,29	0,79
	1987	57,00	16,21	5,36	14,64	6,00	0,79	0,73
D _T	0,05	4,438	–	0,448	1,764	1,644	0,353	
	0,01	5,661	–	0,571	2,249	2,097	0,450	

For 1 - 6 see Tab. II, ⁷dimensions of structural elements, ⁸coefficient of structure capacity

Při hodnocení vlivu kypření (varianty 3, 4, a 5) na fyzikální stav půdy lze konstatovat, že zde nedošlo k tak výrazným změnám základních fyzikálních charakteristik, které by (i přes statisticky významné difference mezi jednotlivými agrotechnickými zásahy) jednoznačně negativně ovlivnily fyzikální stav půdy. Tuto skutečnost potvrzuje i fakt, že na úrodných hlinitých půdách nelze od kypření očekávat tak výrazný účinek jako u půd zhutněných (P r o c h á z k a et al., 1988). Obdobně ani vynechání hluboké orby (varianta 2) výrazně neovlivnilo fyzikální stav půdy.

Strukturální stav půdy

Různá intenzita zpracování půdy vyvolala u daných frakčních seskupení strukturálních agregátů (s výjimkou intervalu 1 až 0,25 mm) většinou průkazné rozdíly (tab. IV a V). Nejvyšší zastoupení měly strukturální agregáty > 10 mm, a to u všech variant zpracování půdy. U agronomicky nejceennějších agregátů (3 až 1 mm) byl nejvyšší procentuální podíl u varianty 4 (se šikmým kypřením půdy, bez předchozí podmínky) obdobně jako v podmínkách kukuřičné výrobní oblasti (P r o c h á z k o v á, H r u b ý, 1989). U této varianty byla zjištěna i nejvyšší hodnota koeficientu strukturalnosti (1,03).

V. Frakční seskupení strukturálních elementů po vzejití a před sklizní silážní kukuřice (průměr let 1985 až 1987) – Fractional aggregation of structural elements after emergence and before harvest of silage maize (average for the years 1985 to 1987)

Termín odběru ¹⁵	Pokusný faktor ¹	Úroveň faktoru ⁶	Rozměry strukturálních elementů ⁷ (mm)						Koeficient strukturalnosti ⁸
			> 10	10-5	5-3	3-1	1-0,25	< 0,25	
I po vzejití ¹⁶	zpracování půdy ²	1	52,85	16,04	4,95	14,71	9,43	2,02	0,82
		2	57,62	15,71	5,00	12,43	7,85	1,39	0,69
		3	60,00	13,81	4,67	12,52	7,81	1,19	0,63
		4	52,19	17,05	5,47	14,81	8,91	1,57	0,86
		5	57,52	15,04	5,00	12,86	8,29	1,29	0,70
	organické hnojení ³	a	53,76	15,43	5,29	14,52	9,23	1,77	0,80
		b	55,76	16,00	5,05	13,29	8,19	1,71	0,74
		c	58,59	15,16	4,73	12,60	7,95	0,97	0,68
	hloubka odběru ⁴ (m)	0,10	63,57	11,41	3,78	11,33	8,52	1,39	0,54
		0,30	59,24	15,29	4,95	11,80	7,24	1,48	0,65
		0,40	45,33	19,90	6,33	17,29	9,62	1,53	1,13
II před sklizní ¹⁷	zpracování půdy	1	47,00	17,43	5,86	14,95	12,19	2,57	1,02
		2	50,28	16,71	5,38	14,71	10,86	2,06	0,91
		3	51,09	16,81	5,52	13,62	10,67	2,29	0,87
		4	42,28	19,43	6,19	17,05	12,67	2,38	1,24
		5	47,43	17,57	5,62	15,57	11,86	1,95	1,02
	organické hnojení	a	48,05	18,29	5,76	15,00	10,90	2,00	1,00
		b	45,33	17,86	5,95	15,71	12,57	2,58	1,09
		c	49,49	16,62	5,42	14,84	11,48	2,15	0,94
	hloubka odběru ⁴ (m)	0,10	56,48	13,95	4,62	11,90	10,86	2,19	0,70
		0,30	48,57	18,00	5,81	14,86	10,96	1,80	0,98
		0,40	37,30	20,84	6,71	18,78	13,14	3,23	1,47
	termín ⁵	I	56,03	15,53	5,02	13,47	8,46	1,49	0,74
		II	47,62	17,59	5,71	15,18	11,65	2,25	1,01
	D _T	0,05	3,000	0,883	0,303	1,192	1,112	0,239	
		0,01	4,040	1,189	0,408	1,605	1,497	0,321	

For 1 - 4, 6 see Tab. II, for 5, 15 - 17 see Tab. III, for 7 - 8 see Tab. IV

Před sklizní silážní kukuřice se projevil výrazný pokles strukturálních agregátů > 10 mm, u ostatních frakčních seskupení byl sledován jejich nárůst.

Vliv různého organického hnojení na strukturální stav půdy byl u seskupení strukturálních agregátů (s výjimkou 3 až 5 mm) statisticky neprůkazný, což charakterizuje i vyrovnanost koeficientu strukturalnosti.

Diference mezi jednotlivými hloubkami odběru půdy byly u všech kategorií strukturálních elementů statisticky neprůkazné. U agregátů v rozmezí 10 až 1 mm se projevil se vzrůstající hloubkou odběru jejich procentuální nárůst; tomu odpovídaly i hodnoty koeficientů strukturalnosti.

Již publikované závěry z uvedeného výzkumného řešení (Hrubý, Procházková, 1990) prokázaly, že výnosová reakce na rozdílnou intenzitu zpracování půdy (varianty 1 až 5) i aplikovaná organická hnojiva (varianty a, b, c) byla statisticky nevýznamná.

Literatura

- BALL, B.C. – BICKERTON, D.C. – ROBERTSON, E.A.G.: Straw incorporation and tillage for winter barley: Soil structural effects. *Soil Till. Res.*, 15, 1990, č. 4, s. 309 – 327.
- BAUR, A. – HERZOG, R. – BÖTTCHER, B. – WEINKAUF, H.: Zweischichtmeliorationspflug B 204 A – umgerüstete Aufsattelbeetpflüge B 200/B 201 zum Auflockern von Krumenbasisverdichtungen und zur partiellen Krumenvertiefung, *Agrartechnik*, 37, 1987, č. 6, s. 261 – 263.
- FACEK, Z.: Příčiny, diagnostika a hodnocení nepříznivých fyzikálních vlastností půd. *Věd. Práce VÚZPP*, 1985, č. 2–3, s. 9 – 16.
- FRISO, D.: La discissura: una soluzione per le lavorazioni profonde. *Macch. Mot. agric.*, 48, 1990, č. 6, s. 95 – 98.
- HRUBÝ, J. – PROCHÁZKOVÁ, B.: Vliv zpracování půdy na tvorbu výnosů a kvalitu silážní kukuřice v řepařské výrobní oblasti. *Rostl. Vyr.*, 36, 1990, č. 2, s. 193 – 201.
- KAY, B.D.: Rates of change of soil structure under different cropping systems. *Adv. Soil Sci.*, 12, 1990, s. 1 – 52.
- PROCHÁZKA, F. a kol.: Vliv rozdílného zpracování půdy na její fyzikální stav pod kukuřicí a cukrovkou. [Výzkumná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚRV-OZA 1988, 38 s.
- PROCHÁZKOVÁ, B. – HRUBÝ, J.: Změny fyzikálního stavu půdy při jejím různém zpracování ke kukuřici na siláž. *Rostl. Vyr.*, 35, 1989, č. 9, s. 981 – 989.
- PROCHÁZKOVÁ, B. – PROCHÁZKA, F. a kol.: Technologické postupy zpracování půdy ke kukuřici na siláž. *Mechaniz. Zeměd.*, 41, 1991, č. 5, s. 218 – 220.
- SCHMORL, G. – BRINSCHWITZ, W. – TSCHERSICH, A.: Acker- und pflanzenbauliche Gesichtspunkte zur Entwicklung von Verfahren der Kombination der Mineraldüngung mit anderen Feldarbeitsgängen bei ausgewählten Fruchtarten. In: *Düngung aktuell*, Beitr. Wiss. Prax. Inst. Düng.-Forsch. 1989, s. 26 – 34.
- SIROVÝ, V. – FACEK, Z. a kol.: Metodika laboratorních rozborů a principů hodnocení výsledků rozborů. In: *Soubor Met. Průzkum zemědělských půd ČSSR*, Praha, MZVŽ 1967, 92 s.

Došlo 9.1.1992

J. HRUBÝ, B. PROCHÁZKOVÁ (Research Institute of Agroecology and Soil Management, Hrušovany u Brna):

Physical state of Chernozem soil under different cultivation for silage maize in the beet-growing region.
Rostl. Vyr., 38, 1992 (7): 545 – 553.

Beside traditional requirements for soil cultivation, there is a lot of new requirements, in recent years, closely connected with the process of soil compacting and with intolerable development of erosion processes on arable land, this being highly topical in particular in maize as wide-row crop.

Presented results of the research solution over the years 1985 to 1987 indicate the possibilities of substitution of traditional tillage for silage maize for other technological procedures (use of deep and slant leg cultivators). It is necessary to point out that it is not the corrective measure used at defective soils.

Moreover, the research was aimed at testing the possibility of embedding of different organic manures (manure, liquid manure of cattle, wheat straw + cattle liquid manure) within the tested technological procedures of soil cultivation and their effect on physical state of soil.

Field trial was established in sugar beet-growing region (site at Ivanovice na Hané) on typical Chernozem with 0.30 m of topsoil, whereas the topsoil and subsoil composition is loamy. Climatic and weather characteristics of the experimental site are presented in Tab. I.

Differences in values of studied physical characteristics reduced bulk density (OHR), total porosity, maximum capillary capacity (MKK), moment volume of water and air, minimum air capacity (MVK) among particular technological processes of the basic soil cultivation were statistically significant in all cases. In bulk reduced density, there are higher values when using the oblique and vertical cultivators in comparison with tilled variants (medium to deep tillage). The lowest OHR value was recorded in the variant with medium tillage with the highest total porosity. It was confirmed also in the other variants that the bulk density is a certain reflection of the total volume of pores (Facek, 1985). Lower reduced bulk density was observed

in evaluation of the effect of manuring on physical soil conditions in manuring with cattle liquid manure alone.

It can be said in evaluating the effect of loosening on the physical soil conditions that no significant changes in basic physical soil traits occurred which would have an adverse effect (despite the statistically significant differences among particular cultural practices) on the physical state of the soil (Tabs II and III). This fact is confirmed that such a marked effect cannot be expected on fertile loam soils than in compacted soils (P r o c h á z k a et al., 1988).

A various intensity of soil cultivation reflected in specifically significant differences (Tabs IV and V) in the given fractional groupings of structural aggregates (except the interval 1 to 0.25 mm). The highest proportion exhibited the structural aggregates above 10 mm, that is in all variants of soil cultivation. The best structural conditions of the soil were recorded in the variant with medium-deep tillage and subsequent oblique soil loosening. The effect of manuring on the structural soil conditions was statistically insignificant in all structural aggregates (except 5 to 3 mm), this is characterized also by the balance of the structural coefficients.

Conclusions already published from the given research solution (H r u b ý, P r o c h á z k o v á, 1990) showed that the yield response of silage maize also was statistically insignificant to the different intensity of the soil cultivation.

Upozorňujeme čtenáře a zájemce o odbornou zemědělskou literaturu, že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství ve spolupráci se zemědělským nakladatelstvím Brázda vydává

NAUČNÝ SLOVNÍK ZEMĚDĚLSKÝ – 13. díl (písmeno Z)

Publikace je posledním dílem zemědělské encyklopedie, vyjde v rozsahu asi 700 stran, předpokládaná cena je 190 Kčs.

Vzhledem k tomu, že stálým odběratelům nebude poslední díl slovníku avizován, je třeba zajistit si nové objednávky na adrese: *Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, oddělení naučného slovníku a terminologie, Slezská 7, 120 56 Praha 2.*

VPLYV ZÁKLADNÉHO OBRÁBANIA PÔDY NA ÚRODU A FYZIKÁLNE VLASTNOSTI ZRNA OZIMNEJ PŠENICE LÍVIA PO RÔZNYCH PREDPLODINÁCH

Ferdinand Marko

Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany

Trojočný polyfaktoriálny pokus zameraný na výskum vplyvu rôzneho obrábania pôdy na úrodu a fyzikálne vlastnosti zrna ozimnej pšenice odrody Lívia sme robili na černozezemnej pôde. Jednotlivé technológie obrábania pôdy úzko korelovali s predplodinou. Po jarnom jačmeni je z hľadiska burinoníživého a úspory vody v pôde výhodná klasická príprava pôdy s podmietkou a následnou orbou, prípadne orba po zbere predplodiny bez podmietky (pri nižšom zaburinení). Podrávanie pôdy uskutočnené pred sejbou ozimnej pšenice je z pohľadu úrodového i ekonomického nevýhodné. Po predplodine kukurica na siláž sa rôzna príprava pôdy prejavila menej. Najvýhodnejšia bola technológia s tzv. letnou orbou vykonanou hneď po zbere predplodiny. Po tejto predplodine možno použiť i minimalizačné technológie prípadne siať do neobrobenej pôdy. Fyzikálne vlastnosti zrna boli rôznou prípravou pôdy ovplyvnené iba nevýrazne.

Obrábanie pôdy je energeticky najnáročnejšia operácia v technológii pestovania obilnín. V a j d a l (1990) uvádza, že z celkového množstva spotrebovaných pohonných hmôt pripadá v poľnohospodárskych podnikoch 40 až 50 % na operácie spojené so spracovaním pôdy a L a n ě a (1990) tvrdí, že spracovanie pôdy a sejba predstavujú 50 až 60 % celkového objemu pracovnej doby. Ten istý autor poukazuje na to, že priame siatie do neobrobenej pôdy predstavuje úsporu pohonných hmôt až 70 %, pri použití herbicídov potrebných pre túto technológiu sú úspory asi 10 %. H r u b ý, K o l á ř (1990) uvádzajú hodnoty úspory pri obrábaní bez obracania pôdy oproti klasickej technológii o 20 až 25 % času a 15 až 20 % pohonných hmôt.

Rozdielne sú názory autorov o vplyve hĺbky a spôsobu obrábania na úrodu. K o l - l á r (1986) je jednoznačne za hlbšie základné obrábanie. Tvrdí, že čím plytšia kultivácia, tým nižšia úroda. S u š k e v i ě (1986) je za použitie technológií s minimálnym obrábaním pôdy, keď argumentuje tým, že pri nevýrazných výkyvoch v úrodách sú minimalizačné technológie jednoznačne energeticky efektívnejšie. R a s t y n k o v, M o r š (1990) upozorňujú na dvojnásobne vyššie zaburinenie pri technológiách s povrchovým obrábaním oproti klasickej technológii.

MATERIÁL A METÓDA

Polyfaktoriálne poľné pokusy s odrodou ozimnej pšenice Lívia zamerané na výskum vplyvu rôzneho základného obrábania pôdy na úrodu a fyzikálne vlastnosti zrna sme robili v rokoch 1983 až 1986 v Borovciach pri Piešťanoch. Pôda na pokusnom stanovišti je typu degradovanej černoze s pH v KCl od 6,9 do 7,1. Obsah humusu v ornici sa pohybuje okolo 2 %. Priemerný obsah prístupného fosforu na 1000 g pôdy podľa Egnera je 35 až 42 mg a prístupného draslíka na 1000 g pôdy podľa Schachtschabela 116 až 140 mg. Priemerná ročná teplota je 9,2 °C, úhrn atmosférických zrážok 625 mm.

I. Vplyv obrábania pôdy a ročníka na úrodu zrna v t.ha⁻¹ – The effect of soil cultivation and the year on the grain yield in t per 1 ha

Obrábanie pôdy ¹	Rok zberu ³			Priemer ²	Hd 0,05/ /Významnosť ⁴ F
	1984	1985	1986		
O ₁	8,62	8,15	5,62	7,46	0,71/+ +
O ₂	8,38	8,50	5,71	7,53	0,57/+ +
O ₃	8,07	8,34	5,44	7,28	0,83/+ +
O ₄	7,99	8,48	5,49	7,32	0,85/+ +
Priemer ²	8,27	8,37	5,57	7,40	0,32/+ +

¹soil cultivation, ²average, ³year of harvest, ⁴significance

II. Vplyv obrábania pôdy a predplodiny na úrodu zrna v t.ha⁻¹ – The effect of soil cultivation and forecrop on the grain yield in t per 1 ha

Obrábanie pôdy ¹	Predplodina ³			Významnosť ⁷ F
	jarný jačmeň ⁴	kukurica na siláž ⁵	jarný jačmeň s podrývaním ⁶	
O ₁	7,38	7,71	7,30	+
O ₂	7,52	7,87	7,21	
O ₃	7,41	7,42	7,02	
O ₄	7,13	7,75	7,09	
Priemer ²	7,36	7,69	7,16	+

For 1 - 2 see Tab. I, ³forecrop, ⁴spring barley, ⁵silage maize, ⁶spring barley with subsoiling, ⁷significance

Predmetom výskumu boli:

– základné obrábanie pôdy (O):

- O₁ – podmietka do hĺbky 0,08-0,10 m pobránená a zavalcovaná + orba pluhom do hĺbky 0,20-0,22 m 14 dní pred sejbou;
- O₂ – hneď po zbere predplodiny (podmietka vynechaná) orba pluhom na 0,20-0,22 m, pobránená a zavalcovaná;
- O₃ – podmietka pluhom na 0,08-0,10 m, pobránená a zavalcovaná + rozpracovanie diskovým podmietačom do hĺbky 0,08-0,10 m 14 dní pred sejbou;
- O₄ – sejba do neobrobenej pôdy sejacím strojom Sex BJ – 150;

– predplodiny (P):

- P₁ – jarný jačmeň;
- P₂ – kukurica na siláž;
- P₃ – jarný jačmeň s podrývaním pôdy uskutočneným pred základným obrábaním.

Hnojenie dusíkom bolo po jarnom jačmeni 160 kg.ha⁻¹ a po kukurici na siláž 120 kg.ha⁻¹, použité na dvakrát, 50 % pred sejbou a 50 % na jar. Z dusíkatých hnojív sa pred sejbou použila močovina a pri hnojení na list liadok amónny s vápencom, z foforečných hnojív P 44 kg.ha⁻¹ vo forme superfosfátu z draselných K 100 kg.ha⁻¹ vo forme draselnej soli. Hnojenie P a K sa urobilo pred sejbou. Základné vstupné údaje pre výpočet

III. Vplyv obrábania pôdy na fyzikálne vlastnosti zrna – The effect of the soil cultivation on the physical properties of grain

Predplodina ¹	Obrábanie pôdy ⁵	Objemová hmotnosť ⁶ (kg)	HTS ⁷ (g)	Podiely nad sitom ⁸			
				2,8	2,5	2,2	prepad ⁹
Jarný jačmeň ²	O ₁	75,1	41,5	48,7	31,3	13,2	6,8
	O ₂	74,9	41,3	46,5	32,6	13,7	7,2
	O ₃	75,9	39,8	49,9	31,2	12,5	6,4
	O ₄	73,0	42,2	47,4	36,9	10,7	5,0
	$\bar{x}$	74,7	41,2	48,1	33,0	12,5	6,4
Kukurica na siláž ³	O ₁	73,6	40,7	46,9	33,0	13,5	6,6
	O ₂	75,3	40,6	46,7	32,8	13,2	7,3
	O ₃	73,2	40,6	50,0	32,2	12,5	5,3
	O ₄	74,9	40,8	49,6	31,4	13,2	5,8
	$\bar{x}$	74,3	40,7	48,3	32,4	13,1	6,2
Jarný jačmeň s podryvaním ⁴	O ₁	76,1	42,4	51,0	33,8	11,2	4,0
	O ₂	74,2	42,3	49,1	35,9	10,7	4,3
	O ₃	74,9	41,9	49,0	33,5	11,4	6,1
	O ₄	75,1	40,0	43,7	37,0	12,4	6,9
	$\bar{x}$	75,1	41,6	48,2	35,1	11,4	5,3

¹forecrop, ²spring barley, ³silage maize, ⁴spring barley with subsoiling, ⁵soil cultivation, ⁶bulk density, ⁷TKW – 1000-kernel weight, ⁸portions above the mesh screen, ⁹through fraction

IV. Ekonomické hodnotenie – Economic evaluation

Predplodina ¹	Obrábanie pôdy ⁵	Hrubá produkcia ⁶	Priame náklady ⁷	Hrubý dôchodok ⁸	Poradie ⁹
Jarný jačmeň ²	O ₁	13 432	4 695	8 737	7
	O ₂	13 597	4 640	8 957	4
	O ₃	13 397	4 631	8 766	6
	O ₄	12 892	4 581	8 311	9
	$\bar{x}$	13 330	4 637	8 693	
Kukurica na siláž ³	O ₁	14 032	4 695	9 337	3
	O ₂	14 229	4 640	9 589	1
	O ₃	13 416	4 631	8 785	5
	O ₄	14 013	4 581	9 432	2
	$\bar{x}$	13 922	4 637	9 286	
Jarný jačmeň s podryvaním ⁴	O ₁	13 286	4 938	8 348	8
	O ₂	13 122	4 883	8 239	10
	O ₃	12 776	4 874	7 902	12
	O ₄	12 904	4 824	8 080	11
	$\bar{x}$	13 022	4 880	8 142	

For 1-5 see Tab. III, ⁶gross production, ⁷direct cost, ⁸gross income, ⁹sequence

nákladovej položky pri ekonomickom vyhodnotení sme prebrali z literatúry (Kovář, 1982). Úrody sú v každom roku aj v priemere rokov vyhodnotené analýzou rozptylu – Tukeyovým testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z hľadiska stanoveného cieľa sa najdôležitejší skúmaný faktor obrábania pôdy pri odrode Livia prejavil v úzkej korelácii s ročníkom a predplodinou. Najvyššiu priemernú úrodu sme dosiahli po orbe vykonanej hneď po zbere predplodiny, keď sme zberali $7,53 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (tab. I), čo bolo o $0,07 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ viac ako po klasickej príprave pôdy, o $0,21 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ viac ako po sejbe do neobrobenej pôdy a o $0,25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ viac ako po minimalizačnom obrábaní. Technológia s tzv. letnou orbou bola úrodovo najefektívnejšou vo všetkých troch rokoch skúmania pri vysokopreukazných rozdieloch. Rovnako sme najvyššie úrody pri takto vykonanej základnej príprave pôdy dosiahli po predplodinách jarný jačmeň a kukurica na siláž. Po predplodine jarný jačmeň s podrývaním pôdy sa nám najlepšie osvedčila klasická príprava pôdy.

Obrábanie pôdy pri nami stanovených variantoch reagovalo hlavne na predplodinu. Poradie jednotlivých technológií z hľadiska dosiahnutých úrod sa vplyvom predplodiny jednoznačne menilo. Po predplodine jarný jačmeň sme najvyššiu úrodu $7,52 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (tab. II) dosiahli po strednej orbe vykonanej hneď po zbere predplodiny, pred minimalizačnou technológiou a klasicou prípravou pôdy. Siatie do neobrobenej pôdy pri predplodine jarný jačmeň sa ukázalo ako málo vhodné. Po tejto predplodine vplýva negatívne na úrodu vyššia zaburinenosť a horší vodovzdušný režim pôdy. Preto táto technológia úrodovo zaostala i po jarnom jačmeni v spojení s podrývaním pôdy. Podrývanie uskutočnené pred sejbou ozimnej pšenice sa ukázalo z hľadiska dosiahnutej úrody ako nevýhodné. Jeho kladný vplyv by sa pravdepodobne prejavil až v ďalších rokoch pestovania. Aj Š í p o š (1972) odporúča hlboký zásah do pôdy pri pestovaní ozimnej pšenice približne raz za štyri roky a medzitým obrábať pôdu iba plytko.

Najvyššiu úrodu $7,30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ sme po tejto predplodine zberali na parcelkách pripravených klasicou technológiou. Ukázalo sa, že kombinácia podmietky a následnej orby je z hľadiska burinonivého a úspory vody v pôde, s ktorou je po obilnej predplodine nutné hospodáriť, najvýhodnejšia.

Kukurica na siláž sa prejavila ako predplodina oveľa tolerantnejšia k rôznej predsejbovej príprave pôdy. Zároveň sa potvrdilo, že po kukurici je možné s úspechom obrábať pôdu i menej intenzívne do menšej hĺbky, prípadne siať do neobrobenej pôdy. Je to i v súlade s výsledkami, ktoré publikoval Š i m o n (1986), ktorý odporúča po kukurici pripravovať pôdu k ozimnej pšenici minimalizačnými technológiami, a čiastočne v rozpore s tvrdením, ktoré uverejnil K o l l á r (1986), ktorý dáva do lineárnej závislosti hĺbku obrábania pôdy s úrodou. Tieto súvislosti je podľa našich výsledkov potrebné chápať v spojení s predplodinou.

Ročník ovplyvňoval dosiahnuté výsledky vysoko preukazne. Rozdiel medzi najlepším (1985) a najhorším (1986) ročníkom bol $2,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Livia je odroda s vysokým podielom zŕn frakcie nad $2,8 \text{ mm}$ (okolo 50 %); vynikala nad priemer nami skúšaných odrôd. Výsledky HTS a objemovej hmotnosti sú na nižšej úrovni (tab. III). Rôznym spôsobom obrábania pôdy boli ovplyvnené iba nevýrazne. Hodnoty hrubého dôchodku z tab. IV čiastočne dokresľujú ekonomickú náročnosť a efektívnosť jednotlivých technológií obrábania pôdy.

Literatúra

- HRUBÝ, J. – KOLÁŘ, K.: Perspektivní směry ve zpracování půdy. Úroda, 1990, č. 1, s. 44 – 45.
- KOLÁŘ, B.: Intenzifikácia pestovania s využitím rozdielov v odrodovej agrotechnike pšenice. In: Sbor. Ref. Kroměřížské obilnářské dny I, Kroměříž, 11. – 12.2.1986.
- KOVÁŘ, F.: Technicko-hospodářské normy, nákladové normativy a normálové kalkulace pro zemědělské podniky. Praha, SZN 1982.
- LANČA, I.: Příprava půdy a setí. Přír. Vědeckotechnický rozvoj v zemědělství, Praha, ÚVTIZ 1990, č. 13.
- RASTYNKOV, L. S. – MORŠ, N. A.: Osnovnaja obrabotka derno-podzolistoj supesčanoj počvy pod zernovije. Zemledelje, 1990, č. 4, s. 18 – 19.
- SUŠKEVIČ, M.: Problematika základního zpracování půdy. In: Sbor. Ref. Kroměřížské obilnářské dny I, Kroměříž, 11. – 12.2.1986.
- ŠIMON, J.: Výše a struktura výnosů ozimé a jarní pšenice při minimálním zpracování lehké půdy v závlahových podmínkách. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 11, s. 1157 – 1164.
- ŠÍPOŠ, S.: A talajművelés csökkeotési lehetőségeinek és atrágyázás hatekonyságának vizsgálatátartamki-szerleteken I. Növénytermelés, 21, 1972, č. 4, s. 349 – 360.
- VAJDAL, I.: Effekte der pfluglosen Bodenbearbeitung in Ungarn. Agrotechnik, 1990, č. 5, s. 207 – 208.

Došlo 9.1.1992

F. MARKO (Research Institute of Plant Production, Piešťany):

The effect of basic soil cultivation on the yield and physical traits of winter wheat grain, cultivar Livia after various forecrop.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 555 – 560.

The soil cultivation is much more demanding for energy in the technology of cereal growing. Vajdal (1990) reports that 40 to 50 per cent of fuels is consumed for soil cultivation and Lanča (1990) says that soil cultivation requires 50 to 60 per cent of the total volume of the working time within the whole technology of cultivation.

A polyfactorial field trial was concentrated on the study of the effect of different basic soil cultivation on the yield and physical traits of winter wheat grain, the Livia cultivar, was conducted in the years 1983 to 1986 on the degraded Chernozem.

The research was aimed at:

– basic soil cultivation:

01 - stubble ploughing to the depth of 0.08 - 0.10 m harrowed and rolled + ploughing to the depth of 0.20 - 0.22 m 14 days before seeding;

02 - immediately after forecrop harvest (stubble ploughing omitted) ploughing to 0.20 - 0.22 m, harrowed and rolled;

03 - stubble ploughing to 0.08 - 0.10 m harrowed and rolled + cultivation with disk tiller to the depth ranging from 0.08 - 0.10 m 14 days before seeding;

04 - seeding to untreated soil by the seeding machine Sex BJ - 150;

– forecrop:

P1 - spring barley;

P2 - silage maize;

P3 - spring barley with subsoiling before basic cultivation.

Nitrogen fertilization was applied at a rate 160 kg per 1 ha after spring barley and after silage maize at a rate of 120 kg per 1 ha, applied twice. Phosphorus and potassium were applied on the basis of the content of available nutrients in soil. The results obtained were evaluated through analysis of dispersion – the Tukey test.

The factor of soil cultivation was in close correlation with the year and forecrop, as well. The highest average yield 7.53 t per 1 ha (Tab. I) was reached in soil cultivation according to the treatment 02 prior to 01, 03 and 04. The technology with so-called summer tillage (02) was highly significantly the most most efficiently in all three years as far as the yield is concerned.

The sequence of particular three technologies in view of yields obtained was varied due to the effect of a forecrop. After spring barley as a forecrop (Tab. II), the highest yield was obtained after medium-deep tillage performed close upon the harvest of forecrop before minimalizing technology (03) and by traditional soil preparation (01). Seeding into uncultivated soil after spring barley as a forecrop was not suitable. The yield of this variant is adversely affected by higher weed infestation and worse water-air soil regime. Subsoiling done before seeding of winter wheat was manifested to be unsuitable from the viewpoint of

the yield obtained. Its positive effect should be probably manifested only in subsequent years of growing. Š í p o š (1972) also recommends the deep intervention in soil in the growing of winter wheat, about once in four years and in the meantime to cultivate the soil only in shallow way. After spring barley as a forecrop in connection with subsoiling, the classic soil preparation (stubble ploughing + tillage) was found to be the best. It was demonstrated that the combination of stubble ploughing and the subsequent tillage is in view of weed control and water saving in the soil which must be economized after cereal forecrop, is the most advantageous.

Silage maize as a forecrop was more tolerant to various pre-seeding soil preparation. At the same time, it has been confirmed that after maize it is possible to cultivate soil with success in less intensive way to over depth, eventually to seed into untreated soil. It is in correlation with the result as reported by Š i m o n (1986), who recommends to prepare the soil after maize to winter wheat through minimalizing technologies and partially in discrepancy with the opinion of K o l l á r (1986) who gives the depth of soil cultivation to the linear correlation with the yield.

Physical traits of grain were only insignificantly affected with different basic soil cultivation (Tab. III).

SLEDOVÁNÍ FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ HNĚDÉ PŮDY PŘI BEZOREBNÉM SETÍ OZIMÉ PŠENICE

Rostislav Ledvina

Jihočeská univerzita, zemědělská fakulta, 370 05 České Budějovice

Vliv zpracování půdy na základní parametry jejího fyzikálního stavu byl studován na hnědé půdě kyselé slabě oglejené v humidnější oblasti bramborářského výrobního typu v nadmořské výšce 710 m. Sledování probíhalo u ozimé pšenice seté do nezpracované půdy a při běžné agrotechnice s orbou na 0,22 m. Největší rozdíly byly zachyceny před setím, po sklizni se fyzikální stav půdy orané přiblížil variantě s bezorebným setím. Setí do nezpracované půdy nezhoršilo její fyzikální stav a jsou pozorovány tendence jejího zlepšování.

V souvislosti se všeobecným trendem růstu utuženosti našich půd vyvolává řadu diskusí technologie minimálního zpracování půdy. Bezorebné setí obilnin do nezpracované půdy se řadí ke krajním způsobům minimalizace. Jeho opodstatněnost v našich podmínkách, zejména v sušších oblastech na úrodných černozemních a hnědozemních půdách, byla prokázána řadou autorů (Šťastný, 1971; Šimon, Zimová, 1974; Suškevič, 1977). Vedle úspory materiálových a pracovních nákladů je vysoce ceněno šetření půdní vláhou, které tento způsob zaručuje. V zahraničí se problematikou bezorebného zpracování půdy zevrubně zabývala řada autorů (Heitefuss, Garbe, 1986; Bauchhenss, Herr, 1988; Diez et al., 1988).

Předmětem diskusí je skutečnost, že vynechání orby může na hnědých půdách humidních oblastí zejména po obilninách podporovat samovolně probíhající proces utužení půdy a podmiňovat tak nežádoucí změny fyzikálně chemických a biologických procesů v půdě.

Cílem této výzkumné práce je přispět k objasnění některých vztahů v dynamice fyzikálních vlastností hnědé půdy humidní oblasti při bezorebném setí obilnin do strniště po sklizni předplodiny.

MATERIÁL A METODA

Poloprovozní pokus byl založen na pozemku Agrokombinátu Šumava v Hořicích na Šumavě na hnědé půdě kyselé slabě oglejené HPa (g) v nadmořské výšce 710 m. Průměrná roční teplota byla 5,2 °C, průměrné srážky 963 mm; svaživost pozemku 18°. Hloubka ornice byla 0,18-0,24 m (horní – dolní část pozemku), prokořenění do 0,20 m. Obsah humusu v ornici byl 3,5 %. Zrnitostní skladba půdního profilu je uvedena v tab. I. Střední až vysoký podíl skeletu zejména v podornici představoval značnou překážku zpracování půdy. V hloubce 0,64-0,70 m byl zjištěn přechod do půdotvorného substrátu. Celková hloubka půdy byla 0,54-0,60 m.

Předplodinou byla jarní luskovinoobilní směska na zeleno, sklizená 9.10.1989. V důsledku polehnutí porostu zůstalo strniště vysoké 0,10-0,15 m. Pokusná varianta – ozimá pšenice byla zaseta do strniště bezorebným secím strojem 20-SEX-BJ – 150 do hloubky 0,04-0,06 m dne 10. až 11.10.1988, výsevek činil 220 kg.ha⁻¹. Po setí byl aplikován herbicid Gramoxone v dávce 4 l.ha⁻¹. Kontrolní varianta byla orána na hloubku 0,22 m pluhem B – 201, který byl upraven na čtyřradličný, příprava půdy proběhla hřebovými branami 5-BTZ – 480. Orba byla uskutečněna 16.10.1989, příprava půdy

I. Zrnitostní skladba půdního profilu – Texture composition of soil profile

Horizont ¹	Hloubka ² (m)	Zrnitostní kategorie (% hmotn.) ³				Půdní druh (Novákova klasifikace ⁴)
		< 0,01 mm	0,01-0,05 mm	0,05-0,1 mm	0,1-2,0 mm	
A	do 0,24	18,36	15,48	14,32	49,44	hlinitopísčitá zemina ⁵
B _v	0,24-0,35	23,88	11,72	13,92	50,48	písčitohlinitá zemina ⁶
B _v	0,35-0,65	16,35	10,50	15,01	58,14	hlinitopísčitá zemina ⁵
B _v /C	0,70-0,75	8,91	10,82	15,34	64,93	písčitá zemina ⁷

¹horizon, ²depth, ³texture category (% of weight), ⁴soil texture (classification after Novák), ⁵loamy sand earth, ⁶sandy loam earth, ⁷sandy earth

a setí secím strojem 48-SEXJ – 125 den poté se stejným výsevkem. Půda tedy neměla čas na přirozené ulehnutí.

Hnojení na obou parcelách bylo jednotné – zásobně 1,25 t superfosfátu.ha⁻¹, po zasetí 214,3 l DAM 390.ha⁻¹ (= 55 kg N.ha⁻¹). Na jaře 1.4.1990 bylo přihnojeno DAM 390 v dávce 51 kg N.ha⁻¹.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zrnitostní skladba půdního profilu je uvedena v tab. I; výsledky sledování fyzikálních charakteristik půdy před založením pokusu a po jeho ukončení v tab. II a III.

Z tab. II, která uvádí fyzikální charakteristiky půdy před bezorebným setím, tj. ve stavu, v jakém ji zanechala předplodina (luskovinoobilní směska na zeleno), vyniká vysoká hodnota objemové hmotnosti redukované O_r v ornici (1,58 - 1,61 g.cm⁻³) a podorniči (1,67 g.cm⁻³). Spolu s nízkou pórovitostí (41,25 - 42,83 % obj. v ornici a 33,5 % obj. v podorniči) charakterizuje utuženou půdu. Také minimální vzdušnost (11,15 - 12,81 % obj.) v ornici je na hranici utuženosti a tytéž hodnoty v podorniči (8,50 - 8,55 % obj.) signalizují půdu utuženou (V á c h a l a kol., 1983).

Po skončení pokusu, jak vyplývá z tab. III, se na půdě s bezorebným setím tyto parametry v kořenové sféře (0-0,20 m) nezhoršily, ale naopak došlo jak k poklesu O_r na hodnotu 1,50 - 1,55 g.cm⁻³, tak ke zvýšení celkové pórovitosti na 44,00 - 43,80 % obj. i k mírnému zvýšení objemu nekapilárních pórů P_N a minimální vzdušnosti V_z .

Celkový fyzikální stav půdy se tedy nezhoršil, naopak naznačil tendenci ke zlepšení. Toto zjištění odpovídá některým publikovaným výsledkům v domácí i zahraniční literatuře (N ü c h t e r n, 1987; H o r s c h, 1990). Nemůžeme ho ovšem doložit naměřenými hodnotami. Pozitivní úlohu zřejmě sehrály i účinky mrazu.

Na kontrolní orané parcele byla půdy před setím na hloubku orby neúměrně překypřená, jak dokládají hodnoty fyzikálního stavu v tab. II (pórovitost 58,20 - 57,50 % obj., O_r 0,98 - 1,10 g.cm⁻³), a provzdušněná. Je nutné poznamenat, že ornice neměla dostatek času k přirozenému slehnutí z důvodů pozdě sklizené předplodiny, což je v této oblasti častý případ. Osivo ozimé pšenice bylo proto uloženo do nakypřené půdy, nebyl zajištěn dostatečný přívod kapilární vody. Proto na této variantě ozimá pšenice vzcházela o 8 až 10 dní později a nestejnoměrně v porovnání s variantou s bezorebným setím a během zimy a předjaří došlo ke značnému tzv. vytahání obilek na povrch půdy.

II. Základní charakteristiky fyzikálního stavu půdy před setím (průměrné hodnoty z 12 měření) – Basic traits of the physical state of the soil before seeding (average values from 12 measurements)

	Hloubka ¹ (m)	O_r (g.cm ⁻³)	P	P_K	P_S	P_N	RVK	V_Z
			(% obj.)					
Bezorebné setí ²	0,05-0,10	1,58	41,25	30,10	2,40	8,75	30,10	11,15
	0,15-0,20	1,61	42,83	30,02	2,58	9,23	30,02	12,81
	0,30-0,35	1,67	33,50	25,00	2,00	6,50	25,00	8,50
	0,45-0,50	1,75	32,20	23,65	2,20	6,35	23,65	8,55
Kontrola ³ (setí po orbě ⁴ , tradiční předseťová příprava ⁵)	0,05-0,10	0,98	58,20	32,85	8,95	16,40	32,85	25,35
	0,15-0,20	1,10	57,50	32,40	10,80	14,30	32,40	25,10
	0,30-0,35	1,69	32,90	26,25	0,55	6,10	26,25	6,65
	0,45-0,50	1,78	33,80	24,30	2,30	7,20	24,30	9,50

¹depth, ²zero-tillage seeding, ³control, ⁴seeding after tillage, ⁵traditional before-seeding preparation

III. Základní charakteristiky fyzikálního stavu půdy po sklizni – Basic traits of physical state of the soil after harvest

	Hloubka ¹ (m)	O_r (g.cm ⁻³)	P	P_K	P_S	P_N	RVK	V_Z
			(% obj.)					
Bezorebné setí ²	0,05-0,10	1,50	44,00	31,10	3,10	9,80	31,10	12,90
	0,15-0,20	1,55	43,80	30,28	4,42	9,30	30,28	13,52
	0,30-0,35	1,72	32,65	24,00	2,45	6,20	24,00	8,65
	0,45-0,50	1,75	31,54	23,77	0,77	7,00	23,77	7,77
Kontrola ³ (setí po orbě ⁴)	0,05-0,10	1,45	46,25	33,72	0,63	11,90	33,72	12,53
	0,15-0,20	1,48	45,05	31,90	1,55	11,60	31,90	13,15
	0,30-0,35	1,70	33,45	25,85	1,95	5,65	25,85	7,60
	0,45-0,50	1,73	31,95	24,15	1,30	6,50	24,15	7,80

For 1-4 see Tab. II

Oraná nakypřená půdy je náchylná k utužení jak samovolnému, tak zejména sekundárnímu, technogennímu. Tento proces proběhl během vegetační doby ozimé pšenice a při její sklizni byl zvýrazněn. Dokládají to údaje z tab. III, ze kterých je zřejmé, že po sklizni se fyzikální stav půdy orané přiblížil variantě s bezorebným setím.

Lze tedy konstatovat, že v daných půdně-klimatických podmínkách samotné bezorebné setí nezhoršilo fyzikální stav půdy, naopak je patrná opačná tendence. Podstatné je, v jakém stavu zanechá půdu předplodina.

Na základě zahraničních zkušeností (Rakousko, SRN, Anglie) je možné právem předpokládat, že i u nás dojde k podstatně širšímu zavádění bezorebné technologie zpracování půdy, zejména při setí obilnin. Dostupnost existující techniky (např. systém Horsch – SRN), která zpracovává půdu se zbytky strniště jen na hloubku setí, takže osivo je uloženo na tvrdé lůžko a přikryto měkkou peřinkou jemné zeminy a rozdrcečných organických zbytků, to umožňuje. Bezorebné setí, jak potvrzují výsledky dlouhodobých pokusů, zlepšuje celkový stav půdy, zvyšuje její biologickou aktivitu, zlepšuje hospodaření s vláhou, zajišťuje stejné výnosy jako po orbě a podstatně snižuje materiálové a pracovní náklady (Nüchtern, 1987). Na svažitých pozemcích je zárukou

podstatného omezení eroze půdy a ve vyšších polohách s kratší vegetační dobou umožní dodržení agrotechnických lhůt po pozdě sklizených předplodinách. Obojí se potvrdilo v tomto pokuse stejně jako nutný požadavek vést neustálý boj s úpornými plevy, zejména pýrem plazivým, s využitím účinných a ekologicky nezávadných herbicidů.

Je nutné konstatovat, že uvedený pokus byl založen v nepříznivě půdně-klimatických a terénních podmínkách (vysoká svažitost, kamenitost půdy a krátká vegetační doba). Byl to však záměr právě v těchto nepříznivých podmínkách ověřit pozitivita bezorebného setí – vyloučit orbu, nevyorávat na povrch půdy další kameny, omezit erozi půdy a vyloučit dobu potřebnou k přirozenému ulehnutí orané půdy před setím po pozdě sklizené předplodině a umožnit tak dodržení agrotechnické lhůty.

Použité symboly – Symbole used

P, P_K, P_S, P_N – pórovitost celková, kapilární, semikapilární a nekapilární v % obj. – porosity total, capillary, semi-capillary and non-capillary in % of volume

V_Z – vzdušná kapacita v % obj. – air capacity in % of volume

O_r – objemová hmotnost redukována v $g \cdot cm^{-3}$ – reduced bulk density in $g \cdot cm^{-3}$

Literatura

BAUCHHENS, J. – HERR, S.: Funktion der Bodentiere auf Flächen mit extensiver Bodenbearbeitung. Schule und Beratung. Bayer. Staatsminst. ELF, München, Hefte 1 – 2, III – 10, 1988.

DIEZ, T. – KREITMAIR, J. – WEIGELT, H. et al.: Einfluss langjähriger pflugloser Ackerbewirtschaftung (System Horsch) auf Pflanzenwachstum. Wirtschaftlichkeit Boden. Bayer. Landwirtsch. Jb., 65, 1988, s. 789.

HEITEFUSS, R. – GARBE, V.: Pflügen oder nicht pflügen – Konsequenzen für den Pflanzenschutz. Gesunde Pfl., 38, 1986, s. 529.

HORSCH, D.: Fladungen: Reduzierte Bodenbearbeitung, angepasste Saattechnik und Unkrautbekämpfung nach dem System Horsch. Sonderdruck aus DIERCKS, R. – HEITEFUSS, R. (Hrsg.): Integrierter Landbau, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 1990, s. 273 – 281.

NÜCHTERN, H.: Die pfluglose Bodenbearbeitung in den Reifeprüfung. Sonderdruck aus Der land- und forstwirtschaftliche Betrieb, Wien, 1987, č. 7/8, s. 1 – 7.

SUŠKEVIČ, M.: Minimální zpracování půdy intenzifikačním opatřením v rostlinné výrobě. Praha, ÚVTI 1977, s. 14 – 17.

ŠIMON, J. – ZIMOVÁ, J.: Zkušenosti s uplatněním bezorebného systému u hlavních polních plodin. Stud. Inform. ÚVTI, Rostl. Vyr., 1974, č. 4.

ŠTASTNÝ, M.: Minimální zpracování půdy. Stud. Inform. ÚVTI, Zeměd. Techn., 1971, č. 3.

VÁCHAL, J. et al.: Zásady komplexního zúrodnování těžkých a zhutněných půd s porušenou strukturou a stavbou. In: Sbor. DT ČSVTS, České Budějovice, 1983.

Dešle 9.1.1992

R. LEDVINA (South Bohemian University, Faculty of Agriculture, České Budějovice):

Study of the physical traits of Cambisol in zero-tillage seeding of winter wheat.

Rostl. Vyr., 38, 1992 (7): 561 – 565.

Basic indicators of the physical soil conditions (porosity, bulk density, water and air characteristics) were studied on acid Cambisol, loam sandy, medium skeletal soil in the humid area of the potato growing region at the altitude of 710 m above sea level in the zero-tillage seeding of winter wheat into stubble of untreated soil after legume-grass mixture as a forecrop. Average yearly precipitation was 963 mm, gradient of slope 18°, depth of topsoil 18 to 24 cm (upper and lower parts of plot). A sloping plot was chosen for the fact that as a secondary, soil erosion has been studied. Humus content in the topsoil amounted to 3.5 %, texture composition of the soil profile is presented in Tab. I. Medium to high proportion of the skelet in the subsoil and topsoil as well, was a serious obstacle for soil cultivation through tillage.

Winter wheat was sown on 10th to 11th October 1988 with no-tillage sowing-machine 20-SEX-BJ – 150 into the stubble, i.e. a day after forecrop harvest, the sowing rate was 220 kg per 1 ha. The control was ploughed to the depth of 22 cm on 16th October 1988; a day after this – pre-sowing soil preparation was

done with peg harrows and sowing with the same sowing rate. That is why, the soil had no time for natural compaction. In both the cases, sowing was done with delay with respect to the time of cultural practices. Just this was one of intentions of the trial – to omit the time required for soil compaction of ploughed land before sowing through the sowing to untilled soil and at the same time to eliminate one of the reasons of delayed sowing in this region.

The results of studying the physical soil traits before and after establishment of the trial are presented in Tabs II and III. The soil after harvested forecrop, to which sowing was performed without tillage, was in bad physical conditions (Tab. II): O_r in the topsoil 1.58 - 1.61 g per cm^3 , in the subsoil this being 1.67 g per cm^3 . A low porosity in topsoil and subsoil, as well, and a low air capacity indicate the compacted soil (Vácha et al., 1983).

After finishing the trial, physical parameters of soil in zero-tillage were not worsened (Tab. III), but contrary to this, O_r value was reduced to 1.50 - 1.55 g per cm^3 and the total porosity rose and an insignificant rise of the density of non-capillary pores P_N was observed. Total physical soil conditions was not worsened, however, this indicated the trend of improvement.

The soil before sowing exceedingly loosened (Tab. II) in the control tilled variant with the values of porosity 58.20 - 57.50 % of volume, O_r 0.98 - 1.10 g per cm^3 . This resulted in delayed germination and emergence rate of winter wheat in comparison with no-tillage variant and in marked frost-lifting of caryopses to the soil surface in the period before spring. The ploughed land is susceptible to soil compaction, as uncompelled as secondary, technogeneous. This is confirmed by the data given in Tab. III, it is evident from them that physical conditions of tilled land was close to the variant with zero-tillage seeding after the harvest. It can be said that no-tillage seeding alone into stubble of untreated soil under the given soil and climatic conditions did not worsened its physical state, contrary to this, there is an indication of adverse tendency; though these short-term results cannot be over-estimated. Very significant is how will look like the physical state of the soil after a forecrop.

**INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION
FOR AGRICULTURE**

Slezská 7, CS 120 56 Praha 2, ČSFR, FAX.: (004222) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Academy of Agricultural Sciences of the CSFR. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with summaries in English or in English with summaries in Czech or Slovak, except *Scientia agricultura bohemoslovaca*, which is in the English language only.

Subscription to these journals should be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of	
	issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	96
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	12	64
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	96
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	4	80
<i>Scientia agriculturae bohemoslovaca</i>	4	96
Meliorace (Soil Science and Amelioration)	2	80
Sociologie zemědělství a venkova (Sociology of Agriculture and Countryside)	2	80

VPLYV RÔZNYCH SPÔSOBOV ZÁKLADNÉHO OBRÁBANIA PÔDY NA ÚRODU ZRNA OZIMNEJ PŠENICE

Anton Pilát

Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

Cieľom poľných pokusov založených na ťažkej ílovito-hlinitej nivnej slabo glejovej až glejovej pôde na experimentálnej báze ÚBRP-EPAX na pozemkoch Agrokomplexu v teplej klimatickej oblasti v Nitre bolo okrem iného i zisťovanie vplyvu rozličných spôsobov základnej kultivácie pôdy a priamej sejby do neobrobenej pôdy na úrodu zrna ozimnej pšenice Košútka po hrachu na semeno. Poľné pokusy prebiehali v rokoch 1986/1987 až 1988/1989 na hnojenej i nehnojenej pôde. Úrodu zrna sme vyhodnotili analýzou rozptylu. Zo získaných výsledkov vyplynulo, že úrodu zrna výrazne ovplyvnili ročníky, hnojenie a skúšané agrotechnické zásahy. Z nich sa najlepšie uplatnilo plytké obrábanie pôdy (tanierovanie), vykonané dva až tri týždne po zbere predplodiny a približne štyri týždne pred plánovaným termínom sejby. Priama sejba do neobrobenej pôdy sa ukázala menej vhodná na nehnojenej pôde.

Zmeny v pôdnom prostredí vyvolané kultiváciou pôdy ovplyvňujú výšku úrod ozimnej pšenice rozlične. Podľa viacerých autorov (S u š k e v i č, 1978, 1985; K o l l á r a kol., 1985) môžu byť pri správnom výbere predplodín, zodpovedajúcej úrovni výživy a ochrany porastov na pôdach v dobrom kultúrnom stave úspešné úsporné technológie. Podľa našich predchádzajúcich výsledkov sa pri pestovaní ozimných pšeníc Vala a Viginta po hrachu na semeno uplatnilo plytké obrábanie pôdy tanierovaním a po d'ateline lúčnej plytká orba do 0,12 až 0,15 m (K o l l á r a kol., 1985). Pri odrodách Košútka a Iris sa po kukurici na zrno a po jarnom jačmeni dosiahla pri priamej sejbe do neobrobenej pôdy nižšia úroda než po tradičnej technológii (P i l á t et al., 1985). Podľa údajov, ktoré publikovala M a t ě j í k o v á (1990), bola pri pšenici po plytkej orbe do 0,15 m rovnaká úroda ako pri orbe do 0,20 až 0,22 m v závlaha i bez zavlažovania. Po priamej sejbe do neobrobenej pôdy bola nižšia úroda len o 3,5 %.

MATERIÁL A METÓDA

V polyfaktoriálnych poľných pokusoch založených na experimentálnej báze ÚBRP-EPAX na pozemkoch Agrokomplexu v Nitre sme medzi iným skúšali rozličné spôsoby základnej kultivácie pôdy a ich vplyv na úrodu zrna viacerých odrôd ozimnej pšenice pri dvoch úrovniach hnojenia (nehnojená a hnojená pôda). V našom príspevku uvádzame výsledky dosiahnuté pri odrode Košútka po hrachu na semeno.

Pokusy sme realizovali na ťažkej ílovito-hlinitej až ílovitej nivnej slabo glejovej až glejovej pôde v rokoch 1986/1987 až 1988/1989. Humusový horizont dosahoval hĺbku približne 0,35 m. Reakcia pôdy bola slabo kyslá až neutrálna. Pri hnojených variantoch sme podľa rozboru pôdy upravili pomer živín N:P:K na 1:0,20:0,79 pri základnej dávke 160 kg N.ha⁻¹. Priebeh niektorých klimatických prvkov za sledované obdobie uvádzame v tab. I až III.

Varianty základného obrábania pôdy:

- A – kontrola – orba do 0,20 až 0,22 m ihneď po zbere predplodiny;
- B – tanierovanie do 0,10 až 0,12 m ihneď po zbere predplodiny;
- C – tanierovanie do 0,10 až 0,12 m a dva až tri týždne po zbere, najneskôr štyri týždne pred plánovaným termínom sejby;

I. Priebeh niektorých klimatických prvkov od 1.8.1986 do 31.7.1987 – The course of some climatic components from 1 August 1986 to 31 July 1987

Rok ¹	Me- siac ²	Zrážky ³ (mm)				Mesiac podľa zrážok ⁴	Priemerná teplota vzduchu ⁵	Mesiac podľa teploty ⁶
		1-10	10-20	21-30	1-30			
1986	8.	7,2	19,0	39,5	65,7	normálny ⁷	19,8	normálny
	9.	11,3	0,0	0,0	11,3	veľmi ¹² suchý ⁹	14,1	studený ¹⁰
	10.	0,2	27,8	22,5	50,5	normálny	8,9	normálny
	11.	2,5	0,4	13,7	16,6	veľmi suchý	4,8	normálny
	12.	0,3	23,2	22,0	45,5	normálny	- 1,4	studený
1987	1.	23,0	31,0	5,4	59,4	veľmi vlhký	- 6,2	veľmi studený
	2.	11,9	14,7	3,7	30,3	normálny	0,1	normálny
	3.	1,9	11,5	15,0	28,4	normálny	- 0,1	veľmi studený
	4.	22,5	26,2	-	48,7	vlhký ⁸	4,9	normálny
	5.	20,7	28,1	47,5	96,3	veľmi vlhký	13,2	studený
	6.	23,6	26,0	22,8	72,4	normálny	17,9	normálny
	7.	1,5	3,8	11,6	16,9	mimoriadne ¹³ suchý	21,2	normálny

¹year, ²month, ³precipitation, ⁴month according to precipitation, ⁵average air temperature, ⁶month according to temperature, ⁷normal, ⁸humid, ⁹arid, ¹⁰cold, ¹¹warm, ¹²very, ¹³extraordinary

II. Priebeh niektorých klimatických prvkov od 1.8.1987 do 31.7.1988 – The course of some climatic components from 1 August 1987 to 31 July 1988

Rok ¹	Me- siac ²	Zrážky ³ (mm)				Mesiac podľa zrážok ⁴	Priemerná teplota vzduchu ⁵	Mesiac podľa teploty ⁶
		1-10	10-20	21-30	1-30			
1987	8.	19,3	14,3	8,4	42,0	suchý ⁹	16,9	veľmi studený ¹⁰
	9.	5,4	15,0	9,3	29,7	normálny ⁷	17,0	teplý ¹¹
	10.	0,0	3,8	4,1	7,9	mimoriadne ¹³ suchý	11,4	normálny
	11.	0,2	19,6	26,2	46,0	normálny	5,4	normálny
	12.	7,0	29,7	0,7	37,4	normálny	1,2	normálny
1988	1.	13,4	0,1	19,0	32,5	normálny	2,4	mimoriadne teplý
	2.	7,0	13,2	50,2	70,4	veľmi ¹² vlhký ⁸	2,5	teplý
	3.	12,3	19,5	22,2	54,0	veľmi vlhký	3,6	normálny
	4.	5,4	2,8	1,6	9,8	veľmi suchý	9,6	normálny
	5.	0,9	19,2	75,3	95,4	veľmi vlhký	16,1	normálny
	6.	48,7	0,5	7,4	56,6	normálny	17,5	normálny
	7.	2,1	2,8	3,8	8,7	mimoriadne suchý	21,0	normálny

For 1-13 see Tab. I

D – orba do 0,20 až 0,22 m dva až tri týždne po zbere, najneskôr štyri týždne pred plánovaným termínom sejby;

E – tanierovanie do 0,10 až 0,12 m tesne pred sejbou;

F – priama sejba do neobrobenej pôdy s aplikáciou Gramoxone.

Základnú prípravu pôdy pri variantoch C a D sme uskutočnili v prvých dekádach septembra. V roku 1986 sme siali 7.10.1986, v roku 1987 14.10. 1987 a v roku

III. Priebeh niektorých klimatických prvkov od 1.8.1988 do 31.7.1989 – The course of some climatic components from 1 August 1988 to 31 July 1989

Rok ¹	Mesi-ac ²	Zrážky ³ (mm)				Mesiace podľa zrážok ⁴	Priemerná teplota vzduchu ⁵	Mesiace podľa teploty ⁶
		1-10	10-20	21-30	1-30			
1988	8.	24,1	0,0	90,2	114,3	veľmi ¹² vlhký ⁸	20,0	normálny
	9.	29,2	17,6	0,0	46,8	vlhký	15,3	normálny
	10.	12,8	3,1	0,1	16,0	veľmi suchý ⁹	9,8	normálny
	11.	0,0	3,5	9,6	13,1	veľmi suchý	-0,3	mimoriadne ¹³ studený ¹⁰
	12.	39,0	24,8	3,1	66,9	vlhký	1,8	normálny
1989	1.	9,1	0,8	0,2	10,1	veľmi suchý	-0,5	teplý ¹¹
	2.	0,0	8,0	8,6	16,6	veľmi suchý	3,2	teplý
	3.	6,6	9,5	9,4	25,5	suchý	7,4	veľmi teplý
	4.	9,4	25,7	6,8	41,9	normálny ⁷	12,0	teplý
	5.	6,9	9,3	13,8	30,0	veľmi suchý	15,5	normálny
	6.	19,8	5,6	68,4	93,8	vlhký	17,3	studený
	7.	2,3	9,0	44,6	55,9	normálny	20,6	normálny

For 1-13 see Tab. I

1988 4.10.1988; od základnej prípravy pôdy po dobu sejby uplynuli v každom roku najmenej štyri týždne. Po všetkých kultivačných zásahoch sme pôdu ošetrili valcovaním a predsejbovú prípravu zamerali na dosiahnutie pórovitosti okolo 48 až 52 %.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Dosiahnuté úrody zrna sme v jednotlivých rokoch i za celé trojročné obdobie vyhodnotili pomocou analýzy rozptylu. V prvom a treťom roku sa vysoko preukazané rozdiely dosiahli pri variantoch základnej kultivácie pôdy a medzi hnojenými a nehnojenými variantami. V druhom roku sa úroveň hnojenia uplatnila preukazne, vplyv kultivácie vysoko-preukazne. V priemere za trojročné obdobie bol najvýraznejší vplyv jednotlivých ročníkov, potom nasledoval vplyv hnojenia a napokon vplyv kultivácie všetko vysoko-preukazne.

Najvyššia priemerná úroda zrna bez ohľadu na hnojenie (tab. IV) sa dosiahla v klimaticky priaznivom roku 1988/1989 (tab. III), a to 9,09 t.ha⁻¹ (na hnojenej pôde 9,49 t.ha⁻¹, na nehnojenej pôde 8,69 t.ha⁻¹). Získané údaje boli v priamej súvislosti s klasovou pokryvnosťou, počtom zŕn v klase a hmotnosťou 1000 zŕn. Najnižšia priemerná úroda zrna sa dosiahla v klimaticky nepriaznivom roku 1987/1988 (tab. II), a to 6,81 t.ha⁻¹ (na hnojenej pôde 6,93 t.ha⁻¹, na nehnojenej pôde 6,70 t.ha⁻¹), čo bolo v priamej súvislosti s klasovou pokryvnosťou a nízkou hmotnosťou 1000 zŕn (zahorenie obilia).

V priemere za trojročné obdobie (tab. IV) bola priemerná úroda zrna (bez ohľadu na hnojenie) 8,02 t.ha⁻¹ (na hnojenej pôde 8,38 t.ha⁻¹, na nehnojenej pôde 7,67 t.ha⁻¹). Hnojenie priaznivo ovplyvnilo výšku úrody zrna, čo je v súlade s výsledkami viacerých autorov (Kollár et al., 1985; Ivanič, Vnuk, 1987; Kandra, Kandra, 1988).

IV. Úroda zrna v t.ha⁻¹ za obdobie rokov 1986/1987 až 1988/1989 – Grain yield in t per 1 ha over the years 1986/1987 and 1988/1989

Variety hnojenia ¹	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1986-1989
A a	7,41	7,14	9,18	7,91
B	7,56	7,13	9,08	7,97
C	7,98	6,59	9,50	8,02
D	8,86	6,97	8,82	8,05
E	7,50	6,57	8,02	7,36
F	6,87	5,82	7,55	6,75
$\bar{x}$ a	7,61	6,70	8,69	7,67
A b	8,72	7,21	9,10	8,34
B	8,73	7,44	9,28	8,48
C	8,05	6,96	9,74	8,55
D	8,97	6,83	9,60	8,47
E	8,70	7,23	9,65	8,53
F	8,33	9,56	9,59	7,96
$\bar{x}$ b	8,73	6,93	9,49	8,38
$\bar{x}$ ab	8,17	6,81	9,09	8,02

a – nehnojená pôda²

b – hnojená pôda³

roky⁴: $d_{0,05} = 0,18$, $d_{0,01} = 0,23$

varianty⁵: $d_{0,05} = 0,31$, $d_{0,01} = 0,37$

hnojenie⁶: $d_{0,05} = 0,12$, $d_{0,01} = 0,16$

¹treatments of fertilizing, ²untreated soil, ³treated soil, ⁴years, ⁵treatments, ⁶fertilizing

V priemere za trojročné obdobie sa z hľadiska termínu kultivácie najlepšie uplatnili zásahy, ktoré sa vykonali približne štyri týždne pred plánovaným termínom sejby. Pri porovnaní termínov kultivácie ihneď po zbere s termínmi kultivácie tesne pred sejbou sa lepšie výsledky dosiahli pri skorších termínoch. Hĺbka kultivácie síce úrodu zrna podstatnejšie neovplyvnila, ukázala sa však tendencia, že plytká kultivácia vykonaná v skoršom termíne predstihla v úrodách hlbokú kultiváciu, zatiaľ čo pri termínoch tesne pred sejbou bola tendencia opačná. Aj keď plytká kultivácia neznamenalala v porovnaní s hlbokou kultiváciou výrazné zvýšenie úrody zrna, z ekonomického hľadiska bola výhodnejšia. Celkom najvyššia priemerná úroda zrna sa dosiahla pri variantoch s tanierovaním do 0,10 až 0,12 m, vykonanom približne štyri týždne pred plánovaným termínom sejby, čo je v súlade s výsledkami mnohých autorov (S u š k e v i č, 1978, 1985; K o l l á r et al., 1985), ktorí odporúčajú úsporné technológie. Extrémny variant (priama sejba do neobrobenej pôdy) sa však za daných podmienok pri odrode Košútka neuplatnil. Svedčí to o tom, že táto odroda je náročná na základné obrábanie pôdy, čo je v súlade s výsledkami, ktoré uverejnil P i l á t (1989) a ďalší.

ZÁVER

Z výsledkov poľných pokusov založených na ťažkej ílovito-hlinitnej až ílovitej nivnej pôde v Nitre v teplej klimatickej oblasti vyplynulo, že pri pestovaní ozimnej pšenice Košútka po hrachu na semeno možno využiť úspornú technológiu. Zo skúšaných

variantov sa najlepšie uplatnil variant, pri ktorom sa pôda plytko pripravila tanierovaním. Najvhodnejší termín bol v čase priaznivej vlhkosti pôdy, t.j. približne dva až tri týždne po zbere predplodiny, najneskôr však štyri týždne pred plánovaným termínom sejby. Priama sejba do neobrobenej pôdy sa za daných podmienok ukázala menej vhodná, najmä na nehnorejnej pôde.

Literatúra

- IVANIČ, J. – VNUK, L.: Vplyv NPK hnojenia, síry a vápenia na tvorbu sušiny, odber živín a ich využiteľnosť na tvorbu úrody rastlinami ozimnej pšenice odrody Košútka. *Pol'nohospodárstvo*, 33, 1987, č. 6, s. 491 – 499.
- KANDERA, M. – KANDERA, J.: Účinok stupňovaných a delených dávok dusíka na úrody zrna ozimnej pšenice. *Pol'nohospodárstvo*, 34, 1988, č. 4, s. 313 – 324.
- KOLLÁR, B. a kol.: Agroekologický výskum vplyvu regulácie pôdneho prostredia obrábaním na tvorbu a redukciu faktorov úrodnosti ozimnej pšenice. [Záverečná správa.] Nitra, 1985.
- MATĚJÍKOVÁ, O.: Vliv zvlahy a různého zpracování půdy na výnos a jakost zrna ozimé pšenice. *Rostl. Vyr.*, 36, 1990, č. 6, s. 593 – 600.
- PILÁT, A. et al.: Výskum regulácie fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností pôdy jej obrábaním s ohľadom na požiadavky ozimnej pšenice. [Záverečná správa.] Nitra, 1985.
- PILÁT, A.: Vzťah obrábania pôdy a hnojenia pri pestovaní ozimnej pšenice. *Slovensko*, 8, 1989, s. 10.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimalizace zpracování půdy k ozimé pšenici po předplodině kukuřici na zrno. *Rostl. Vyr.*, 24, 1978, č. 5, s. 453 – 459.
- SUŠKEVIČ, M.: Vliv intenzity zpracování půdy na výnos zrna ozimé pšenice po předplodině kukuřici na siláž. *Rostl. Vyr.*, 31, 1985, č. 4, s. 425 – 430.

Dezile 9.1.1992

A. PILÁT (University of Agriculture, Nitra):

The effect of different ways of the basic soil cultivation on the winter wheat grain yield.

Rostl. Vyr., 38, 1992 (7): 567 – 572.

The polyfactorial field trials established on the experimental base ÚBRP-EPAX in the plots owned by Agrokomplex were conducted on heavy-textured stagno-gleyic to gleyic Luvisol in warm climatic region in Nitra, where, among other things, the effect of various ways of the basic soil cultivation and of direct seeding into untreated soil was studied as affected the winter wheat grain yield, the Košútka cultivar, after seed pea. The tillage to the depth of 0.20 to 0.22 m was used as a control, done immediately after a forecrop harvest. Moreover, tillage to the depth of 0.20 to 0.22 m was studied, performed two to three weeks after forecrop harvest, though not later than four weeks before planned seeding date, disking to the depth of 0.10 to 0.12 m close to the forecrop harvest, disking to the depth of 0.10 to 0.12 m two to three weeks after forecrop harvest, at least four weeks before planned seeding date and disking to 0.10 to 0.12 m close to the winter wheat seeding. A direct seeding into untreated soil was accomplished after Gramoxone application. The trials were conducted in the years 1986 to 1987 over 1988 to 1989 on fertilized and unfertilized soil. The basic soil preparation was performed on the treatments with the dates two to three weeks after harvest, at least weeks before planned seeding date in each year of the first decade of September in order to leave minimum four weeks to the seeding date. In the first year, it was seeded on 7 October 1986, in the second year on 14 October 1987 and on 4 October 1988 in the third year. Grain yields were evaluated by the analysis of dispersion in particular years together with the whole three-year period. On an average for three-year period, the effect of particular years was manifested the most on the grain yield, followed by the effect of fertilizing and that of cultivation, all these highly significantly. The highest average grain yield for the whole trial without respect to fertilizing and treatments of cultivation was gained in the year 1988/1989 good for climate, that is 9.09 t per 1 ha (Tabs III and IV). An average grain yield was higher by 0.80 t per 1 ha on the treated soil in comparison with untreated one. The average lowest grain yield for the whole trial irrespectively to fertilizing and cultivation treatments was obtained in climatically bad year 1987/1988 (Tabs II and IV), that is 6.81 t per 1 ha, this being affected mainly by low grain weight (cereal plants dried). The difference in the grain yield on fertilized soil was only 0.11 per 1 ha in comparison with untreated one for the benefit of fertilizing.

An average grain yield was 8.02 t per 1 ha for the whole trial, irrespectively to fertilizing and cultivation treatments (this being 8.38 t per 1 ha on treated soil and 7.67 t per 1 ha on untreated soil), on an average for

three-year period (Tab. IV). In view of cultivation dates, those cultivation practices were found to be the best which were conducted about four weeks before planned seeding date. In comparison of the cultivation dates close to the forecrop harvest with the date of cultivation close before seeding, better grain yields were obtained with earlier dates. The depth of cultivation, however, had no significant effect on the grain yield, it was found that a shallow cultivation accomplished in earlier dates exceeded the deep cultivation as far as the yields are concerned, while in dates of cultivation close to the seeding exhibited an adverse trend. Out of tested cultivation practices, the best seemed to be the shallow soil cultivation (discing to 0.10 to 0.12 m) performed about four weeks before planned date of seeding. A direct seeding into untreated soil under the given conditions, seemed to be less favourable, in particular on untreated soil.

VLIV DLOUHODOBÉHO PŮSOBNÍ RŮZNÉHO ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA VÝROBNOST OSEVNÍCH POSTUPŮ

Miron Suškevič

Výzkumný ústav ekoagrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

V kukuřičném výrobním typu na černozemní půdě v Hrušovanech u Brna byl v roce 1969 založen šestihonný osevní postup s 50% zastoupením obilnin (cukrovka, jarní ječmen, vojtěška, vojtěška, ozimá pšenice, ozimá pšenice) a v roce 1970 čtyřhoný osevní postup se 100% zastoupením obilnin (kukuřice na zrno, kukuřice na zrno, ozimá pšenice, ozimá pšenice). V rámci těchto osevních postupů byly zkoušeny tři systémy zpracování půdy. V prvním systému bylo oráno na hloubku 0,22 až 0,24 m ke všem plodinám, ve druhém systému bylo oráno k prvnímu článku osevního postupu a u obilnin bylo použito minimální zpracování půdy na 0,12 až 0,15 m. Ve třetím systému bylo oráno k prvnímu článku osevního postupu a u obilnin bylo zařazeno setí do nezpracované půdy. V letech 1985 až 1988 byla hodnocena výrobnost osevních postupů. Ve shodě s dílčími výsledky dosaženými u jednotlivých plodin se zjistilo, že dlouhodobé používání minimalizačních technologií mělo příznivý vliv na výrobnost sledovaných osevních postupů, protože snížení intenzity zpracování půdy ve druhém a třetím systému zajistilo obdobné nebo mírně vyšší průměrné výnosy obilních jednotek, než bylo stanoveno u prvního systému s konvenční orbou.

Ve všech vyspělých státech je řešen problém, jak omezit nebo případně vyloučit zpracování půdy k některým plodinám při zachování vysoké úrovně výnosů a udržení půdní úrodnosti (S u š k e v i č, 1991). I když je minimalizace zpracování půdy využívána u různých plodin, např. hořčice bílé (Š i m o n, 1974), především je směřována k obilninám. Vychází se přitom se zjištěním, že obilniny nereagují podstatnějším způsobem na hlubší zpracování půdy (N o v á č e k, 1970) a ke svému zdárnému růstu vyžadují spíše půdu utuženou než nakypřenou (S t r a ň á k, 1966). S t r a ň á k (1966) na základě modelových pokusů zjistil, že lze pozorovat přímý vztah mezi velikostí redukované objemové hmotnosti půdy a výnosem zrna obilnin. Nejvyššího výnosu u jarního ječmene, ozimé pšenice, ovesa a ozimého žita bylo v těchto pokusech dosaženo při hodnotách objemové hmotnosti půdy, které odpovídaly půdě přirozeně slehlé, nezpracované. Uvedené pokusy daly u nás podnět k širokému výzkumu minimalizace zpracování půdy, a to především ve Výzkumném ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna – dnes Výzkumný ústav ekoagrotechniky. Jen na tomto pracovišti bylo v letech 1966 až 1985 obhájeno téměř 250 dílčích, závěrečných a syntetických zpráv z řešení úkolů RVT, které se v různé míře zabývají problematikou minimalizace zpracování půdy (S u š k e v i č, 1989).

V poslední době byly získány podklady, které umožňují kvalifikovaně posoudit i vliv dlouhodobého používání minimalizačních technologií na výnosy plodin a prvky půdní úrodnosti (S u š k e v i č, 1991). V tomto příspěvku jsou uvedeny výsledky hodnocení vlivu dlouhodobého působení různého zpracování půdy na výrobnost osevních postupů.

MATERIÁL A METODA

Klimatická a povětrnostní charakteristika Hrušovan u Brna: pokusné místo řadíme do klimatického regionu T₁, který je hodnocen jako teplý, suchý, s průměrnou hodnotou ročních srážek 483,6 mm a s průměrnou teplotou 8,8 °C. Srážkové a teplotní poměry během pokusných let 1984 až 1988 udává tab. I.

Rok ¹	Roční úhrn srážek ² (mm)	Průměrná roční teplota (°C)
1955 – 1979	483,6	8,8
1983	351,8	9,8
1984	573,1	8,9
1985	611,7	7,8
1986	456,7	8,7
1987	608,9	7,8
1988	362,8	9,1

¹year, ²yearly sum of precipitation, ³average yearly temperature

Půdní podmínky pokusného místa: černozemní půda vzniklá na spraši, která v hloubce 0,7 až 1,0 nasedá na štěrkopískovou terasu z převážně kyselého materiálu. Tato terasa byla sekundárně zahlíněna a obohacena CaCO_3 . Zrnitostí složení ornice a spodiny je hlinité (40 % částic menších 0,01 mm), ornice je středně humózní (2,06 % humusu), přechodný horizont mírně humózní (0,96 % humusu). Půdní reakce ornice neutrální ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 7,0$), podorničí je mírně alkalické ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 7,5$). V ornici se nacházejí stopy CaCO_3 , do spodiny jeho množství narůstá (v 0,8 m 18,2 %). Zásobenost ornice fosforem a draslíkem je střední.

Vliv různého zpracování půdy v dlouhodobém působení na výrobnost osevních postupů byl sledován ve dvou osevních postupech s různým zastoupením obilnin, a to v šestihonném osevním postupu s 50% zastoupením obilnin (cukrovka, jarní ječmen, vojtěška v prvním užitkovém roce, vojtěška v druhém užitkovém roce, ozimá pšenice, ozimá pšenice) a ve čtyřhonném osevním postupu se 100% zastoupením obilnin (kukuřice na zrno, kukuřice na zrno, ozimá pšenice, ozimá pšenice).

Šestihonný osevní postup byl založen v roce 1969 a čtyřhonný osevní postup v roce 1970. Zkoušené technologie zpracování půdy byly v obou osevních postupech zařazeny do tří systémů, přičemž u prvního systému bylo oráno na hloubku 0,22 až 0,24 m ke všem plodinám, ve druhém systému bylo u obilnin použito minimální zpracování půdy do 0,12 až 0,15 m a ve třetím systému bylo zkoušeno setí obilnin do nezpracované půdy. Hnojení a ochrana rostlin probíhaly jednotně pro všechny systémy zpracování půdy.

Jednotlivé plodiny v uvedených osevních postupech jsou sledovány v samostatných pokusech metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Pokusy jsou realizovány v časové i prostorové řadě, což umožňuje hodnocení osevních postupů vertikálně i horizontálně. V tomto případě je hodnocena výrobnost osevních postupů pomocí obilních jednotek horizontálně v průměru let 1985 až 1988.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vlastní výnosové výsledky dosažené u plodin v obou osevních postupech (tab. II, III) ukazují především na skutečnost, že zpracování půdy patří k agrotechnickým opatřením, která ovlivňují tvorbu výnosů jen nevýrazně, jak také potvrzují Černý et al. (1972). U obilnin, ke kterým jsou technologie s různou intenzitou zpracování půdy bezprostředně využívány, zajistila orba, minimální zpracování půdy i setí do nezpraco-

II. Výrobnost šestihonného osevního postupu v obilních jednotkách (1985 až 1988) – Performance of six-strip crop rotation in cereal units (1985 to 1988)

Plodina ¹	Odrůda ²	Systém zpracování půdy ³								
		I			II			III		
		zpracování ⁴	t.ha ⁻¹	%	zpracování	t.ha ⁻¹	%	zpracování	t.ha ⁻¹	%
Cukrovka ¹⁰	Dobrovická	orba ⁵	10,405	100	orba	10,718	103,0	orba	11,493	110,4
Jarní ječmen ¹¹	Bonus	orba	6,437	100	minimální ⁶	6,435	99,9	bez zpracování ⁷	6,402	99,4
Vojtěška ¹²	Palava	–	4,390	100	–	4,550	103,6	–	4,425	100,7
1.rok ¹³										
Vojtěška	Palava	–	6,029	100	–	5,649	93,6	–	5,522	91,5
2.rok										
Ozimá pšenice ⁹	Vala	orba	6,123	100	minimální	6,304	102,9	minimální	6,040	98,6
Ozimá pšenice	Vala	orba	6,371	100	minimální	6,347	100,4	bez zpracování	6,631	104,0
Průměr ⁸	–	–	6,625	100	–	6,667	100,4	–	6,752	100,7

¹ crop, ² cultivar, ³ system of soil cultivation, ⁴ cultivation, ⁵ tillage, ⁶ minimum, ⁷ without cultivation, ⁸ average, ⁹ winter wheat, ¹⁰ sugar beet, ¹¹ spring barley, ¹² lucerne, ¹³ year

III. Výrobnost čtyřhonného osevního postupu v obilních jednotkách (1985 až 1988) – Performance of four-strip crop rotation in cereal units (1985 to 1988)

Plodina ¹	Odrůda ²	Systém zpracování půdy ³								
		I			II			III		
		zpracování ⁴	t.ha ⁻¹	%	zpracování	t.ha ⁻¹	%	zpracování	t.ha ⁻¹	%
Kukuřice ¹⁰	CE 250	orba ⁵	5,767	100	orba	5,652	98,0	orba	5,649	97,9
Kukuřice	CE 250	orba	5,794	100	minimální ⁶	6,107	105,4	minimální	5,930	102,3
Ozimá pšenice ⁹	Vala	orba	6,032	100	minimální	6,102	101,1	bez zpracování ⁷	6,114	101,3
Ozimá pšenice	Vala	orba	5,931	100	minimální	5,990	100,9	bez zpracování	6,257	105,4
Průměr ⁸	–	–	5,881	100	–	5,962	101,3	–	5,987	101,8

For 1 - 9 see Tab. I, ¹⁰ maize

vané půdy ve čtyřletém průměru obdobné výnosy po jednotlivých předplodinách a pouze při setí do nezpracované půdy po obilnině byl u ozimé pšenice stanoven průkazně vyšší výnos. Přitom doposud je pěstování ozimé pšenice po obilnině při použití bezorebné technologie v zemědělské praxi téměř nevyužíváno.

Výsledky zjištěné u cukrovky (tab. II) dosvědčují, že minimalizační technologie ve svém dlouhodobém působení zvyšují úrodnost půdy (Suškevich, 1989), která je podkladem pro zlepšený růst a výnos cukrovky. Snížení intenzity zpracování půdy v rámci celého osevního postupu u druhého a především třetího systému zpracování

půdy se projevilo u cukrovky pozitivně, došlo k významnému zvýšení výnosu bulev a také cukrnatosti (S u š k e v i č, 1989).

Nevýznamné rozdíly, zjištěné u průměrných výnosů obilních jednotek u použitých systémů zpracování půdy ve čtyřhonném i šestihonném osevním postupu, ukazují na skutečnost, že i dlouhodobé používání minimalizačních technologií zpracování půdy (15 až 20 let) při periodickém střídání s hlubším zpracováním půdy k plodině, ke které se zaorává organická hmota, je pozitivní. Jde o intenzifikační opatření, protože nemá negativní dopady a spíše vede ke zvyšování výnosů plodin a i zvyšování výrobnosti osevních postupů, a to při prokazatelných úsporách práce, nákladů a energie (S u š k e v i č, K ň á k a l, 1987).

Výsledky hodnocení výrobnosti osevních postupů z let 1985 až 1988 dokládají, že byla získána vyšší produkce u šestihonného osevního postupu s 50% zastoupením obilnin než ve čtyřhonném se 100% zastoupením obilnin, a to u použitých systémů zpracování půdy v rozmezí 0,705 až 0,765 t.ha⁻¹. Při hodnocení výrobnosti těchto osevních postupů v letech 1976 až 1978 byly naopak zjištěny lepší výsledky u čtyřhonného osevního postupu (S u š k e v i č, 1991). Ukazuje se, že v těchto dlouhodobých stacionárních pokusech se příznivě projevuje vliv vojtěšky, která je pěstována v šestihonném osevním postupu. Její zařazení vede ke zvyšování obsahu humusu i k jeho zlepšené kvalitě (S u š k e v i č, 1991). Proto pozorujeme u čtyřhonného osevního postupu výnosovou stagnaci a naopak u šestihonného osevního postupu je zřejmé trvalé zvyšování výrobnosti.

Literatura

- ČERNÝ, V. et al.: Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin. Rostl. Výr., 18, 1972, č. 9, s. 905 – 916.
- NOVÁČEK, J.: Studie o významu různé hloubky orby pro plodiny a půdu. I. Pěstitelské závěry. Rostl. Výr., 16, 1970, č. 3, s. 235 – 242.
- STRAŇÁK, A.: závislost růstu a výnosu obilnin na fyzikálních vlastnostech půdy. Problémy zpracování půdy. In: Sbor. Ref. mezin. věd. Symp. Brno, 1966, s. 17 – 29.
- SUŠKEVIČ, M.: Vliv intenzity zpracování půdy na plodiny a půdní úrodnost. [Doktorská disertace.] Sv. I. Textová část. Hrušovany u Brna, 1989, 303 s. – Výzk. Úst. rostl. Výr. Odb. zákl. Agrotechn.
- SUŠKEVIČ, M.: Vliv intenzity zpracování půdy na plodiny a fyzikální vlastnosti půdy. [Habilitační práce.] Hrušovany u Brna, 1991, 139 s. – Výzk. Úst. Ekoagrotechn.
- SUŠKEVIČ, M. – KŇÁKAL, Z.: Perspektivní technologie zpracování půdy s pozitivním vlivem na půdní úrodnost. In: Sbor. Ref. Výzk. Úst. rostl. Výr. Praha-Ruzyně, 1987, s. 99 – 105.
- ŠIMON, J.: Tvorba nadzemní biomasy hořčice bílé (*Sinapis alba* L.) při bezorebném setí. Rostl. Výr., 20, 1974, č. 10, s. 1039 – 1051.

Došlo 9.1.1992

M. SUŠKEVIČ (Research Institute of Agroecology and Soil Management, Hrušovany u Brna):

The effect of long-term application of different soil cultivation on the productivity of crop rotations.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 573 – 577.

A six-plot crop rotation has been established in the maize-growing region on medium-heavy textured Chernozem at Hrušovany u Brna in 1989 with 50 per cent of cereals (sugar beet, spring barley, lucerne, lucerne, winter wheat, winter wheat) and in 1970 four-plot crop rotation with 100 per cent of cereals (grain maize, grain maize, winter wheat, winter wheat). Within these crop rotations, three systems of soil cultivation were tested. In the first system, it was tilled for crops to the depth of 0.22 to 0.24 m, in the second one, to the first component of the crop rotation and in cereals, minimum soil cultivation to the depth of 0.12 to 0.15 m was tested. In the third system, it was tilled to the first component of the crop rotation and in cereals, the seeding into untreated soil was tested. Fertilizing and plant protection was performed uniformly for all systems of soil cultivation.

Particular crops in the above-mentioned crop rotations are studied in separate trials through the method of randomized blocks. The trials are conducted in time and space sequence, thus allowing the vertical and horizontal crop rotations. In this case, the productivity of crop rotations settled by cereal units horizontally over the years 1985 to 1988.

The results proper of evaluations of long-term action of different soil cultivation on the productivity of crop rotations of the first sequence confirmed that soil cultivation belongs to those cultural practices which affect the yield formation only insignificantly. In cereals to which technologies of different intensity of cultivation were applied directly, the tillage, minimum soil cultivation and seeding into untreated soil provided almost identical results over the four-year average. For example, the difference between treatments of soil cultivation was at maximum 0.6 % in spring barley after sugar beet, in winter wheat after grain maize difference was 1.1 % and in winter wheat after lucerne 2.9 %. In winter wheat after wheat only in four-plot crop rotation occurred an increase in the yield in case of seeding in untreated soil by 5.4 % and in six-plot by 4.0 %.

Reduced intensity of soil cultivation in the second and third systems of soil cultivation had no adverse effect on the grain maize and reflected very positively in sugar beet, while a higher tuber yield by 10.4 % was settled in the third system.

The productivity of crop rotations in the four years under study was affected only insignificantly, when in six-plot crop rotation in the second system of soil cultivation in comparison with the first system, a rise in the yield of cereal units by 0.4 % appeared and in the third system by 0.7 %, in four-plot crop rotation in the second system, there was an increase by 1.3 %, and by 1.8 % in the third system.

The results presented here led to the conclusion that also long-continued use of minimalizing technologies (15 to 20 years) in periodical rotations with deeper soil cultivation to the crops to which organic matter is ploughed in, is of positive influence. This is an intensification measure, as it has no negative effects on the soil fertility and rather leads to an increase in crop yields and productivity of crop rotations with demonstrable savings of labour, costs and energy.

INZERCE

Redakce časopisu nabízí tuzemským i zahraničním firmám možnost inzerce na stránkách časopisů ROSTLINNÁ VÝROBA. Prostřednictvím inzerátů uveřejněných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozu u nás i v zahraničí.

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu ROSTLINNÁ VÝROBA
k rukám RNDr. E. Stříbrné
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7
120 56 PRAHA 2

RŮZNÉ SYSTÉMY ZPRACOVÁNÍ PŮDY V RÁMCI OSEVNÍHO POSTUPU VE VZTAHU K VÝNOSŮM OBILNIN A CUKROVKY

Josef Šimon

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 – Ruzyně

V polních polyfaktoriálních pokusech ve VÚRV Praha-Ruzyně (jílovitohlinitá hnědozem) se od roku 1984 v rámci osevních postupů studovalo rozdílné zpracování půdy (tradiční a redukované) s různým organickým hnojením (hnůj, zelené hnojení, zaorávka slámy, chrástu) a stupňovanými dávkami dusíku. Základními sledovanými plodinami byly ozimá pšenice a cukrovka. Byly hodnoceny výnosy zrna ozimé pšenice za osmileté období při různém zpracování půdy a hnojení dusíkem a obdobně výnosy kořene cukrovky. Byl sledován vliv různého období (rotací) osevních postupů na výši výnosu zrna ozimé pšenice a kořene cukrovky. Dosažená produkce sušiny fytohmoty všech plodin ve sledovaných postupech byla analyzována s ohledem na intenzitu zpracování půdy a organické hnojení a použité dávky dusíku.

Problematika správného zpracování půdy je neustále středem pozornosti v soustavě hospodaření na půdě z důvodů ekonomických, ekologických a energetických. Současné systémy zpracování půdy se orientují zejména na půdoochranné přístupy (S o m m e r e t al., 1985), které především zohledňují aktuální problémy ochrany půdy, zejména omezení a snížení eroze a utužení půdy. V rámci těchto snah se zkoumají různé systémy minimálního i tzv. racionálního zpracování půdy (S u š k e v i č, 1972) a hledají se nové způsoby, které by splňovaly nároky plodin na půdní prostředí a příznivě působily i na rozhodující vlastnosti půdy (Š i m o n a kol., 1989).

V řadě pokusů se sleduje problematika náhrady hluboké orby jinými způsoby jako např. hloubkovým kypřením, vyséváním plodin do umrtvených porostů meziplodin nebo do půdy s ponechanými rostlinnými zbytky na povrchu, výsevy do půdy s pouhým povrchovým kypřením apod. Tyto systémy zpracování půdy mají však těsnou souvislost s osevními postupy (struktura plodin, organické hnojení apod.). Konečný efekt těchto způsobů zpracování půdy je vlastně výslednicí interakčního působení těchto faktorů (osevní postupy, hnojení aj.).

Se zřetelem na tyto okolnosti jsme přistoupili k porovnání omezeného a tradičního způsobu zpracování půdy v rámci celého osevního postupu s různým organickým hnojením a stupňovaným hnojením dusíkem v podmínkách hnědozemních půd středních Čech.

MATERIÁL A METODA

Polní pokusy byly založeny ve VÚRV Praha-Ruzyně v roce 1984, poloha stanoviště: zeměpisná šířka 50°04', zeměpisná délka 14°26', nadmořská výška 350 m.

Pokusné pozemky se nacházejí na hnědozemní půdě řeparského výrobního typu. Průměrná roční teplota vzduchu 7,9 °C, dlouhodobý roční úhrn srážek 517 mm, průměrný sluneční svit za rok 1750 h. Základní údaje o povětrnostních podmínkách v jednotlivých pokusných letech uvádí tab. I.

Ornice je na pokusných plochách humózní, jílovitohlinitá, půda v podorničí přechází do hnědé jílovité zeminy s příměsí skeletu. Agrochemické vlastnosti ornice:

I. Základní údaje o povětrnostních podmínkách v jednotlivých pokusných letech – Basic data on weather conditions in different years of trials

	Pokusný rok ³	Průměr ⁴ – úhrn ⁵							
		roční ⁶	za vege- tační období ⁷	v jednotlivých měsících ⁸					
				4.	5.	6.	7.	8.	9.
Průměrná teplota vzduchu ¹ (°C)	1984	8,8	14,2	7,9	13,3	15,9	16,7	17,9	13,3
	1985	6,4	13,8	7,7	13,7	13,5	17,5	17,1	13,3
	1986	6,9	14,0	8,2	14,9	15,7	16,8	17,0	11,5
	1987	6,8	13,5	8,6	10,1	14,6	17,3	15,4	14,7
	1988	8,7	14,8	8,7	15,0	15,7	17,9	18,6	12,6
	1989	9,7	15,6	7,4	14,7	17,1	20,0	19,8	16,1
	1990	8,9	13,8	5,5	13,7	15,6	16,9	19,3	11,9
	1991	–	15,0	7,4	9,1	15,7	21,2	20,5	16,0
Úhrn srážek ² (mm)	1984	484,7	342,5	45,4	49,0	51,6	62,5	69,6	64,4
	1985	505,4	352,8	17,5	62,1	82,2	68,4	106,2	16,4
	1986	567,7	415,8	22,3	166,4	34,1	43,3	127,5	22,2
	1987	660,5	481,6	27,4	94,3	96,5	113,1	76,5	73,8
	1988	498,2	332,2	14,8	39,6	87,7	84,2	57,0	39,0
	1989	389,3	295,9	47,5	59,1	36,5	71,3	42,5	39,0
	1990	383,6	234,1	41,3	38,2	50,6	2,6	58,2	43,2
	1991	–	279,5	47,3	55,0	81,6	52,6	29,8	13,2

¹average air temperature, ²sum of precipitation, ³experimental year, ⁴average, ⁵sum, ⁶yearly, ⁷for the growing season, ⁸in different months

humus 2,3 %, pH (KCl) 5,9; obsah fosforu (Ener) 47,3 mg.kg⁻¹, obsah draslíku (Schacht-schabel) 125 mg.kg⁻¹ půdy.

Polní pokusy jsou založeny metodou dělených dílců se třemi opakováními. Velikost sklizňové parcely činí 22,3 m². Sledované plodiny se pěstují v pevných osevních postupech. Osevní postup A (cukrovka, jarní ječmen, ozimá pšenice) představuje systém minimálního obdělávání půdy s výraznou redukcí intenzity kypření u všech sledovaných plodin. V osevním postupu M (cukrovka, ozimá pšenice, ozimý ječmen) jde o polní pokus, který je organizován podle mezinárodní metodiky (koordinace prof. dr. B o g u s l a w s k i) s tradičním zpracováním půdy (řešitel doc. ing. V r k o č, DrSc.).

V osevním postupu M se k cukrovce a obilninám uplatňuje rozdílný systém organického hnojení:

- I. bez organického hnojení, aplikována jen průmyslová hnojiva NPK;
- II. k cukrovce chlévský hnůj v dávce 30 t.ha⁻¹, k obilninám jen hnojiva NPK;
- III. k cukrovce zaorávka slámy 5 t.ha⁻¹ (vyrovnávací dávka dusíku) + zelené hnojení (hořčice + dávka dusíku 50 kg.ha⁻¹); k ozimé pšenici zaorávka chrástu, k ozimému ječmeni zaorávka pšeničné slámy (vyrovnávací dávka dusíku).

V osevním postupu A se uplatňuje pro sledované plodiny redukováné zpracování půdy:

- cukrovka – po sklizni ozimé pšenice se provádí podmítka do hloubky 150 mm, po podmítce následuje do konce září hloubkové kypření na 400 mm dlátovým kypřičem PBI-032; na jaře je příprava půdy stejná jako v osevním postupu M;

II. Hnojení dusíkem ve sledovaných osevních postupech – Nitrogen fertilizing in the studied crop rotations

Stupeň hnojení ¹	Cukrovka ²		Jarní ječmen ³ o.p.A	Ozimý ječmen ⁴ o.p.M	Ozimá pšenice ⁵	
	o.p.A	o.p.M			o.p.A	o.p.M
0	0	0	0	0	0	0
PK	chlévký hnůj ⁶	organické hnojení ⁷	PK	PK	PK	PK
N ₁ + PK	100	50	80	40	80	40
N ₂ + PK	150	100	120	80	120	80
N ₃ + PK	200	150	160	120	160	120
N ₄ + PK	250	200	200	160	240	160

o.p.A = osevní postup⁸ A

o.p.M = osevní postup M

¹degree of fertilizing, ²sugar beet, ³spring barley, ⁴winter barley, ⁵winter wheat, ⁶manure, ⁷manuring, ⁸crop rotation

- jarní ječmen – výsev jarního ječmene probíhá přímo do nezpracované půdy; po sklizni cukrovky se půda pouze urovňuje vláčením; na jaře pro urychlení výsevů se podle povětrnostních podmínek pozemek ještě vláčí;
- ozimá pšenice – po sklizni jarního ječmene následuje přímý výsev do nezpracované půdy secím strojem 20 SeXBJ, po zasetí se pozemek válí Cambridžskými válci.

V osevním postupu M se u cukrovky aplikuje tradiční zpracování půdy, a to u systému organického hnojení:

- podmítka + hluboká orba (350 mm);
- podmítka, zaorávka chlévkého hnoje + hluboká orba;
- zaorávka slámy (150 mm), výsev strniskové plodiny + hluboká orba.

K obilninám se uplatňuje běžné tradiční zpracovávání půdy s orbou. Výsevné množství: u ozimé pšenice 5 mil., u ozimého ječmene 4 mil., u jarního ječmene 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha, u cukrovky se počet rostlin po vyjednání pohybuje kolem 90 tis. na 1 ha.

Hnojení fosforem a draslíkem (v čistých živinách): v osevním postupu M se každoročně před orbou aplikuje 35 kg P a 83 kg K na 1 ha; v osevním postupu A se jednorázově k cukrovce používá pro celý osevní postup 106 kg P a 250 kg K na 1 ha. Hnojení dusíkem ve sledovaných osevních postupech udává tab. II.

Další agrotechnické práce v polních pokusech se konají obvyklým způsobem (Vrkoč, Suškevič, 1988; Šimon, 1989; Vrkoč et al., 1990).

V polních pokusech se uskutečnily základní sledování tvorby a struktury výnosu a rozborů na obsah živin a další pozorování. V této práci se hodnotí především vliv různých systémů zpracování půdy a jejich interakcí s hnojením u sledovaných osevních postupů A a M na výnosy zrna a slámy obilnin, výnosy cukrovky a dosaženou produkci sušiny sledovaných osevních postupů.

III. Porovnání výnosu zrna ozimé pšenice v různých osevních postupech – Comparison of winter wheat grain yields in different crop rotations

Varianty hnojení dusíkem ¹ (kg.ha ⁻¹)		Osevní postupy ² (t.ha ⁻¹)			
A	M	A	M I	M II	M III
0	0	4,10	4,52	5,24	5,65
0 + PK	0 + PK	4,33	4,51	5,22	5,50
–	40	–	5,49	5,99	5,85
80	80	5,80	5,73	5,87	5,67
120	120	6,05	5,60	5,63	5,28
160	160	5,95	5,67	5,64	5,34
240	–	–	–	–	–

M I – po cukrovce hnojené hnojem³ 30 t.ha⁻¹

M II – zaorávka řepného chrástu⁴

¹treatments of nitrogen fertilizing, ²crop rotations, ³after sugar beet treated with manure, ⁴plough-in of beet trash

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ozimá pšenice

Přehled o výnosech zrna ozimé pšenice v jednotlivých pokusných letech u vybraných variant (bez hnojení, PK a N) podává obr. 1. Výnosy zrna ozimé pšenice dosažené v různých osevních postupech s rozdílným zpracováním půdy, organickým a minerálním hnojením obsahuje tab. III.

Výnosy zrna ozimé pšenice byly po cukrovce se setovou orbou a různými variantami organického hnojení v osevním postupu oproti nevhodné předplodině a vynechaném zpracování půdy nižší o 10 až 27 %. Hnojení PK mělo na variantách bez zpracování půdy po jarním ječmeni příznivý vliv na výnosy zrna ozimé pšenice, kdežto po cukrovce se výnosově neprojevovalo.

Použití průmyslového dusíku mělo výrazný vliv na výnosy zrna ozimé pšenice jen po vynechaném zpracování půdy. Na variantách po předplodině cukrovce s tradičním zpracováním půdy a organickým hnojením (zaorávka chrástu) dávky dusíku nad 40 kg.ha⁻¹ působily na výnosy zrna ozimé pšenice negativně; při dávkách dusíku nad 120 kg.ha⁻¹ byl negativní vliv statisticky významný.

Tyto výsledky jednak potvrzují, že při seti ozimé pšenice bez zpracování půdy zejména po nevhodných předplodinách je nevyhnutelné použití vyšší úrovně hnojení dusíkem. Při použití dávky dusíku 80 až 120 kg.ha⁻¹ byly výnosy zrna ozimé pšenice na variantě bez zpracování půdy zcela srovnatelné s variantou s tradičním zpracováním půdy. Eliminace vynechaného zpracování půdy a špatné předplodiny si však vyžadovala použití dusíku v dávce 40 až 80 kg.ha⁻¹ navíc.

Dlouhodobá sledování umožnila vyhodnotit i vliv různého období (rotace) osevních postupů na výnosy zrna ozimé pšenice při různé intenzitě zpracování půdy a hnojení (tab. IV). Výsledky zcela jednoznačně ukazují, že výnosy zrna ozimé pšenice se bez použití hnojiv na hnědozemní půdě vlivem dlouhodobého pěstování postupně snižovaly (pokles 7 až 13 %), pouze v osevním postupu M III, kde se každoročně zapravovala organická hmota do půdy, výnosy zrna za sledované období neklesly. Obdobný trend výnosu zrna ozimé pšenice byl zaznamenán i na variantě s aplikací hnojiv PK.

IV. Porovnání výnosu zrna ozimé pšenice za různé období (rotace) v různých osevních postupech –
– Comparison of winter wheat grain yields for the various periods (rotations) in different crop rotations

Varianty ¹	Pokusná období ²	Osevní postupy ³ (t.ha ⁻¹)			
		A	M I	M II	M III
0	a	4,70	5,04	5,66	5,65
	b	4,36	4,71	5,42	5,82
	c	4,10	4,52	5,24	5,65
PK + organické hnojení ⁴	a	4,74	5,24	5,63	5,47
	b	4,45	4,70	5,43	5,69
	c	4,33	4,51	5,22	5,50
PK + N _{1(A),2(M)}	a	5,66	5,91	5,99	5,64
	b	5,82	5,98	6,25	5,91
	c	5,80	5,73	5,87	5,67
PK + N _{2(A),3(M)}	a	5,83	5,74	5,73	5,01
	b	6,03	5,92	6,01	5,49
	c	6,05	5,60	5,63	5,28
PK + N _{3(A),4(M)}	a	5,66	5,75	5,63	5,26
	b	5,83	5,93	5,98	5,53
	c	5,95	5,67	5,64	5,34

a = 1984 – 1986, b = 1984 – 1989, c = 1984 – 1991

¹treatments, ²experimental period, ³crop rotations, ⁴manuring

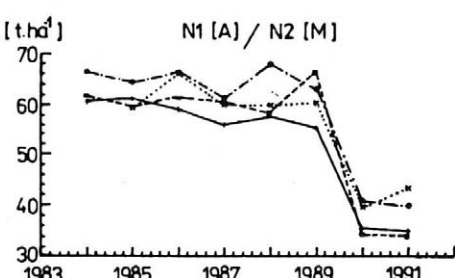
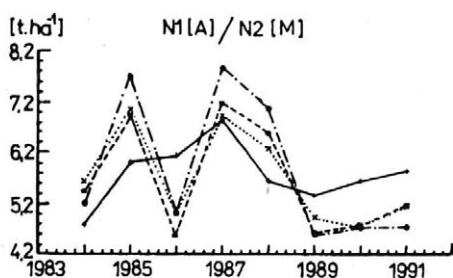
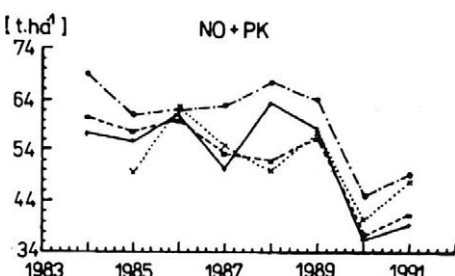
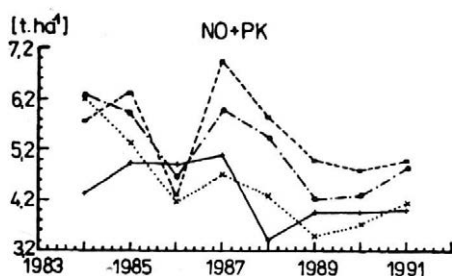
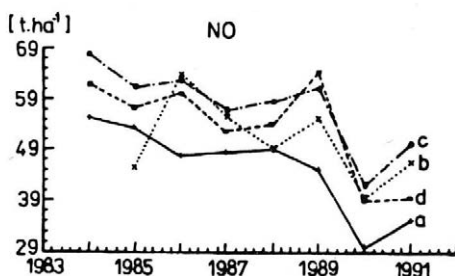
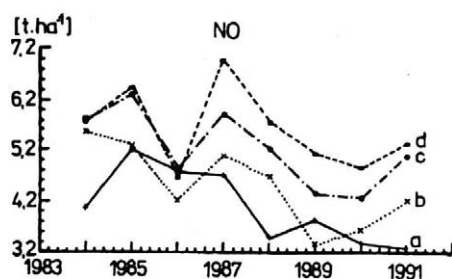
Při použití dusíkatých hnojiv se však výnosy zrna ozimé pšenice s délkou období (v další rotaci) zvyšovaly. Obdobný trend byl zjištěn na stejném stanovišti i v jiných polních polyfaktoriálních pokusech (S k a l a, Š i m o n, 1991). Tyto výsledky zcela jednoznačně prokázaly, že při dlouhodobé absenci průmyslových dusíkatých hnojiv i při občasném zapravení statkových hnojiv (hnůj jednou za tři roky) nelze zabezpečit setrvalý vývoj výnosů zrna ozimé pšenice.

Cukrovka

Porovnání výnosu kořene cukrovky při redukovaném a tradičním zpracování půdy uvádí tab. V a obr. 2. Z uvedeného porovnání vyplývá, že nejvyšších průměrných výnosů kořene cukrovky se dosáhlo při tradičním zpracování půdy a hnojení chlévským hnojem s aplikací hnojiv PK. Výnosy kořene cukrovky v průměru sledovaných let na variantě s redukovaným zpracováním půdy bez použití dusíku byly nižší o 10 % oproti stejné variantě při tradičním zpracování půdy.

Zajímavé jsou výsledky porovnání různých způsobů zpracování půdy při použití chlévského hnoje + hnojení PK. Z těchto výsledků vyplývá, že při redukovaném zpracování půdy byl výnos kořene cukrovky nižší o 12 %, chrástu o 15 % oproti tradičnímu způsobu zpracování půdy. Při porovnání varianty redukovaného zpracování půdy s chlévským hnojem + hnojením PK s tradičním zpracováním půdy se zaorávkou slámy + zeleným hnojením + hnojením PK nebyly zaznamenány ve výnosu kořene ani chrástu cukrovky průkazné rozdíly (u kořene jen do 3 %).

Výsledky prokazují statisticky nevýznamný vliv použitého dusíku z průmyslových hnojiv (s výjimkou osevního postupu M I) na výnosy kořene cukrovky, a to i v osevním postupu s redukovaným zpracováním půdy (osevní postup A). Tato dlouhodobá sledo-



1. Průběh výnosu zrna ozimé pšenice v jednotlivých pokusných letech v různých osevních postupech na variantách bez hnojení N – N₀, hnojeno jen PK – N₀ + PK a při hnojení dusíkem + N₁(A), N₂(M) – The pattern of winter wheat grain yields in different trial years in different crop rotations on the treatments without fertilizing N – N₀, treated only with PK – N₀ + PK and with nitrogen fertilizing + N₁(A), N₂(M)

2. Průběh výnosu kořene cukrovky v jednotlivých pokusných letech v různých osevních postupech na variantách bez hnojení N – N₀, hnojeno jen PK – N₀ + PK a při hnojení dusíkem + N₁(A), N₂(M) – The pattern of sugar beet root yields in different trial years in different crop rotations on the treatments without fertilizing N – N₀, treated only with PK – N₀ + PK and with nitrogen fertilizing + N₁(A), N₂(M)

a – osevní postup A – crop rotation A
 b – osevní postup M I – crop rotation M I
 c – osevní postup M II – crop rotation M II
 d – osevní postup M III – crop rotation M III
 osa x – rok – x axis – year
 osa y – výnos zrna (t·ha⁻¹) – y axis – grain yield (t per 1 ha)

V. Porovnání výnosů kořene cukrovky v různých osevních postupech – Comparison of sugar beet root yields in different crop rotations

Variety hnojení dusíkem ¹ (kg.ha ⁻¹)		Osevní postupy ² (t.ha ⁻¹)			
A	M	A	M I	M II	M III
0	0	45,79	50,87	57,67	53,70
0 + PK + hnůj ³	0 + PK + organické hnojení ⁴	52,87	51,89	60,12	52,53
–	50	–	54,95	59,83	55,85
100	100	52,76	55,71	58,77	54,82
150	150	52,84	55,62	59,33	55,54
200	200	51,39	53,98	59,14	53,83
250	–	49,90	–	–	–

For 1,2 see Tab. III, ³manure, ⁴manuring

VI. Porovnání výnosů kořene cukrovky za různé období (rotace) v různých osevních postupech – Comparison of sugar beet root yields for the various periods (rotations) in different crop rotations

Variety ¹	Pokusná období ²	Osevní postupy ³ (t.ha ⁻¹)			
		A	M I	M II	M III
0	a	52,26	54,67	63,96	59,94
	b	50,11	53,95	61,49	58,56
	c	45,79	50,87	57,67	53,70
PK + hnůj ⁴	a	58,28	56,12	64,00	59,53
	b	57,80	54,89	64,35	56,82
	c	52,87	51,89	60,12	52,53
PK + N ₁ (A), 2(M)	a	60,42	62,78	65,76	61,25
	b	58,50	61,24	64,90	61,60
	c	52,76	55,71	58,77	54,82
PK + N ₂ (A), 3(M)	a	57,30	63,31	68,41	62,42
	b	58,70	62,18	66,88	62,75
	c	52,84	55,62	59,33	55,54
PK + N ₃ (A), 4(M)	a	56,14	61,66	68,81	62,04
	b	57,72	61,47	65,98	60,25
	c	51,39	53,99	59,14	53,83

a = 1984 – 1986, b = 1984 – 1989, c = 1984 – 1991

For 1-4 see Tab. IV

vání dokazují, že z hlediska výnosů této plodiny nelze vyššími dávkami dusíku nikterak nahradit absenci hnoje nebo omezené zpracování půdy (Chochola, 1981; Šimon, 1987; Vrkoč, Suškevič, 1990).

Porovnání výnosů kořene cukrovky za různé časové období (rotaci osevního postupu) ukázalo, že vysoká koncentrace cukrovky (33 %) v osevním postupu má za následek ve všech sledovaných osevních postupech pokles výnosu, a to kolem 10 % (tab. VI). Relativně nejlepších výsledků s vyšším zastoupením cukrovky na orné půdě se dosáhlo v osevním postupu s tradičním zpracováním půdy a hnojením hnojem.

VII. Produkce sušiny fyto-masy sledovaných osevních postupů (průměr na 1 hon) – Phytomass dry matter output in the studied crop rotations (average for 1 plot)

Varianty ¹	Osevní postupy ² (t.ha ⁻¹)				Průměrná dávka N na hon ³ (kg.ha ⁻¹)	
	A	M I	M II	M III	A	M
0	10,06	10,19	11,72	11,70	0	0
0 + PK + hnůj ⁴	11,46	10,16	12,14	11,64	0	0
N ₁ + PK	–	11,85	13,41	12,97	87	43
N ₂ + PK	12,77	13,07	13,70	13,37	130	87
N ₃ + PK	13,12	13,40	13,80	13,44	173	130
N ₄ + PK	12,80	13,25	13,98	13,18	230	173
N ₅ + PK	12,41	–	–	–	–	–

¹treatments, ²crop rotations, ³average N rate per plot, ⁴manure

V osevním postupu s redukováním zpracováním půdy byl tento výnosový pokles výraznější oproti tradičnímu zpracování půdy. Ani intenzivní organické hnojení v rámci osevního postupu M III neomezilo uvedené snížení výnosů kořene cukrovky. Tyto výsledky naznačily, že při vysokém zastoupení cukrovky na orné půdě je, jak ukázala řada jiných výzkumů (Strnad, 1984), eliminace poklesu výnosu kořene cukrovky velmi obtížná. Zřejmě zde vystupuje řada různých faktorů, především fytopatologických (hádátka řepné), které bude třeba dále podrobněji zhodnotit.

Produkce sušiny fyto-masy plodin v osevním postupu

Výsledky analýzy produkce sušiny fyto-masy sledovaných plodin (nadzemní fyto-masa obilnin, celková fyto-masa cukrovky) v průměru na jeden hon osevního postupu za celé pokusné období shrnuje tab. VII. Nejvyšší produkci sušiny fyto-masy vykazoval na všech variantách hnojení dusíkem osevní postup M II, tj. použití hnoje. Pozoruhodné jsou výsledky porovnání varianty s uplatněním hnojiv PK + hnůj v osevním postupu A a M, kde produkce fyto-masy osevního postupu A s redukováním zpracováním půdy byla srovnatelná s variantami osevního postupu M, tj. s tradičním zpracováním půdy.

Použité hnojení dusíkem zvyšovalo produkci sušiny fyto-masy ve sledovaných osevních postupech v rozpětí kolem 13 až 15 %, na variantě bez použití organických hnojiv (M I) až o 32 %. Tento nárůst produkce fyto-masy při dávce dusíku byl realizován především přírůstkem sušiny slámy.

Analýza dosažených výnosů sušiny fyto-masy plodin ve sledovaných osevních postupech s odlišným zpracováním půdy a hnojením ukázala, že jak redukované zpracování půdy, tak i pěstování bez použití statkových hnojiv si nárokuje zvýšené použití dusíku. Vynechané organické hnojení v osevním postupu M si vyžaduje v rámci celého osevního postupu pro vyrovnání produkce fyto-masy na úroveň osevního postupu s organickým hnojením dávku asi 90 kg.ha⁻¹.

Redukované zpracování půdy (srovnání osevních postupů A a M I) v rámci osevního postupu si vyžádalo pro dosažení srovnatelné produkce fyto-masy plodin tradičním zpracováním půdy aplikaci dusíku v dávce asi 80 kg.ha⁻¹. Při ekonomicko-energetických úvahách je třeba vyšší dávky použitého dusíku u redukování zpracování půdy vyvažovat úsporou pohonných hmot nebo v osevním postupu bez aplikace statkových hnojiv potřebu průmyslového dusíku nahradit organickými hnojivy.

Výsledky pokusů naznačily, že lze ve výrobní praxi v rámci osevních postupů vhodně využít možných kombinací redukováného zpracování půdy a organického hnojení s ohledem na minimalizaci aplikace průmyslového dusíku.

Literatura

- CHOCHOLA, J.: Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnosy a jakost cukrovky. Rostl. Vyr., 27, 1981, č. 7, s. 693 – 706.
- SKALA, J. – ŠIMON, J.: Funkce osevních postupů v alternativním zemědělství. In: Sbor. Semin. Syntéza i perspektiva nauki o plodozmianach, Olsztyn, ART 1991, s. 299 – 306.
- SOMMER, C. – ZACH, M. – DAMBROTH, M.: Konserwierende Bodenbearbeitung Ergebnisse und Erfahrungen aus der Raxis. Agrar-Übersicht, 5, 1985, s. 156 – 170.
- STRNAD, P.: Agroekologické základy tvorby výnosů cukrovky. [Doktorská disertace.] Praha, 1984, 260 s. – Výzk. Úst. rostl. Vyr.
- SUŠKEVIČ, M.: Vliv minimalizace zpracování půdy k obilninám na výrobnost osevního postupu. Rostl. Vyr., 28, 1972, č. 4, s. 399 – 406.
- ŠIMON, J.: Vliv závlahy a hnojení dusíkem na výši a jakost výnosu kořene cukrovky v různém sledu plodin na lehkých půdách. Rostl. Vyr., 33, 1987, č. 9, s. 965 – 974.
- ŠIMON, J.: Vliv dvojvrstevného zpracování půdy a hnojení dusíkem na produkci cukrovky. Rostl. Vyr., 35, 1989, č. 2, s. 171 – 179.
- ŠIMON, J. – LHOTSÝ, J. a kol.: Zpracování a zúrodnování půd. Praha, SZN 1989, 320 s.
- VRKOČ, F. – SUŠKEVIČ, M.: Podíl některých regulovatelných a neregulovatelných faktorů na výnosech cukrovky. Rostl. Vyr., 36, 1990, č. 10, s. 1019 – 1024.
- VRKOČ, F. – SUŠKEVIČ, M. – SKALA, J.: Podíl regulovatelných a neregulovatelných faktorů na výnosech ozimé pšenice a ozimého ječmene, Rostl. Vyr., 36, 1990, č. 9, s. 909 – 917.

Došlo 20. I. 1992

J. ŠIMON (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně):

Different systems of soil cultivation within the crop rotation in relation to the cereal and sugar beet yields.

Rostl. Vyr., 38, 1992 (7): 579 – 588.

Different soil cultivations (traditional and reduced) with various manuring (manure, green manuring, straw plough-in, trash plough-in) and graduated nitrogen application rates were studied within the crop rotations in field polyfactorial trials conducted at the Research Institute of Crop Production in Praha-Ruzyně (clay loam Luvisol).

The use of commercial nitrogen had a significant effect on grain yields of winter wheat only after omitted soil cultivation. On the treatments after beet s a forecrop with traditional soil cultivation, manuring (trash ploughed in), nitrogen application rate above 40 kg per 1 ha exhibited an adverse effect on winter wheat grain yields, at nitrogen application rates above 120 kg per 1 ha, the adverse effect was statistically significant. When 80 to 120 kg per 1 ha of nitrogen was applied, the winter wheat grain yields on the treatment without soil cultivation were completely comparable with the treatment with traditional soil cultivation. Elimination of omitted soil cultivation and bad forecrop, however, required more nitrogen application rates amounting to 40 to 80 kg per 1 ha.

Winter wheat grain yields without using fertilizers were reduced much more on Luvisol due to long-term cultivation by 7 to 13 % (Tab. III), only in the crop rotation M III, where organic matter has been ploughed-in into the soil, grain yields were not lower for the period under study. When higher nitrogen rates were applied, winter wheat yields were higher with the length of the period (in next rotation). In reduced soil cultivation, the sugar beet root yield was lower by 12 %, trash by 15 % in comparison with the traditional way of soil cultivation.

The results indicate statistically insignificant effect of nitrogen applied from fertilizers (except the crop rotation M I) on the sugar beet root, that is also in crop rotation with reduced soil cultivation (crop rotation A). A high sugar beet concentration (33 %) in the crop rotation resulted in the fall of the yield by about 10 % (Tab. V) in all crop rotations under study.

Dry matter yield of plant phytomass in the studied crop rotations with different soil cultivation and fertilizing showed that as reduced soil cultivation, as crop growing without manure, require an increased nitrogen rates. An omitted manuring in the crop rotation M required nitrogen application rate od 90 kg per

1 ha within the whole crop rotation to balance the production of plant phytomass output to the level of crop rotation with manuring.

Reduced soil cultivation (crop rotations A and M I) within the crop rotation required nitrogen application rates about 80 kg per 1 ha for obtaining the comparable output of plant phytomass with traditional soil cultivation. In economic and energy-relating considerations, higher nitrogen rates are to be applied in reduced soil cultivation and to balance them by savings of fuels, in crop rotations without manures by the need to replace industrial nitrogen with organic manuring.

ZPRACOVÁNÍ PŮDY VE VZTAHU K ROZVOJI PLEVELŮ

Jiří Stach

Jihočeská univerzita, zemědělská fakulta, 370 05 České Budějovice

Dvouletými pokusy ve vyšších oblastech Šumavy, sledujícími vliv termínů přípravy půdy a různé hloubky zpracování půdy k ozimé pšenici po pozdě sklizené předplodině, byl zjištěn podstatný vliv na rozvoj početního a druhového zastoupení plevelů. Bezorebné zpracování půdy ve srovnání se střední a mělkou orbou přispělo k podstatnému rozšíření *Elytrigia repens*, *Stellaria media* a *Chenopodium album*. Naopak mělká a střední orba podpořila rozvoj *Fagopyrum convolvulus*, *Galeopsis tetrahit*, *Myosotis arvensis* a *Viola arvensis*. Pokus byl sledován na hnědé půdě kyselé v horském výrobním typu u ozimé pšenice.

Soustava agrotechnických zásahů v rostlinné výrobě je významným činitelem při zvyšování půdní úrodnosti vzhledem k tomu, že vytváří optimální podmínky pro rozvoj plodin od zasetí až po sklizeň. V r k o č (1991) uvádí, že 20 % celkového přírůstku produkce v roce 1990 lze přičíst agrotechnice, především zlepšení kvality a včasnosti zpracování půdy. Vlastní zpracování půdy je nejdůležitějším článkem soustavy, neboť včasná a kvalitní příprava půdy vytváří předpoklady vysokých sklizní.

Úkolem soustavy zpracování půdy je vytvořit optimální podmínky půdního prostředí pro pěstované rostliny a celkově zlepšovat úrodnost a kromě toho vytvořit příznivé podmínky pro biologické pochody v půdě a omezovat výskyt všech škodlivých činitelů, ohrožujících rozvoj pěstované plodiny, a to jak ničení rostlinných chorob škůdců, tak zejména plevelů.

Účelem našich pokusů (Ž á k et al., 1982) z let 1979 až 1982 bylo zjistit vliv termínů přípravy půdy k ozimé pšenici a různých technologií zpracování půdy po pozdě sklizené předplodině ve vyšších polohách.

MATERIÁL A METODA

Poloprovozní pokus doplněný příslušným měřením probíhal na pozemku Státního statku Šumava na odštěpném závodě Kájov, ve výrobním středisku Hořice na Šumavě. Pozemek je výrobně zařazen do horského výrobního typu. Půdní fond je zastoupen hnědými půdami kyselými v různém stupni oglejení. Zrnitostně se půdy řadí k lehkým, převážně hlinitopísčítým a v menší míře písčitohlinitým půdám. Nadmořská výška pozemků kolísá v rozmezí 670 až 810 metrů. Roční úhrn srážek představuje v 50letém průměru 963 mm, průměrná roční teplota 5,2 °C. Srážky za vegetační období (duben až září) činí v dlouhodobém průměru 583 mm a průměrná teplota za vegetační období je 11 °C.

Pokusný pozemek měl velikost 4,09 ha, svažitost 12 až 18°, nadmořská výška je 650 až 710 m, půdní typ je hnědá půda kyselé, hlinitopísčítá. Pokus byl založen po směsce na zeleno (oves, peluška, Akela) sklizené dne 9.10.1979. Po sklizení směsky zůstalo v důsledku nerovného pozemku a částečného polehnutí povrchu strniště dlouhé 150 až 200 mm. Po sklizni předplodiny byl zjištěn stav zaplevelení. Celý pozemek byl zaplevelen pýrem plazivým. Z ostatních plevelů ve strniskovém aspektu byla zjištěna drchnička rolní, konopice polní, heřmánkovec přímořský, pomněnka rolní, kolenec rolní, ředkev

ohnice, hluchavka nachová, rdesno ptačí a rdesno černivec. Pokus poloprovozního charakteru měl tři varianty, lišící se způsobem a hloubkou základního zpracování půdy.

Varianta A zahrnuje střední orbu (v daných podmínkách maximální možná hloubka orby byla v průměru 220 mm). Oráno bylo pluhem B – 201, který byl upraven na čtyřradličný a tažen traktorem Z – 12045. Příprava půdy pro setí byla realizována hřebovými branami 5-BTZ – 480 agregovanými s traktorem ZT – 300. Stejný traktor táhl i secí stroj 48-SEXJ – 125. Oráno bylo 16.10.1979. Setí proběhlo 17.10.1979. Výsevek činil 220 kg.ha⁻¹ a hloubka setí byla 20 až 30 mm. Byla použita odrůda ozimé pšenice Mironovská 808.

Varianta B zahrnuje mělkou orbu o průměrné hloubce 120 mm, provedenou též pluhem B – 201. Ornice byla zpracována hřebovými branami a seta ozimá pšenice dne 17.10.1979 strojem 48-SEXJ – 125. Výsevek činil 220 kg.ha⁻¹ a hloubka setí byla 20 až 30 mm. Byla použita odrůda ozimé pšenice Mironovská 808.

Varianta C zahrnuje bezorebný způsob zpracování. Setí proběhlo 10. až 11.10.1979 do strniště předplodiny. K setí byl použit secí stroj 20-SEX-BJ – 150. Secí stroj byl agregován s traktorem Z – 12045. Výsevek byl 220 kg.ha⁻¹ na hloubku 40 až 50 mm. Okamžitě po zasetí byl aplikován herbicid Gramoxone v dávce 4 l.ha⁻¹ ve 400 l vody pro likvidaci strništního aspektu plevelů a posklizňových zbytků předplodiny.

Celý pokusný pozemek byl hnojen stejně. Zásobní hnojení bylo provedeno 10.10.1979 práškovým superfosfátem v dávce 1,125 t.ha⁻¹; 16.10.1979 následovala po vláčení variant A a B aplikace DAM – 390 na celé ploše pokusného pozemku v dávce 214,3 l.ha⁻¹ (= 55 kg N.ha⁻¹). Na jaře 1.4.1980 bylo přihnojeno hnojivem DAM – 390 v dávce 199 l.ha⁻¹ (= 51 kg N.ha⁻¹).

VÝSLEDKY DISKUSE

Od zasetí až do sklizně byl pokusný pozemek pod stálou kontrolou. Na variantě C s bezorebným setím porost ozimé pšenice oproti mělké B a střední A orbě vzcházel o týden až 10 dnů dříve, což bylo zřejmě způsobeno vlivem dobrého spojení osiva s půdou a dobrého zapojení kapilárního systému. Vzcházení varianty C bylo rovnoměrné, řádky dobře zapojené.

Na jaře následujícího roku dne 12.5.1980 byla provedena jarní inventarizace porostu, přičemž se zjišťovalo i zaplevelení jednoletými a víceletými pleveli. Na jednotlivých variantách A, B, C bylo zjištěno celkem 24 druhů plevelů. Nejpočetněji byl zastoupen pýr plazivý *Elytrigia repens*. V průměru bylo na 1 m² na variantě C 56 kusů listových růžic, B 26 ks a A 19,5 ks. U ptačince žabince *Stellaria media* bylo na variantě C 45 ks, B a A jen 25 ks (tab. I).

Naopak u konopice polní *Galeopsis tetrahit*, pohanky svačkovité *Fagopyrum convolvulus*, violky rolní *Viola arvensis*, pomněnky rolní *Myosotis arvensis* a chundelky metlice *Apera spica-venti* po mělké a střední orbě došlo ke zvýšení počtu rostlin vyjmenovaných plevelů oproti variantě bez orby.

Z výsledků pokusů je patrné, že půda je velice složitý ekosystém, jehož součástí jsou také škodliví činitelé, kteří v půdách žijí nebo jsou s ní po různé dlouhou dobu svého vývoje vázáni. Každý zásah do půdy se kromě jiného nutně promítá i ve fytocenóze plevelů.

Protože zpracování půdy zajišťuje nejen její úpravu pro řádné uložení osiva, ale má i plevelohubný účinek, je při minimálních způsobech zpracování půdy nutné, pokud se

I. Frekvence výskytu nejrozšířenějších plevelných druhů v ozimé pšenici zjištěné metodou početní (průměrný počet plevelů na 1 m² u jednotlivých variant pokusu při jarní inventarizaci dne 12.5.1980) – Frequency of occurrence of most wide-spread weed species in winter wheat found through the counting method (average number of weed plants per 1 m² in particular variants of the trial during spring stock-taking on 12 May 1980)

Skupina plevelů ¹	Druh plevelu ²	Varianta ³		
		C	B	A
jef	<i>Erophila verna</i> (L.) F. CHEVALL.	0,5	1	2,5
jef	<i>Veronica hederifolia</i> L.	–	–	0,5
jčj	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	10	34,5	26
jčj	<i>Fagopyrum convolvulus</i> L. DUM	5	15	26,5
jčj	<i>Polygonum aviculare</i> L.	1,5	0,5	7,5
jčj	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	4	4	2,5
jpj	<i>Chenopodium album</i> L.	14	5	3
joz	<i>Tripleurospermum maritimum</i> (L.) SCH. BIP.	2	1,5	5,5
joz	<i>Lamium purpureum</i> L.	–	0,5	0,5
joz	<i>Scleranthus annuus</i> L.	3	4,5	9
joz	<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. BEAUV.	5,5	6	21
joz	<i>Poa annua</i> L.	–	–	0,5
joz	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MED.	3	1	3
joz	<i>Thlaspi arvense</i> L.	–	3	–
joz	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) HILL.	8	26,5	15
joz	<i>Stellaria media</i> (L.) VILL.	45	25	25
joz	<i>Anthemis arvensis</i> L.	1	–	–
joz	<i>Veronica agrostis</i> L.	3	2	1
joz	<i>Viola arvensis</i> MURRAY	4,5	9,5	17,5
joz	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. GRAY	1	0,5	1,5
dv	<i>Achillea millefolium</i> L.	1	–	2
dv	<i>Taraxacum officinale</i> VEB in. WIGGERS	0,5	0,5	–
dv	<i>Rumex acetosella</i> L.	0,5	1,5	2
vmk	<i>Elytrigia repens</i> (L.) DESV.	56	26	19,5

jef – plevel efemerní⁴

jčj – plevel časné jarní⁵

jpj – plevel pozdní jarní⁶

joz – plevel ozimé⁷

dv – plevel dvou- a víceleté⁸

vmk – plevel víceleté mělce kořenící⁹

¹group of weeds, ²weed species, ³variant, ⁴ephemeral weeds, ⁵spring early weeds, ⁶spring late weeds, ⁷winter weeds, ⁸bi- and perennial weeds, ⁹perennial shallow-rooting weeds

ve větší míře vyskytly plevely v předplodině, zničit je před setím nebo nejpozději před vzejtím ozimé pšenice.

Z průměrného počtu plevelů u jednotlivých variant zpracování půdy vyplývá, že změny v době a způsobu zpracování půdy ovlivňují plevelnou složku porostu. Ozimá pšenice jako ozimá obilnina se snadno zapleveluje zejména při běžných nedostacích v agrotechnice a při nevhodném využívání sklizňových strojů. Zaplevelení porostů se pak projevuje zvláště negativně v případě krátkého časového odstupu mezi základním a předseťovým zpracováním půdy a vlastním setím ozimé pšenice.

Na minimální zpracování půdy a setí do neorané půdy reagují jednotlivé druhy plevelů rozdílně, zejména v závislosti jejich rozmnožovacích orgánů. Menší hloubka zpracování zvyšuje počet životaschopných semen plevelů v povrchové vrstvě ornice, kde jsou logicky uložena v ideální hloubce ke klíčení a po jejich vzejtí zvýší početní zaplevelení porostu. Po mělké a střední orbě (až na merlík bílý *Chenopodium album* a ptačinec žabinec *Stellaria media*) došlo ke zvýšení počtu jednotlivých plevelů. Zvětšení počtu plevelů je možno vysvětlit vynesemím životaschopných semen plevelů do povrchové vrstvy půdy, kde došlo k jejich vyklíčení. U varianty bez orby nedošlo k vynesení životaschopných semen plevelů uložených ve větší hloubce půdy, ze které nejsou schopna vyklíčit. Klíčila jen semena plevelů čerstvě vypadaná, případně ta, která byla uložena mělce v půdě a v předchozím roce nevyklíčila.

U víceletých plevelů (konkrétně u pýru plazivého *Elytrigia repens*) byl zjištěn opačný stav zaplevelení. U varianty bez orby byl zjištěn největší počet listových růžic *Elytrigia repens*, kdežto po střední orbě byl počet růžic nejmenší. Po mělké a zejména střední orbě je velká část oddenků vynesena na povrch půdy. Oddenky jsou mechanicky poškozeny a vystaveny vlivu vyšších letních teplot, zvláště tehdy, proběhne-li včasná seťová orba. Větší výskyt *Elytrigia repens* znemožňuje setí do nezpracované půdy. V případě nerespektování tohoto požadavku a za určitých příznivých klimatických podmínek, hlavně při zvýšené vlhkosti půdy, dochází k enormnímu přemnožení *Elytrigia repens* po předchozím nařezání nebo roztrhání jeho oddenků. Kam až vede nedodržování základních agrotechnických opatření, je možno doložit na příkladu čerstvé hmotnosti a délky oddenků *Elytrigia repens* podle hodnot zjištěných na pokusné ploše po sklizni ozimé pšenice. Zjištěná čerstvá hmotnost oddenků činila $3\,556\text{ g.m}^{-2}$, tj. $35,56\text{ t.ha}^{-1}$. Délka oddenků byla zjištěna $72\,500\text{ mm.m}^{-2}$, tj. 25 km.ha^{-1} .

Pokusy potvrdily poznatky (Hron, Kohout, 1977; Zimová, 1984; Kvěch, Škoda, 1985), že zaplevelenost plodin ovlivňují mimo jiné rozličné nářadí pro zpracování půdy, doba jeho použití, způsob a kvalita pracovních operací.

Literatura

- HRON, F. – KOHOUT, V.: Polní plevely. Metody plevelářského výzkumu a praxe. Skriptum VŠZ. Praha, SPN 1977, 223 s.
 KVĚCH, O. – ŠKODA, V.: Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy. Praha, VŠZ 1985, 111 s.
 VRKOČ, F.: Podíl faktorů na zvyšování výnosů. Zemědělec, 20.11.1991, s. 4.
 ZIMOVÁ, D.: Obdělávání půdy a hnojení v intenzivní rostlinné výrobě. Stud. Inform. ÚVTIZ, Rostl. Výr., 1984, č. 2, 59 s.
 ŽÁK, K. – STACH, J. – LEDVINA, R.: Racionalizace základního zpracování půdy v oblasti Šumavy. [Závěrečná zpráva.] 1982, 71 s.

Došlo 9.1.1992

J. STACH (South Bohemian University, Faculty of Agriculture, České Budějovice):

Soil cultivation in relation to the development of weeds.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 589 – 593.

Soil cultivation is an important factor in rising the soil fertility and simultaneously with it, it is also a measure intended for suppression and control of diseases, pests and of weeds, in particular. The trials were conducted in the years 1979 to 1982 with an aim to find the effect of dates of soil preparation, the depth of its tillage and various technologies applied to winter wheat after late harvested forecrop in higher-situated regions.

A pilot trial was performed on the Šumava in the montane production type at the altitude 650 to 710 m above sea level on acid loam sandy Cambisol. The trial was established after green mixture (oats, field pea,

Akela), harvested on 9 October 1979. The trial of a pilot character consisted of three variants differing by the way and depth of the basic soil cultivation.

The variant marked as A includes the medium tillage (maximum possible depth of tillage under the given conditions), topsoil cultivation by two wheel traffic of peg harrows and mechanized seeding. The depth of tillage was 220 mm on an average. The plough B – 201 was used, this was adjusted to four-share and pulled behind the tractor, Z – 12045. The soil cultivation for seeding was done by peg-tooth harrow 5-BTZ – 480 aggregated with the tractor ZT 300. The same tractor pulled also the seeding machine 48-SEXJ – 125. The tillage was performed on 16 October 1979. The seeding was done on 17 October 1979. The seeding rate was 220 kg per 1 ha and the seeding depth was 20 to 30 mm. The winter wheat cultivar Mironovská 808 was used in the trial.

The variant B includes a shallow tillage of average depth 120 mm carried out also by the plough B – 201. The topsoil was cultivated again with peg-tooth harrow and the winter wheat was seeded with the machine 48-SEXJ – 125 on 17 October 1979. The seeding rate was 220 kg per 1 ha and the depth of seeding was 20 to 30 mm, winter wheat cultivar Mironovská 808 was used.

The variant C includes no-tillage way of cultivation. It was seeded into stubble as a forecrop on 10 to 11 October 1979. A seeding machine 20-SEX-BJ – 150 was used for seeding. The seeding machine was aggregated with the tractor Z – 12045. The seeding rate was 220 kg per 1 ha to the depth of 40 to 50 mm. Immediately after seeding, a herbicide Gramoxone was applied at a rate 4 l per 1 ha in 400 l of water to control stubble weeds and post-harvest residues of a forecrop.

On 12 May 1980 of next spring, spring stock-taking of the stand was accomplished, where weed infestation with annual and perennial weeds was examined. Total 24 weed species were observed in the single variants A, B and C. The most numerous was *Elytrigia repens*. There were 56 pieces of leaf rosettes on an average for 1 m² in the variant C, 26 pieces were recorded in the variant B and 19.5 pieces in the variant A. This was 45 pieces in the variant C and in B and C only 25 pieces in *Stellaria media* (Tab. I). In spite of it, in *Galeopsis tetrahit*, *Fagopyrum convolvulus*, *Viola arvensis*, *Myosotis arvensis* and *Apera spica-venti* species the number of plants of listed weeds was higher after shallow and medium-deep tillage in comparison with no-tillage variant.

It follows from the average number of weeds in particular variants of soil cultivation that the changes in the time and way of soil cultivation have an impact on the weed component of the stand. After shallow and medium-deep tillage, except *Chenopodium album* and *Stellaria media*, the number of separate weed plants was higher. In the no-tillage variant, in concrete meaning in *Elytrigia repens*, an adverse situation with the weed infestation was found. The highest number of leaf rosettes was found in this case, whereas this was the lowest after medium-deep tillage.

ADVERTISEMENT

The Editors of the magazine offer to the Czechoslovak as well as foreign firms the possibility of advertising on pages the ROSTLINNÁ VÝROBA (Plant Production) magazine. Through your advert published in our magazine, the specialists both from the field of research in our magazine and production will be informed about your products.

For a more detailed information, please contact:

ROSTLINNÁ VÝROBA

attn. RNDr. E. Stříbrné

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

VLIV ZPRACOVÁNÍ PŮDY A PŘEDPLODINY NA SNÍŽENÍ VÝNOSU OZIMÉ PŠENICE CHOROBAMI PAT STÉBEL

Miroslav Herman, Jan Dovrtěl, Miron Suškevič

Výzkumný ústav ekoagrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Ve dvou osevních postupech s 50% zastoupením obilnin (2x vojtěška – 2x ozimá pšenice; 2x kukuřice na zrno – 2x ozimá pšenice) založených v Hrušovanech u Brna (výrobní typ kukuřičný, černozem) byly uplatňovány tři systémy zpracování půdy k obilninám. V prvním probíhalo běžné zpracování půdy na 0,20 až 0,22 m, ve druhém mělké na 0,12 až 0,15 m a ve třetím byly obilniny sety do nezpracované půdy. Orba k okopaninám a zaorání vojtěšky byly provedeny jednotně. V letech 1984 až 1988 byl sledován výnos a napadení pšenic chorobami pat stébel (*Pseudocercospora herpotrichoides* a *Gaeumannomyces graminis*). Nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi výnosy nebo napadením chorobami v jednotlivých systémech zpracování půdy ani po jednotlivých předplodinách. Ztráty výnosu vypočtené na základě úbytků výnosu jednotlivých stébel napadených konkrétním stupněm napadení (0 až 4) byly vyjádřeny v relativních i absolutních hodnotách. Zjištěné snížení výnosů napadeného porostu bylo v těsné závislosti na intenzitě napadení ve sledovaných letech a dosáhlo hodnoty až 9,8 %, tj. 0,6 t.ha⁻¹.

Choroby pak stébel reprezentované pravým stéblolamem a černáním kořenů a pat stébel jsou závažné choroby projevující se ve všech obilnářských oblastech světa. Intenzita jejich výskytu v jednotlivých letech je nepravidelná, jelikož jsou závislé na vhodných povětrnostních podmínkách (zejména stéblolam) a množství infekčního materiálu (černání pat stébel). Rovněž nebývá často nalézán vztah mezi výnosem a napadením těmito chorobami (Herman, Dovrtěl, 1986, 1991), to však neznamená, že výnos není chorobami pat stébel poškozován. Kvantifikace způsobených ztrát je komplikována skutečností, že oba hlavní parazité škodí na rostlinách od vzejití do sklizně a část rostlin nebo odnoží odumírá během vegetace. Tuto část ztráty výnosu lze odhadnout jen obtížně vzhledem k spoluúčasti dalších faktorů (chlad, sucho aj.) i jisté kompenzaci u zdravých nebo slabě napadených rostlin (Wächter et al., 1978).

MATERIÁL A METODA

Sledování probíhalo na stacionárních pokusech založených v roce 1969 v Hrušovanech u Brna na černozemní půdě vzniklé na pleistocenní spraši, která nasedá v hloubce 0,7 až 1,0 m na štěrkopískovou terasu z převážně kyselého materiálu. Tato terasa byla sekundárně zahliněna a obohacena CaCO₃. Půdní reakce je neutrální (pH_{KCl} 7,2).

Klimaticky náleží Hrušovany u Brna do klimaregionu VT, který je charakterizován jako velmi teplý, suchý. Průměrné roční srážkové úhrny činí 532 mm, průměrná teplota 8,8 °C. V posledních letech byla většinou pozorována snížená srážková činnost, zejména v letech 1978, 1982, 1983 a 1988, kdy srážkové úhrny nedosahovaly ani 400 mm za rok.

Sledovány byly dva osevní postupy:

A – vojtěška (Vo) – vojtěška – ozimá pšenice (P) – ozimá pšenice – cukrovka – jarní ječmen;

B – kukuřice na zrno (Kz) – kukuřice na zrno – ozimá pšenice – ozimá pšenice.

Zpracování půdy k obilninám bylo v rámci osevního postupu upraveno do tří systémů:

- běžně oráno pluhem na 0,20 až 0,22 m – systém I;
- mělce zpracováno na 0,12 až 0,15 m – systém II;
- seto do nezpracované půdy – systém III.

K okopaninám bylo jednotně oráno na 0,24 m, v systému III po vojtěšce bylo provedeno mělké zpracování půdy. Hnojeno bylo P a K do zásoby, N byl aplikován před setím v dávkách na úrovni současného poznání.

V letech 1984 až 1988 byl sledován výskyt chorob pat stébel u ozimé pšenice, tj. u pravého stéblolamu a černání kořenů a pat stébel. Ve fázi počátku sloupkování a fázi kvetení byl z každého ze čtyř opakování odebrán porost z plochy 0,5 x 0,5 m a na namátkou vybraných 100 stéblech byl ohodnocen stupeň vývoje choroby. Napadení stéblolamem bylo hodnoceno u hlavního stébla, napadení černáním pat stébel podle poškození kořenového systému; použili jsme stupnice 0 až 4 (N i l s o n , 1969) a výši napadení porostu jsme vyjádřili indexem napadení

$$I \% = 25 \cdot N^{-1} \cdot \sum (f_i \cdot n_i)$$

kde: N – počet analyzovaných rostlin,
 f_i – počet stébel (kořenů) napadených příslušným stupněm napadení;
 n_i – stupeň napadení (0 - zdravé, 4 - zcela zničené).

Ztráta výnosu byla vyjádřena součtem úbytků hmotnosti zrna z jednotlivých napadených stébel (rostlin). Pro jednotlivé stupně napadení byly v procentech stanoveny (H e r m a n , 1988):

Stupeň napadení	Stéblolam	Černání kořenů
0	0	0
1	3,9	0
2	8,7	-3,1
3	21,8	3,9
4	45,7	22,0

Záporná hodnota úbytku v případě černání kořenů u stupně 2 je mírný přírůstek výnosu jako běžná reakce rostliny na slabé poškození.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím výnosy ozimé pšenice ve sledovaném období byl ročník. Průměrný výnos 5,93 t.ha⁻¹ kolísal v rozmezí 4,87 t.ha⁻¹ v roce 1986 až 7,1 t.ha⁻¹ v roce 1987. Celkově nejnížší výnos v roce 1986 souvisí se špatnými povětrnostními podmínkami na podzim 1985 a průběhem zimy, kdy jsou rostliny nejcitlivější a porosty seté do nezpracované půdy bylo nutno pro špatný stav zaorat (tab. I).

Rozdíly mezi výnosy po různém zpracování půdy a předplodinách byly vesměs nepatrné a hranice statistické průkaznosti překročily pouze v roce 1988 po sledu předplodin Kz – Kz – P, kdy poklesl výnos u pšenice seté do nezpracované půdy ve srovnání s pšenicí setou do půdy mělce zpracované.

Menší význam způsobu zpracování půdy pro tvorbu výnosu lze nalézt již ve starší literatuře (Č e r n ý et al., 1972), ale i zhodnocení výrobnosti osevních postupů svědčí

I. Výnos ozimé pšenice ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) v jednotlivých systémech zpracování půdy (ZP) a po sledech předplodin –
– Winter wheat yield (t per 1 ha) in different systems of soil cultivation (ZP) and after rotation of forecrops

Sled plodin ¹	ZP	1984	1985	1986	1987	1988	$\bar{x}$
Vo-Vo	I	4,91	7,13	4,76	7,61	5,52	5,99
	II	4,80	7,30	4,71	7,36	5,67	5,97
	III	4,80	7,01	5,12	7,84	5,02	5,96
Vo-Vo-P	I	5,16	7,19	5,14	7,37	5,57	6,09
	II	4,58	6,73	5,71	7,34	5,62	6,00
	III	5,15	7,21	–	7,21	5,33	6,23
Kz-Kz	I	–	6,79	4,52	6,89	6,29	6,12
	II	–	6,38	4,65	7,01	6,41	6,11
	III	–	6,57	4,78	6,91	6,45	6,19
Kz-Kz-P	I	4,70	7,08	4,72	6,69	5,87 ^{ab}	5,81
	II	5,15	7,37	4,39	6,39	6,05 ^a	5,87
	III	5,14	7,50	–	6,30	5,29 ^b	6,06
	I	4,92	7,05	4,79	7,14	5,81	5,94
	II	4,84	6,95	4,87	7,03	5,94	5,93
	III	5,03	7,07	4,95	7,07	5,52	5,93
Vo-Vo		4,84	7,15	4,86	7,60	5,40	5,97
Vo-Vo-P		4,96	7,04	5,43	7,31	5,51	6,05
Kz-Kz		–	6,58	4,65	6,94	6,38	6,14
Kz-Kz-P		5,00	7,32	4,56	6,46	5,74	5,82
OP s Vo		4,90	7,10	5,09	7,46	5,46	6,00
OP s Kz		5,00	6,95	4,61	6,70	6,06	5,86
PP pšenice ²		4,98	7,18	5,00	6,89	5,63	5,94
PP listnaté ³		4,84	6,87	4,76	7,27	5,89	5,93

OP = osevní postup⁴

PP = předplodina⁵

¹rotation of crops, ²wheat, ³leafy, ⁴crop rotation, ⁵forecrop

o nepravdělném kolísání výnosů vlivem různého zpracování půdy v jednotlivých letech (Suškevič, 1990).

Volba předplodiny se rovněž neukázala jako rozhodující faktor ovlivňující výnos. V průběhu sledovaných let byl výnos ve sledech předplodin následující: Vo – Vo $5,97 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, Vo – Vo – P $6,05 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, Kz – Kz $6,14 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, Kz – Kz – P $5,82 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Srovnání osevních postupů s vojtěškou a s kukuřicí (šestihonného a čtyřhonného) neprokázalo rozdíl mezi oběma postupy. Nebyl zjištěn rozdíl ve výnosech pšenice po pšenici a po listnatých předplodinách (vojtěška, kukuřice). Odlišnost těchto let ve srovnání s výsledky uvedenými v naší předchozí práci z let 1978 až 1983 (Herman, Suškevič, 1986), kdy se vojtěška v osevním postupu projevila výrazným snižováním výnosu následujících pšenic, je vysvětlitelná podstatným snížením obsahu a kvality humusu v osevním postupu bez vojtěšky. Snížení úrodnosti půdy pak vedlo k vyrovnání výnosové hladiny obou osevních postupů (Suškevič, 1990).

Napadení rostlin ozimé pšenice stéblovým (Pseudocercospora herpotrichoides Fron) v prvním termínu odběru bylo nízké a pohybovalo se do hodnoty indexu napadení

II. Index napadení stéblolamem v jednotlivých systémech zpracování půdy (ZP) a po sledech předplodin [termín hodnocení: počátek sloupkování (I), kvetení (II)] – Index of infestation with eyespot in different systems of soil cultivation (ZP) and after rotation of forecrops [date of evaluation: onset of shooting (I), anthesis (II)]

Sled plodin ¹	ZP	1984		1985		1986		1987		1988		$\bar{x}$	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Vo-Vo	I	1,0	3,3	1,8	8,9 ^b	0,8 ^b	8,1	2,1	7,0	1,0	23,6	1,3	10,2
	II	1,4	0,9	1,8	14,0 ^{ab}	0,5	9,4	3,3	9,0	0,8	25,9	1,6	11,8
	III	0,9	0,4	1,9	27,1 ^a	1,9 ^a	6,4	2,1	4,3	33,3	30,3	2,0	13,7
Vo-Vo-P	I	2,0	2,1	1,8	11,6	1,6	30,5	13,3	20,1	2,0	38,8	4,1	20,6
	II	0,8	3,9	1,3	17,5	1,1	33,8	6,3	39,9	1,8	50,8	2,3	29,2
	III	1,4	1,9	0,9	19,0	–	–	3,2	28,5	1,0	49,9	1,6	24,8
Kz-Kz	I	–	–	1,4	1,9	2,4	4,5	3,8	3,9	2,3	14,4	2,5	6,2
	II	–	–	0,3	1,3	1,9	2,6	2,4	4,4	1,0	11,1	1,4	4,9
	III	–	–	1,0	1,0	2,3	1,2	2,8	1,6	1,8	11,8	2,0	3,9
Kz-Kz-P	I	3,5	4,8 ^b	1,0	1,0	1,3	2,4	12,8	14,3	1,8	22,3	4,1	9,0
	II	3,1	16,0 ^{ab}	0,9	0,9	1,8	7,4	4,5	29,1	0,5	37,4	2,2	18,2
	III	5,4	23,1 ^a	1,4	3,5	–	–	15,3	18,6	0,3	32,8	5,6	19,5
	I	2,2	3,4	1,5	5,9	1,5	11,4	8,0	11,3	1,8	24,8	3,0	11,5
	II	1,8	6,9	1,8	8,4	1,3	13,3	4,1	20,6	1,0	31,3	1,9	16,0
	III	2,6	8,5	1,3	12,7	2,1	3,8	5,9	13,3	1,6	31,2	2,8	13,0
Vo-Vo		1,1	1,5	1,8	16,7	1,1	8,0	2,5	6,8	1,7	26,6	1,6	11,9
Vo-Vo-P		1,4	2,6	1,3	16,0	1,4	32,2	7,6	29,5	1,6	46,5	2,7	24,9
Kz-Kz		–	–	0,9	1,4	2,2	2,8	3,0	3,3	1,7	12,4	2,0	5,0
Kz-Kz-P		4,0	14,6	1,1	1,8	1,6	4,9	10,9	20,7	0,9	30,8	4,0	15,6
OP s Vo		1,3	2,1	1,6	16,4	1,3	20,1	5,1	18,2	1,7	36,6	2,2	18,4
OP a Kz		4,0	14,6	1,0	1,6	1,9	3,9	7,0	12,0	1,3	21,6	3,0	10,3
PP pšenice ²		2,7	8,6	1,2	8,9	1,5	18,6	9,3	25,1	1,3	38,7	3,4	20,3
PP listnaté ³		1,1	1,5	1,4	9,1	1,7	5,4	2,8	5,1	1,7	19,5	1,8	8,5

OP = osevní postup⁴

PP = předplodina⁵

For 1-5 see Tab. I

2 až 3 (I %). Výjimku tvořil rok 1987, kdy napadení dosáhlo výraznějších hodnot, zejména následovala-li ozimá pšenice po sobě samé (tab. II). Ve druhém termínu odběru se projevil významný vliv ročníku napadením ve výši 6,3 (I %) v roce 1984 až 29,1 (I %) v roce 1988. Zpracování půdy mělo velmi slabý vliv na výskyt stéblolamu, což je logické z hlediska rozmnožování patogena pomocí konidií a jejich šíření vzduchem.

Větší význam předplodiny na napadení se potvrdil i ve sledovaných letech a odpovídá trendu zjištěnému již dříve (H e r m a n, S u š k e v i č, 1986). Po sledu Kz – Kz dosáhlo průměrné napadení hodnoty 5 (I %), zatímco po sledech Vo – Vo nebo Ks – Kz – P hodnot dvoj- až trojnásobných a po sledu Vo – Vo – P až šestnásobných. Ozimá pšenice v osevním postupu s vojtěškou byla s výjimkou roku 1984 napadena vždy silněji (průměr I % 18,4) než v osevním postupu s kukuřicí (průměr I % 10,3). Podobně i zdravotní stav pšenice po pšenici byl výrazně horší než po listnaté předplodině.

Černání kořenů a pat stébel (*Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et Olivier var. *tritici* Walker) bylo ovlivněno jak ročníkem (I % 1,7 v roce 1986; 6,1 v roce 1987 v prvním odběru; 4,0 v roce 1988; 10,2 v roce 1987 ve druhém odběru), tak zpra-

III. Index napadení černáním kořenů v jednotlivých systémech zpracování půdy (ZP) a po sledech předplodin – Index of infestation with take all in different systems of soil cultivation (ZP) and after rotation of forecrops

Sléd plodin ¹	ZP	1984		1985		1986		1987		1988		$\bar{x}$	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Vo-Vo	I	17,3 ^a	4,2	6,0	6,1	1,1 ^b	7,3	6,9	14,4 ^a	3,5	4,6	4,3	8,7
	II	13,9 ^{ab}	4,3	3,4	13,3	3,3 ^a	6,4	5,0	7,3 ^b	1,8	3,6	5,5	7,0
	III	11,3 ^b	1,5	6,1	8,9	1,4 ^b	4,3	4,8	10,9 ^{ab}	1,5	2,8	5,0	5,7
Vo-Vo-P	I	10,9	11,0	1,5	5,8 ^a	2,4	10,1	8,1	13,4 ^a	1,0	7,1	4,7	9,5
	II	8,8	8,6	1,9	2,9 ^b	3,5	7,2	6,8	8,8 ^{ab}	1,5	6,3	4,5	6,8
	III	10,8	8,3	1,3	1,9 ^b	–	–	5,8	6,5 ^b	4,0	7,5	5,5	6,1
Kz-Kz	I	–	–	0,3	1,6	1,0	7,1	6,8	11,4	1,5	1,0	2,4	5,3
	II	–	–	0,0	1,9	1,0	4,9	3,9	10,6	0,5	1,1	1,4	4,6
	III	–	–	0,4	3,3	0,3	2,4	4,3	10,1	0,5	1,0	1,4	4,2
Kz-Kz-P	I	20,0 ^a	12,0	0,5	2,5	0,9 ^b	11,4	7,9	8,9	3,8	1,4	6,6	7,2
	II	18,3 ^{ab}	10,3	0,4	1,0	3,5 ^a	7,1	5,1	9,8	2,5	4,9	6,0	6,6
	III	14,5 ^b	5,9	0,3	2,8	–	–	7,6	10,8	2,8	6,3	6,3	6,5
	I	11,7	11,3	2,0	4,0	1,4	9,0	7,4	12,0	2,5	3,5	4,5	7,7
	II	13,7	7,7	1,4	4,8	2,8	6,4	5,2	9,1	1,6	4,0	4,4	6,3
	III	12,2	5,2	2,0	4,2	0,9	3,4	5,6	9,6	2,2	4,4	4,6	5,6
Vo-Vo		9,8	5,6	5,2	9,4	1,5	6,0	5,6	10,9	2,3	3,7	4,9	7,1
Vo-Vo-P		10,2	9,3	1,4	3,5	3,0	8,7	6,9	9,6	2,2	7,0	4,9	7,5
Kz-Kz		–	–	0,2	2,3	0,8	4,8	5,0	10,7	0,8	1,0	1,7	4,7
Kz-Kz-P		17,6	9,4	0,4	2,1	2,2	9,3	6,9	9,8	3,0	4,2	6,3	6,8
OP s Vo		10,0	7,5	3,3	6,5	2,3	7,4	6,3	10,3	2,3	5,4	4,9	7,3
OP s Kz		17,6	9,4	0,3	2,2	1,5	7,1	6,0	10,3	1,9	2,6	4,0	5,8
PP pšenice ²		13,9	9,4	0,9	2,8	2,6	9,0	6,9	9,7	2,6	5,6	5,6	7,2
PP listnaté ³		9,8	5,6	2,7	5,9	1,2	5,4	5,3	10,8	1,6	2,4	3,3	5,9

OP = oseední postup⁴

PP = předplodina⁵

For 1-5 see Tab. I

cováním půdy, a to výrazněji než stéblolam. Výrazné rozdíly byly nalezeny v letech 1984, 1985, 1986 a 1987, ale ne u všech variant předplodin. Celkový průměr indexu napadení (I %) černáním kořenů a pat stébel při běžném zpracování půdy orbou byl 7,7, při mělkém zpracování 6,3 a v případě setí do nezpracované půdy jen 5,6 (tab. III). Sled plodin neovlivnil napadení chorobou tak výrazně, jak bylo možné očekávat, a index napadení u pšenice po pšenici byl 7,2, u pšenice po listnatých předplodinách 5,9. Oseední postup s kukuřicí bylo možné hodnotit jako lepší, zejména díky nižšímu napadení pšenice po kukuřici. Rozdíly zjištěné v předchozích letech (H e r m a n , S u š k e v i č , 1986) byly výraznější, avšak tendence k vyššímu napadení po nevhodných předplodinách (pšenice, ale i vojtěška v suchých oblastech) zůstává zachována.

Z ekonomického hlediska je důležitá znalost výše chorobami způsobených ztrát. Z úbytků výnosů jednotlivých stébel napadených příslušným stupněm jsme vyjádřili ztrátu výnosu pro obě choroby. Jelikož celková výše ztrát je součtem ztrát působených stéblolamem a černáním kořenů (H e r m a n et al., 1987), vyjádřili jsme ji jako celkový úbytek výnosu U_c (tab. IV) v relativní i absolutní hodnotě. Ztráta výnosu porostu

IV. Úbytek výnosu v relativním (Uc %) a absolutním (Uc t.ha⁻¹) vyjádření v jednotlivých systémech zpracování půdy (ZP) a po sledech předplodin – The loss of yield in relative (Uc %) and absolute (Uc t per 1 ha) expressions in different systems of soil cultivation (ZP) and after rotation of forecrops

Sled plodin ¹	ZP	1984		1985		1986		1987		1988		$\bar{x}$ 1984-88	
		Uc I	Uc II	Uc I	Uc II	Uc I	Uc II	Uc I	Uc II	Uc I	Uc II	Uc I	Uc II
Vo-Vo	I	0,156	0,008	1,667	0,121	1,419	0,069	1,144	0,088	3,991	0,229	1,675	0,102
	II	0,137	0,007	2,218	0,166	1,775	0,085	1,859	0,139	4,744	0,282	2,147	0,131
	III	0,059	0,003	5,879	0,438	1,207	0,063	0,704	0,056	5,882	0,314	2,746	0,168
Vo-Vo-P	I	0,483	0,025	2,257	0,166	6,284	0,345	4,967	0,385	7,732	0,467	4,345	0,277
	II	0,774	0,036	4,167	0,293	7,083	0,435	9,452	0,766	10,867	0,685	6,469	0,415
	III	0,343	0,018	4,207	0,317	—	—	6,254	0,481	10,893	0,652	5,424	0,357
Kz-Kz	I	—	—	0,444	0,030	0,763	0,035	0,655	0,045	2,950	0,191	1,203	0,075
	II	—	—	0,346	0,022	0,330	0,015	1,044	0,074	2,342	0,154	1,016	0,063
	III	—	—	0,237	0,016	0,137	0,007	0,224	0,016	2,490	0,165	0,772	0,048
Kz-Kz-P	I	1,095	0,052	0,187	0,013	0,063	0,003	3,332	0,231	4,784	0,295	1,892	0,112
	II	4,061	0,218	0,137	0,010	1,433	0,064	7,311	0,504	8,407	0,555	4,270	0,262
	III	5,375	0,292	0,778	0,059	—	—	4,027	0,264	6,275	0,354	4,114	0,260
	I	0,578	0,029	1,139	0,081	2,132	0,104	2,525	0,185	4,864	0,297	2,248	0,137
	II	1,657	0,082	1,717	0,121	2,655	0,133	4,917	0,364	6,590	0,419	3,507	0,216
	III	1,926	0,099	2,775	0,202	0,672	0,003	2,802	0,204	6,385	0,376	2,912	0,178
Vo-Vo		0,117	0,006	3,088	0,228	1,467	0,072	1,236	0,095	4,872	0,057	2,156	0,132
Vo-Vo-P		0,533	0,027	3,544	0,259	6,684	0,389	6,891	0,541	9,831	0,601	5,497	0,352
Kz-Kz		—	—	0,342	0,023	0,410	0,019	0,641	0,045	2,594	0,170	0,997	0,062
Kz-Kz-P		3,510	0,182	0,367	0,027	0,748	0,034	4,890	0,332	6,489	0,398	3,201	0,192
OP s Vo		0,325	0,016	3,315	0,243	3,554	0,188	4,064	0,316	7,352	0,433	3,722	0,232
OP s Kz		3,510	0,182	0,355	0,025	0,545	0,025	2,766	0,191	4,542	0,288	2,344	0,141
PP pšenice ²		2,022	0,103	1,956	0,143	3,716	0,193	5,891	0,431	8,160	0,500	4,349	0,270
PP listnaté ³		0,117	0,006	1,715	0,120	0,939	0,045	0,939	0,069	3,733	0,228	1,489	0,090

OP = osevní postup⁴

PP = předplodina⁵

Uc I = Uc v %

Uc II = Uc v t.ha⁻¹

For 1-5 see Tab. I

kolísala v jednotlivých letech od 1,39 (1984) do 5,95 (1988) s průměrem 2,96 %. Tyto hodnoty odpovídají v absolutním vyjádření 0,072 t.ha⁻¹ (1984), 0,307 t.ha⁻¹ (1988) a 0,185 t.ha⁻¹ (průměr).

Zpracování půdy se podílelo na ztrátách výnosu méně výrazně a rozdíl mezi nejlepší a nejhorší variantou činil 0,079 t.ha⁻¹. Výraznějších rozdílů bylo dosaženo po různých předplodinách. Zejména u ozimé pšenice po sledu Vo-Vo-P byl snížen výnos v rozmezí 0,027 t.ha⁻¹ při slabém výskytu chorob pat stébel v roce 1984 až po 0,601 t.ha⁻¹ při vyšším napadení v roce 1988. Ztráta výnosu v osevním postupu s vojtěškou byla o 60 % vyšší než v osevním postupu s kukuřicí a porovnání vlivu předplodiny listnaté s pšenicí bylo ještě výraznější. Vlivem chorob pat stébel poklesl výnos po listnatých předplodinách o 0,090 t.ha⁻¹, po pšenici o 0,270 t.ha⁻¹, tj. třikrát.

Ztráty takto stanovené jsou při vyšším napadení již ekonomicky závažné. Přitom jde o část ztrát výnosu, neboť rostliny a odnože odumřelé do doby sklizně takto nepostihujeme a celkový dopad choroby na výnos je značně vyšší (Wächter et al., 1978).

Literatura

- ČERNÝ, V. – KŘIŠŤAN, F. – STRNAD, P. – VRKOČ, F.: Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin. Rostl. Výr., 18, 1972, č. 9, s. 905 – 916.
- HERMAN, M.: Soil management treatments in the foot and root rot diseases control. Acta Univ. agric. (Brno), Řada A, 36, 1988, č. 1, s. 87 – 92.
- HERMAN, M. – DOVRTĚL, J.: Vztahy mezi výnosem pšenice ozimé a napadením houbou *Pseudocercospora herpotrichoides*. Ochr. Rostl., 22, 1986, č. 3, s. 207 – 216.
- HERMAN, M. – DOVRTĚL, J.: Vztahy mezi výnosem pšenice ozimé a napadením houbou *Gaeumannomyces graminis*. Ochr. Rostl., 27, 1991, č. 1, s. 53 – 62.
- HERMAN, M. – KOS, M., – KOKOLIA, V.: Výzkum škodlivých činitelů ve vztahu ke střídání plodin. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚRV-OZA 1987, 34 s.
- HERMAN, M. – SUŠKEVIČ, M.: Vliv předplodiny a zpracování půdy na výnos a zdravotní stav pšenice ozimé v oblasti s nedostatkem srážek. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 3, s. 247 – 256.
- NILSSON, H. E.: Studies of foot and root rot diseases of cereals and grasses. I. On resistance to *Ophiobolus graminis* Sacc. Landbr.-Högsk. Ann., 35, 1969, č. 3, s. 275 – 807.
- SUŠKEVIČ, M.: Vliv intenzity zpracování půdy na plodiny a půdní úrodnost. [Doktorská disertace.] Sv. I. Textová část. Hrušovany u Brna, 1990, 380 s. – Výzk. Úst. rostl. Výr. Odb. zákl. Agrotechn.
- WÄCHTER, V. – MÖGLING, R. – SEIDEL, D.: Beeinflussung der Ertragsstruktur von Winterweizen durch den Erreger der Schwarzbeinigkeit. Rostocker Agrarwiss. Beitr., 1978, č. 1, s. 121 – 126.

Došlo 9.1.1992

M. HERMAN, J. DOVRTĚL, M. SUŠKEVIČ (Research Institute of Agroecology and Soil Management, Hrušovany u Brna):

The effect of soil cultivation and forecrop on the reduction of the winter wheat yield by foot and root rot diseases of winter wheat.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 595 – 602.

In two crop rotations with 50 per cent representation of cereals (two times lucerne – two times winter wheat; two times grain maize – two times winter wheat) established at Hrušovany u Brna (maize-growing region, Chernozem), three systems of soil cultivation were applied to cereals. The first one – the soil was cultivated in traditional way to the depth of 0.20 to 0.22 m (I), the second one – shallow to the depth of 0.12 to 0.15 m (II) and in the third one – cereals were seeded into untreated soil (III). Tillage to the root crops and ploughing-in of lucerne were conducted uniformly. In the years 1984 to 1988, the yield and wheat infestation with the foot and root rot diseases (*Pseudocercospora herpotrichoides* and *Gaeumannomyces graminis*). The infestation was expressed through the index of infestation (Nilsson, 1969: $I\% = 25N^{-1} \cdot (f_i \cdot n_i)$, where: N - number of analyzed plants; f_i - number of stems (roots) infested with the degree of infestation under question; n_i - rate of infestation (0 healthy, 4 - completely damaged).

The loss of the yield was expressed by the sum of losses in the grain weight from the particular infested stems (plants). The individual rates of infestation were determined in per cent as follows (Herman, 1988):

Rate of infestation	Eyespot	Take-all
0	0	0
1	3.9	0
2	8.7	-3.1
3	21.8	3.9
4	45.7	22.0

The year was found to be the most important factor influencing the yields in the studied period. The winter wheat yield fluctuated between 4.87 t per 1 ha and 7.1 t per 1 ha. The lowest yield recorded in

1986 is linked up with bad weather conditions in autumn of the preceding year when some stands were ploughed-in for bad conditions (Tab. I).

The selection of soil cultivation and the crop rotation had no effect on the level of the yield, except the year 1988 after two maize rotations – winter wheat, when slightly higher yield was obtained after shallow soil cultivation in comparison with the variant no-tillage of soil.

Winter wheat plant infestation with eyespot was affected with soil cultivation only meaningless (spreading through conidia), though a forecrop played a more important role (Tab. II). Average infestation 5 (I %) was reached after the rotation maize-maize, after other less favourable rotations this was several times higher. In the rotations with lucerne, the infestation was always stronger than in rotations with maize.

The dependence of expansion of the disease on soil cultivation was confirmed in take all. After traditional soil cultivation, the infestation (I %) was 7.7 on an average, after shallow cultivation, this was 6.3 and after seeding into uncultivated soil – only 5.6 (Tab. III).

The loss of the yield caused by infestation reached even 6 % (average for 1988). The soil cultivation shared less in this loss, the more marked was the effect of a forecrop (Tab. IV). After the rotation maize – maize, the loss was only 1 %, after the rotation – two times lucerne – wheat 5.5 %. The losses determined in this way are significant for economic reasons. This is only a part of losses of yields, as the plants and shoots dead till the time of harvest are not included.

VPLYV PREDPLODINY, OBRÁBANIA PÔDY A HERBICÍDOV NA ZABURINENOSŤ A ÚRODY OZIMNEJ PŠENICE

Konštantín Černuško, Viktor Borecký

Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

Pre štúdium problematiky sme založili poľné maloparcelové pokusy v rokoch 1986 až 1989 v teplej klimatickej oblasti, na nivnej, slabo glejovej až nivnej, glejovej pôde. Zaburinenosť bola ovplyvnená meteorologickými a pôdnymi faktormi a stavom porastu pšenice. Predplodina hrach siaty podmienila na jar spravidla nižšiu zaburinenosť, pri zbere úrody bol menší počet burín a najmä ich menšia hmotnosť po slnečnici ročnej. Základné obrábanie pôdy rozdielne ovplyvnilo zaburinenosť porastov na jar, pri zbere úrody bola najväčšia hmotnosť sušiny burín po sejbe do neobrobenej pôdy. Herbicídy Aniten I a Superbarnon znížili počty burín a výrazne znížili hmotnosť ich sušiny (v priemere o 79 %). Úrody zrna ozimnej pšenice boli v priemere po ošetrovaní herbicídami rovnaké ako bez ošetrovania.

Predplodiny významne ovplyvňujú stav pôdy a podmieňujú aj zaburinenosť. Kříšťaň (1971) zistil po obilninách v porovnaní s okopaninami väčšiu zaburinenosť ozimnej pšenice o 57,8 %, aj Černuško (1986) uvádza vyššiu zaburinenosť ozimnej pšenice po jarnom jačmeni v porovnaní s predplodinou kukurica na zrno.

Základné obrábanie pôdy vplyva rozdielne na zaburinenosť. Kaprinay (1983) zistil väčší výskyt burín v ozimnej pšenici po orbe do hĺbky 0,20 až 0,22 m a po sejbe do neobrobenej pôdy v porovnaní s tanierovaním do hĺbky 0,10 až 0,12 m. Černuško (1986) zaznamenal vyššiu zaburinenosť po sejbe do neobrobenej pôdy.

Z výsledkov niektorých autorov (napr. Gallo, 1984; Černuško, 1986; Demo et al., 1991) vyplýva, že pri dobrom kondičnom stave hustosiatej plodiny neznižujú buriny úrody a použité herbicídy môžu negatívne pôsobiť na úrody pestovaných plodín.

MATERIÁL A METÓDA

Pre riešenie problematiky boli v rokoch 1986 až 1989 založené poľné maloparcelové pokusy na experimentálnej báze VŠP, na pozemkoch Agrokomplexu v Nitre. Pokusný pozemok sa nachádza v teplej klimatickej oblasti s priemernou ročnou teplotou 9,6 °C a s priemerným ročným úhrnom zrážok 580 mm (priemer za roky 1931 až 1960). Poveternostné podmienky sú uvedené na obr. 1. Pôda je nivná, slabo glejová až nivná, glejová. Väčšina roka je pod vplyvom kapilárne podopretej vlhky. Humusový horizont je prevažne hlboký 0,35 m. Zrnitostne je pôda v celom profile ílovito-hlinitá až ílovitá. Reakcia podorničných horizontov je slabo kyslá až neutrálna.

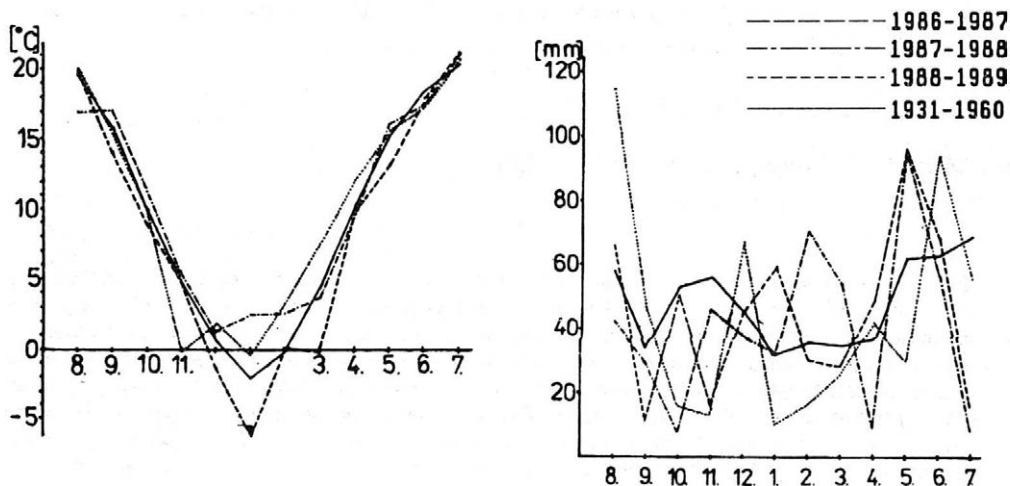
Varianty

Základné obrábanie pôdy po hrachu siatom:

- A – orba do hĺbky 0,20 až 0,22 m ihneď po zbere predplodiny (kontrola);
- C – tanierovanie do 0,10 až 0,12 m v období priaznivej vlhkosti pôdy, najskôr dva až tri týždne po zbere predplodiny, najneskôr štyri týždne pred sejbou;
- F – sejba do neobrobenej pôdy s použitím herbicídu Gramoxone.

Základné obrábanie pôdy po slnečnici ročnej:

- K – orba do 0,22 až 0,25 m ihneď po zbere predplodiny;



1. Priemerné teploty a mesačné úhrny zrážok v rokoch 1986 až 1989 v porovnaní s dlhodobým priemerom – Average temperatures and monthly sums of precipitation over the years 1986 to 1989 in comparison with long-time average

osa x - mesiace
x axis - months

- L – orba do 0,22 až 0,25 m tesne pred sejbou;
M – sejbá do neobrobenej pôdy s použitím herbicídu Gramoxone.

Aplikácia herbicídov:

- N – neošetrené herbicídami (okrem herbicídu Gramoxone na variantoch F a M);
O – ošetrené herbicídami Aniten I a Superbarnon.

Pokus bol založený metódou dlhých parciel so štyrmi opakovaniami a zberovou plochou parcely 12 m². Vysievali sme odrodu Košútka s výsevom 5 mil. klíčivých semien do šírky medziradiakov 125, resp. 150 mm na variantoch F a M.

Hnojenie sme realizovali podľa rozboru pôdy; pri základnej dávke 160 kg N.ha⁻¹ (po slnečnici 180 kg) sa doplnila hladina prístupných živín na pomer N:P:K – 1:0,20:0,79.

Zaburinenosť sme hodnotili na jar pred ošetrením herbicídami odhadom pokryvnosti burín a početnou metódou podľa druhov a pri zbere úrody pšenice početnou a hmotnostnou metódou. Ostatné operácie obrábania pôdy a ošetrovania sme robili tradičným spôsobom, aplikáciu herbicídov podľa metodickéj príručky.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Poveternostné a pôdne podmienky významne ovplyvnili kompletnosť a vývin porastov ozimnej pšenice a v nadväznosti zaburinenosť.

V roku 1987 po výdatných zrážkach v jeseni a v predjarnom období boli porasty ozimnej pšenice na jar kompletne (v priemere 437 rastlín na 1 m²) a dobre vyvinuté. Priaznivé vlhkostné pomery v pôde podmienili veľký výskyt burín (12 až 81 na 1 m²) s pokryvnosťou v priemere 5 %. V neskoršom jarnom období do zberu úrody sa počet burín znížil o 68 % a hmotnosť sušiny burín bola 15 až 127 g na 1 m². Po predplodine slnečnica ročná zaburinenosť v sledovaných ukazovateľoch nižšia o 19 až 65 %. Základné obrábanie pôdy výrazne neovplyvnilo počet burín, ale po sejbě do neobrobe-

nej pôdy bola podstatne vyššia hmotnosť sušiny burín, najmä po predplodine hrach siaty (o 300 %).

Najviac zastúpené druhy burín na jar boli po predplodine hrach siaty *Sinapis arvensis*, *Cirsium arvense*, *Thlaspi arvense*, pri zbere úrody *Cirsium arvense*, *Tripleurospermum inodorum* v počte i hmotnosti sušiny. Po predplodine slnečnica ročná boli najpočetnejšie druhy *Fallopia convolvulus*, *Convolvulus arvensis*, v hmotnosti sušiny burín prevládali *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* a *Tripleurospermum inodorum*.

Použitie herbicídov Aniten I a Superbarnon znížili počet burín po predplodine slnečnica ročná. Hmotnosť sušiny bola ošetrením herbicídami znížená o 91, resp. 99 %. Úrody zrna ozimnej pšenice boli po ošetrení herbicídami po predplodine hrach siaty v priemere vyššie o 7,7 %, ale po slnečnici ročnej nižšie o 12,6 %.

V roku 1988 boli porasty ozimnej pšenice na jar menej kompletne (348 rastlín na 1 m²) a slabo vyvinuté, čo podmienilo výrazný rozvoj burín, 23.4.1988 bolo v poraste v priemere 27 burín na 1 m² s pokryvnosťou 6 %. Vplyvom chladného a suchého počasia v apríli porasty pšenice zaostali, čo podmienilo silnejšiu zaburinenosť. Pri zbere úrody bolo v poraste pšenice po predplodine hrach siaty v priemere 79 burín s hmotnosťou sušiny 79 g na 1 m², po slnečnici ročnej bolo 20 burín s hmotnosťou 56 g na 1 m². Hĺbka základného obrábania pôdy nemala výraznejší vplyv na počet burín (menší počet burín bol po sejbe do neobrobenej pôdy). Ani hmotnosť sušiny burín nebola po slnečnici obrábaním pôdy významne ovplyvnená. Po predplodine hrach siaty bola po sejbe do neobrobenej pôdy hmotnosť sušiny burín vyššia oproti tradičnému obrábaniu pôdy (variant A, C) o 123 %.

Najviac zastúpené druhy burín po predplodine hrach siaty boli na jar *Fallopia convolvulus*, *Chenopodium album*, pri zbere úrody *Avena fatua*, *Fallopia convolvulus*, v hmotnosti sušiny mal okrem uvedených druhov veľký podiel *Cirsium arvense*. Po predplodine slnečnica ročná mali najväčšie zastúpenie na jar i pri zbere úrody v počte i hmotnosti *Cirsium arvense*, *Avena fatua*, *Sonchus arvensis*.

Ošetrením porastov pšenice herbicídami Aniten I a Superbarnon sa znížili počty burín v priemere o 57 %, hmotnosť sušiny burín bola nižšia oproti neošetreným porastom o 79 %. Úrody zrna ozimnej pšenice boli po ošetrení herbicídami po predplodine hrach siaty nižšie oproti neošetreným porastom o 2,3 %, po predplodine slnečnica ročná vyššie o 7,8 %. Najvýraznejšie zníženie úrody na variante C bolo spôsobené vysokým stupňom zaburinenosti od jari až do zberu úrody nebezpečnými druhmi *Fallopia convolvulus*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, slabším účinkom herbicídov na buriny, resp. fytotoxicitou na pestovanú plodinu.

V roku 1989 boli porasty ozimnej pšenice na jar po priaznivých vlhkostných pomeroch v jeseni pomerne kompletne (353 až 496 rastlín na 1 m²) a dobre vyvinuté. Mimo-riadne teplé počasie v zime a vlhké pôdy v marci a apríli podmienili vysoký stupeň zaburinenosti (50 až 229 burín na 1 m² s pokryvnosťou 6 až 22 %). V neskoršom jarnom období do zberu úrody kondične dobrý porast pšenice buriny značne obmedzil. Pri zbere úrody bolo v poraste ozimnej pšenice 15 až 28 burín, s hmotnosťou sušiny 7,5 až 47,4 g na 1 m². V celom sledovanom období bola zaburinenosť porastov ozimnej pšenice vyššia po predplodine slnečnica ročná. Základné obrábanie pôdy nemalo výraznejší vplyv na zaburinenosť. V priemere bola nižšia zaburinenosť po sejbe do neobrobenej pôdy.

Najviac zastúpené druhy burín na jar boli *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, pri zbere úrody v počte i hmotnosti sušiny *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Thlaspi arvense*.

I. Zaburinenosť porastov a úrody zrna ozimnej pšenice (neošetrené herbicídami) – Weed infestation of stands and winter wheat grain yields (untreated with herbicides)

Variant ¹	Roky ²	Zaburinenosť ³							Úroda zrna ozimnej pšenice ⁴ (t.ha ⁻¹)
		na jar ⁵		pri zbere úrody ⁶		najviac zastúpené buriny ⁷			
		pokryv- nosť ⁸ (%)	počet burín na 1 m ² (9)	počet burín na 1 m ²	hmotnosť sušiny burín ¹⁰ (g.m ⁻²)	na jar ⁵	pri zbere úrody ¹¹		
							v počte ¹²	v hmot- nosti sušiny ¹³	
A	1987	5	47	14	33,1	Si Fc	Fc Sa	Ci Sa	8,97
	1988	2	17	103	50,3	Fc Af	Af Fc	Af Ci	7,46
	1989	6	111	21	19,0	Ch Fc Af	Fc Ta Ca	Ci Fc	8,97
	priemer ¹⁴	4,3	58,3	46,0	34,1	Fc Ch Si	Fc Af	Ci Af	8,47
C	1987	20	81	9	30,3	Ci Si Ta	Ti Ci	Ti Ci	7,95
	1988	1	19	64	52,3	Fc Ci	Af Sa	Af Ci	7,29
	1989	14	97	28	7,5	Ta Cp Af	Ta Ca Fc	Ta Ca	10,03
	priemer	11,6	65,7	33,7	30,0	Ta Ci	Af Ta	Af Ti	8,42
F	1987	7	74	25	127,0	Si Ti Ta	Ci Ti	Ti Ci	7,23
	1988	2	29	71	133,6	Ch Af	Af Ci	Af Ci	5,85
	1989	14	50	15	18,0	Ta Af Cp	Pa Ci Ta	Ci Pa	9,92
	priemer	7,7	51,0	37,0	102,9	Si Ta Af	Af Ci	Af Ti Ci	7,67
K	1987	1	63	14	20,3	Fc Sm Pa	Fc	Ti Ca	9,35
	1988	6	26	23	49,5	Ci Af	Af Ci	Ci Af	7,24
	1989	11	178	19	43,5	Af Fc Ta	Ci Ta	Ci Ca	9,39
	priemer	6,0	89,0	18,7	37,8	Af Fc	Ci Af	Ci Ca	8,66
L	1987	1	22	12	14,7	Fc	Fc So	Ca Fc	8,97
	1988	12	37	26	63,6	Ci Af	Af Sa	Ci Sa	7,08
	1989	19	229	24	47,4	Af Ci Ta	Ci Ta Fc	Ci Ta	8,67
	priemer	10,7	96,0	20,7	41,9	Af Ci	Af Ci	Ci Sa	8,24
M	1987	1	12	13	31,6	Ca Fc	Ca Sa	Ci Ca	8,36
	1988	15	34	11	52,3	Ci Af	Ci Af	Ci Af	6,01
	1989	22	118	19	45,3	Af Ci Ta	Ci Ca Ta	Ci Ca	8,75
	priemer	12,7	54,7	14,3	43,1	Af Ci	Ci Ca	Ci Ca Af	7,71

¹variant, ²years, ³weed infestation, ⁴winter wheat grain yield, ⁵in spring, ⁶during harvest, ⁷the most represented weed plants, ⁸coverage, ⁹number weeds per 1 m², ¹⁰weed dry matter weight, ¹¹during harvest, ¹²in number, ¹³in dry matter weight, ¹⁴average

Legenda k tab. I a II – Legend to Tabs I and II

Af – *Avena fatua*, Ca – *Convolvulus arvensis*, Ch – *Chenopodium album*, Ci – *Cirsium arvense*, Cp – *Capsella bursa-pastoris*, Fc – *Fallopia convolvulus*, Pa – *Polygonum aviculare*, Pm – *Persicaria maculata*, Sa – *Sonchus arvensis*, Si – *Sinapis arvensis*, Sm – *Stellaria media*, So – *Sonchus oleraceus*, Ta – *Thlaspi arvense*, Ti – *Tripleurospermum inodorum*

Ošetrovanie porastov herbicídami Aniten I a Superbarnon znížilo počet burín po predplodine hrach siaty o 94 %, po slnečnici ročnej o 67 % a hmotnosť sušiny burín bola nižšia oproti neošetrenému porastu o 93, resp. 94 %. Úrody zrna ozimnej pšenice boli po ošetrovaní herbicídami u troch skupín variantov vyššie oproti neošetreným porastom o 6,1 % a u ďalších troch skupín variantov nižšie o 3,3 %.

Za tri roky pokusov bola zaburinenosť porastov ozimnej pšenice stredná až silná, závislá v rozhodujúcej miere od pôdnych a poveternostných podmienok a následne od

II. Zaburinenosť porastov a úrody zrna ozimnej pšenice (ošetrené herbicídami) – Weed infestation of stands and winter wheat grain yields (treated with herbicides)

Variant ¹	Roky ²	Zaburinenosť ³							Úroda zrna ozimnej pšenice ⁴ (t.ha ⁻¹)
		na jar ⁵		pri zbere úrody ⁶		najviac zastúpené buriny ⁷			
		pokryvnosť ⁸ (%)	počet burín na 1 m ² ⁽⁹⁾	počet burín na 1 m ²	hmotnosť sušiny burín ¹⁰ (g.m ⁻²)	na jar ⁵	pri zbere úrody ¹¹		
							v počte ¹²	v hmotnosti sušiny ¹³	
A	1987	1,0	44,0	10,0	8,0	Fc Si	Fc	Fc	8,72
	1988	6,5	82,3	31,2	12,5	Fc Af	Fc Af	Ci Ca Fc	7,21
	1989	5,0	36,0	1,0	0,1	Fc Af Ta	Af	Af	9,10
	priemer ¹⁴	4,2	54,1	14,1	6,9	Fc Af	Fc Af	Fc Ci	8,34
C	1987	5,0	72,0	13,0	4,0	Fc Ta	Fc	Ti	8,95
	1988	14,0	63,5	38,0	14,3	Fc Ci	Ca Ci	Ca Ci Fc	6,96
	1989	6,0	22,0	1,0	0,1	Ta Af Fc	Ca	Ca	9,73
	priemer	8,3	52,5	17,3	6,1	Fc Ta	Ca Fc	Ca Ti	8,55
F	1987	8,0	75,0	16,0	10,0	Fc Ci	Sa	Ci Ti	8,33
	1988	14,0	46,5	41,5	28,2	Fc Af	Sa Ci	Ci Sa Ca	5,96
	1989	21,0	51,0	5,0	2,1	Ci Cp Ta	Ci Sm Af	Ci Af	9,59
	priemer	14,3	57,5	20,8	13,4	Fc Ci	Sa Ci	Ci Sa	7,96
K	1987	2,0	32,0	2,0	1,5	Fc Cp	Cp Sa	Sa	7,76
	1988	5,1	137,0	46,5	15,8	Af Fc	Af Sa	Af Fc Ci	7,59
	1989	9,0	85,0	5,0	4,2	Af Ci	Ca Ci Af	Ca Af	9,08
	priemer	5,4	84,7	17,8	7,2	Af Fc	Af Sa	Af Sa	8,14
L	1987	3,0	42,0	1,0	0,9	Fc Sm	Sa	Sa Ca	7,85
	1988	1,5	65,9	20,0	6,2	Af Cp	Af Sa	Af Sa	7,55
	1989	5,0	40,0	4,0	0,7	Af Ci	Af Ci Sm	Af Ci	9,32
	priemer	3,2	49,3	8,3	2,6	Af Fc	Af Sa	Af Sa	8,24
M	1987	2,0	21,0	2,0	0,9	Sm Ca	Ca Sa	Ca Sa	7,70
	1988	11,5	101,0	34,0	7,2	Af Ci	Sa Af	Ca Sa Af	6,81
	1989	7,0	40,0	28,0	2,5	Ci Af	Ca Ci Af	Ca Ci	9,58
	priemer	6,8	54,0	21,3	3,5	Af Ci	Sa Ca	Ca Sa	8,03

For 1-15 see Tab. I

stavu porastu. Pri dobrom kondičnom stave porastu a pri silnej zaburinenosti sa počet burín a ich vývin silne zredukoval (aj bez aplikácie herbicídov), následkom toho sa vytvorila malá hmotnosť sušiny burín a u viacerých skupín variantov bola úroda zrna pšenice vyššia oproti porastom ošetreným herbicídami. Pro predplodine hrach siaty bol spravidla na jar menší počet burín, ale pri zbere úrody bol v priemere menší počet burín a najmä nižšia bola hmotnosť sušiny burín po slnečnici. Potvrdili sa údaje niektorých autorov (Černuško, 1988; Demola kol., 1991), že po dobrých predplodinách a v kompletných porastoch je ojedinelá až slabá zaburinenosť, ktorá nezníži úrody hustosiatych plodín. Základné obrábanie pôdy rozdielne ovplyvnilo zaburinenosť porastov pšenice na jar, ale pri zbere úrody bola v priemere najväčšia hmotnosť sušiny burín po sejbe do neobrobenej pôdy. Výsledky sú zhodné s údajmi z literatúry (Kaprina y, 1983; Černuško, 1986). Uvedení autori zistili väčšiu zaburinenosť po sejbe do

neobrobenej pôdy oproti plytkému tanierovaniu, resp. tradičnej orbe. Je to charakteristický výsledok najmä pri väčšom výskyte viacročných burín.

V porastoch ozimnej pšenice po predplodine hrach siaty prevládali na jar druhy burín *Thlaspi arvense*, *Fallopia convolvulus*, *Avena fatua*, pri zbere úrody boli najviac zastúpené v počte *Avena fatua*, *Fallopia convolvulus*, v hmotnosti sušiny *Cirsium arvense*, *Avena fatua*, *Tripleurospermum inodorum*. Po predplodine slnečnica ročná boli na jar najviac zastúpené druhy *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, pri zbere úrody v počte *Cirsium arvense*, *Avena fatua*, v hmotnosti *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*.

Ošetrovanie porastov herbicídami Aniten I a Superbarnon znížilo počty burín a výrazne (o 79 %) hmotnosť ich sušiny (tab. I a II). Po aplikácii herbicídov prevládajúce buriny *Avena fatua*, *Sonchus arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Fallopia convolvulus* boli silno retardované, ale zostali v menšom počte živé až do zberu úrody. Vo viacerých skupinách variantov sa po ošetrovaní porastu herbicídami znížila úroda zrna pšenice (štatisticky nevýznamne) aj pri nízkom stupni zaburinenosti, čo poukazuje na škodlivý vplyv použitých herbicídov. Podobné výsledky dosiahli G a l l o (1984), Č e r n u š k o (1986), D e m o a kol. (1991), ktorí preukázali, že fytotoxicita herbicídu Aniten I sa prejavila na deformáciách klasov pšenice.

Literatúra

- ČERNUŠKO, K.: Vplyv agrotechnických faktorov na zaburinenosť a úrody ozimnej pšenice. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 11, s. 1169 – 1176.
- ČERNUŠKO, K.: Die Unkräuten im Winterweizen nach verschiedenen Vorfrüchten. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.) 1988, č. 261, s. 359 – 363.
- DEMO, J. a kol.: Ekologické zásady hospodárenia na pôde. Nitra, VŠP 1991.
- GALLO, J.: Vplyv rôznej zaburinenosti na porast jačmeňa pri použití a bez použitia herbicídu. [Kandidátska dizertácia.] Nitra, 1984. – Vys. Šk. poľnohosp.
- KAPRINAY, J.: Výskyt burín v ozimnej pšenici pri rôznom spôsobe obrábania pôdy. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 1, s. 965 – 970.
- KŘIŠŤAN, F.: Vliv základních agrotechnických opatření na zaplevelení jarního ječmene v bramborářském výrobním typu. Rostl. Výr., 17, 1971, č. 8, s. 785 – 796.

Došlo 9.1.1992

K. ČERNUŠKO, V. BORECKÝ (University of Agriculture, Nitra):

The effect of forecrop, soil tillage and herbicide on weed infestation rate and on the winter wheat yield.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 603 – 609.

To study the problems, small-plot field trials were established in warm climatic region on alluvial, stagno-gleyic to alluvial gleyic soil in 1988 to 1989. Winter wheat the Košťuka cultivar was grown after forecrops: pea and sunflower with six basic types of soil cultivation, without herbicide application and with application of the Aniten I herbicide (259 g of MCPA, 22 g of dicamba and 44 g of flurenol in 1 litre) and Superbarnon 20 EC (200 g of flamprop-M-isopropyl in 1 litre).

The weed infestation rate was determined in spring before an application of herbicides through estimation of representation and counting of weeds according to the species and during harvest by counting of weeds and determining the weight of dry matter of weeds.

The weed infestation was affected by weather, soil conditions and crop stands. Due to favourable weather conditions from autumn to spring of 1986 to 1987 and 1988 to 1989 (Fig. 1), the stands of winter wheat were complete, well-developed and strongly reduced the weed infestation rate to the harvest. The winter grain yields were not affected significantly by the weeds in the years under question.

Pea as a forecrop influenced usually a lower weed infestation in spring, the number of weed plants was lower during harvest and their lower weight was especially marked after sunflower (Tab. I). The data that after good forecrops and in complete stands the weed infestation is sparse to weak which does not reduce the yields of thick-seeded crops were confirmed (Č e r n u š k o, 1988; D e m o et al., 1991).

The essential soil cultivation affected the weed infestation of wheat stands in spring in different way, but the dry matter weed weight was highest on an average after seeding into uncultivated soil, this being typical in stronger occurrence of perennial weeds.

In winter wheat stands after pea as a forecrop, the weed species *Thlaspi arvense*, *Fallopia convolvulus*, *Avena fatua* dominated in the spring, during the harvest the most represented (as far their numbers are concerned) *Avena fatua*, *Fallopia convolvulus*, in dry matter weight – *Cirsium arvense*, *Avena fatua*, *Tripleurospermum inodorum*. The most represented weed species in the spring after sunflower as a forecrop were as follows: *Avena fatua*, *Cirsium arvense*, during the harvest – in the numbers – *Cirsium arvense*, *Avena fatua*, in the weight – *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*.

The stand treatment with herbicides Aniten I and Superbarnon reduced the numbers of weeds and the dry matter weight significantly (by 79 %) (Tabs I and II). When herbicides were applied, predominant weed species *Avena fatua*, *Sonchus arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Fallopia convolvulus* were strongly retarded, though they were still alive in lower numbers to the harvest. In several groups of variants after treatment of the stand with herbicides, the grain wheat yield was lower (statistically insignificantly) also in low rate of infestation, this indicates the negative effect of herbicides used. The similar results are referred by Gallo (1984), Černuško (1986), Demo et al. (1991), when phytotoxicity of the Aniten I herbicide was apparent in deformation of wheat spikes.

Redakční rada vědeckého časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

připravuje v roce 1993 vydání těchto tematických čísel:

Biotechnologie v rostlinné výrobě (č. 2)

Olejniny (č. 5)

Fyziologie (č. 7)

Řepářství (č. 11)

VLIV ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA VÝSKYT PLEVELŮ V PLODINÁCH OSEVNÍHO POSTUPU

Libuše Borovičková

Výzkumný ústav ekoagrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Zaplevelení bylo sledováno v plodinách šestihonného osevního postupu (jetel, ozimá pšenice, jarní ječmen, brambory, ozimá pšenice, oves na zeleno) v letech 1984 až 1988 na stanici Geosítě v Humpolci (výrobní oblast bramborářská) na středně těžké hnědé půdě oglejené. Zvláštní pozornost byla věnována přímému i následnému vlivu tří variant zpracování půdy uplatňovaných k obilninám (tradiční orba na 0,22 m, mělké zpracování půdy na 0,12 m, setí do nezpracované půdy) na výskyt plevelů, jejich počet a hmotnost. Nejčastěji se vyskytující plevele ve všech plodinách byly *Agropyron repens*, *Poa annua*, *Stellaria media*, *Tripleurospermum maritimum* a *Fallopia convolvulus*. Převážnou část zaplevelení ve všech plodinách tvořily ozimé plevele; v obilninách byl patrný také vyšší výskyt *Agropyron repens*. Obě tyto skupiny byly podpořeny nižší intenzitou zpracování půdy, zejména setím do nezpracované půdy. Jarní plevele se v plodinách osevního postupu s výjimkou ovsa na zeleno vyskytovaly poměrně málo, vliv zpracování půdy nebyl pozorován. Výskyt víceletých dvouděložných plevelů byl velmi nízký a nebyl ovlivněn zpracováním půdy. Změny v zastoupení jednotlivých druhů plevelů vlivem zpracování půdy nebyly ve sledovaném časovém úseku pozorovány.

Vliv intenzity zpracování půdy na výskyt a zastoupení plevelů není dosud dostatečně prověřen především proto, že minimalizace zpracování půdy je vždy v rámci osevního postupu střídána s běžnou orbou při důsledném ošetřování širokým spektrem herbicidů s různě působícími látkami (Novotný, Herman, 1979). Také botanická různorodost plevelných druhů a jejich různá náročnost na půdní, klimatické a další podmínky vedou k jejich různé reakci na intenzitu zpracování půdy, což se odráží při utváření plevelných společenstev.

V současné době převládá názor, že zaplevelení se zvyšuje při snížení hloubky základní kultivace půdy, neboť ve vrchní vrstvě orničního profilu se hromadí semena a plody plevelů, které nejvíce ovlivňují zaplevelení porostu. Při opakované mělké kultivaci se kumulují semena plevelů v menší hloubce, ze které je vyšší pravděpodobnost jejich vzcházení (Dvořák, 1980).

Minimální zpracování půdy a přímý výsev obilnin nelze hodnotit za krátký časový úsek, neboť teprve dlouhodobou aplikací těchto metod nastávají změny fyzikálních a chemických podmínek v půdě, což nepochybně ovlivňuje klíčení a vzcházení plevelů, a tím utváření plevelné vegetace v porostu (Rumsey, 1975).

MATERIÁL A METODA

Sledování probíhalo na pozemku stanice Geosítě VÚRV Praha v Humpolci, v okrese Pelhřimov. Pokusná lokalita se nachází ve výrobní oblasti bramborářské v nadmořské výšce 546 m v rovinném terénu. Geologický podklad tvoří deluvium ruly, půdní typ je hnědá půda slabě oglejená HP(g), půdní druh písčitohlinitá. Půda je středně hluboká, půdní reakce slabě kyselá, zásoba fosforu nízká, draslíku dobrá. Pokusná lokalita spadá do oblasti mírně teplé, okrsku B5, který je charakterizován jako mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný. Průměrná roční teplota vzduchu je 6,64 °C; průměrný roční úhrn srážek činí 700 mm.

Pokus byl založen metodou znáhodněných bloků v roce 1980. Každý blok zahrnoval tři varianty zpracování půdy ve čtyřech opakováních. Zaplevelení bylo zjišťováno po dvou dílčích stanoveních na každém opakování. Plodiny byly seřazeny do šestihonného osevního postupu: jetel luční (Radegast), ozimá pšenice (Hela, Regina), jarní ječmen (Spartan, Krystal, Zenit), brambory (Radka, Resy), ozimá pšenice (Hela, Regina), oves s podsevem (Saturn).

Na ploše celého pokusu byl v roce 1979 naset jetel luční jako vyrovnávací plodina, na podzim ozimá pšenice a v roce 1980 plodiny osevního postupu. Zaplevelení bylo sledováno v letech 1984 až 1988.

V rámci uvedeného osevního postupu byly k obilninám (ozimá pšenice, jarní ječmen) uplatňovány tři varianty zpracování půdy: 1. tradiční orba do hloubky 0,22 m; 2. mělké zpracování půdy do hloubky 0,12 m; 3. setí do nezpracované půdy. U ostatních plodin byla realizována běžná agrotechnika.

Hnojení průmyslovými hnojivy probíhalo na všech pokusných variantách u jednotlivých plodin jednotně v těchto dávkách N, P, K hnojiv v kg čistých živin na 1 ha: jetel (30 – 0 – 0), pšenice po jeteli (90 – 60 – 140), ječmen (90 – 50 – 100), brambory (130 – 50 – 200), pšenice po bramborách (120 – 50 – 140), oves s podsevem (150 – 80 – 270). Aplikace dusíku u pšenice byla 50 % na podzim, 50 % na jaře, u ječmene 60 % při setí, 40 % přihnojení během vegetace. Ze sortimentu průmyslových hnojiv byly použity síran amonný, dusičnan amonný, superfosfát a draselná sůl. Chlévským hnojem bylo hnojeno na podzim k bramborám v dávce 40 t.ha⁻¹ a k ovsu s podsevem v dávce 20 t.ha⁻¹. Mletým vápencem bylo vápněno k ovsu v dávce 1 t.ha⁻¹.

Chemické přípravky proti chorobám, plevelům a škůdcům byly aplikovány v termínech a dávkách podle „Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin“ vždy ve stejné dávce, termínu, množství vody a stejnou technikou ke všem variantám a opakováním příslušné plodiny.

Zaplevelení bylo stanoveno vždy před sklizní plodiny metodou početně váhovou dvakrát na každém opakování (výsledky variant byly získány z osmi stanovení). V porostu byl náhodně umístěn rám 0,5 x 0,5 m = 0,25 m² (v porostu brambor 0,75 x 1,33 m = 0,9975 m²) a nadzemní části všech rostlin bez ohledu na stupeň vývoje byly těsně nad povrchem půdy seřezány. Plevely byly roztríděny, určeny, spočteny (u jednoletých jedinci, u víceletých výhony, listové růžice a květní stvolý), vysušeny do konstantní hmotnosti a zváženy s přesností na 0,01 g. Získané výsledky (počty a hmotnosti jednotlivých druhů plevelů seřazených do skupin – plevely jednoleté jarní, jednoleté ozimé, víceleté dvouděložné a pýr plazivý) byly přepočteny a plochu 1 m².

VÝSLEDKY

V uvedeném období bylo na lokalitě nalezeno celkem 48 druhů plevelů. Nejčastěji se vyskytovaly heřmánkovec přímořský (*Tripleurospermum maritimum*), pýr plazivý (*Agropyron repens*), ptačinec žabinec (*Stellaria media*) lipnice roční (*Poa annua*), opletka obecná (*Fallopia convolvulus*) a konopice polní (*Galeopsis tetrahit*). Kromě opletek obecné (*Fallopia convolvulus*) to byly i druhy nejpočetnější a s ohledem na habitus druhů a jedinců měly nejvyšší podíl na celkové hmotnosti plevelů.

Při srovnání zaplevelení šesti pěstovaných plodin v průběhu pokusných let lze konstatovat, že nejzaplevelenější plodiny po stránce počtu i hmotnosti byly jetel a oves, zatímco brambory byly zapleveleny nejméně. Z obilnin byl s ohledem na počet plevelů

I. Počet plevelů v ks.m⁻² v plodinách osevního postupu (Ø let 1984 až 1988; Humpolec) – Number of weeds in pieces of plants per m² in crops of the crop rotation (an average over the years 1984 to 1988; Humpolec)

Plodina ¹	Varianta zpracování půdy ²	Jednoleté plevel ³		Víceleté plevel ⁴		Plevel celkem ⁵
		jarní ⁶	ozimé ⁷	dvou- děložné ⁸	pýr plazivý ⁹	
Pšenice po jeteli ¹⁰	1	6,5	20,5	0,2	11,2	38,2
	2	7,2	12,8	1,0	4,0	25,0
	3	5,1	23,3	0,3	30,8	59,5
	Ø	6,2	18,9	0,5	15,3	40,9
Pšenice po bramborách ¹¹	1	6,6	30,6	4,5	13,2	54,9
	2	3,0	39,0	2,3	13,8	58,5
	3	8,0	38,7	0,8	15,0	62,5
	Ø	5,9	36,1	2,5	14,0	58,6
Ječmen ¹²	1	9,3	37,8	3,3	10,0	61,5
	2	10,3	58,7	0,7	16,3	86,3
	3	9,0	61,8	0,8	11,3	83,0
	Ø	9,5	52,8	1,6	12,5	76,9
Brambory ¹³	1	6,3	13,8	1,0	9,4	30,5
	2	6,4	7,7	0,2	6,6	20,6
	3	5,5	24,1	0,5	9,7	39,5
	Ø	6,1	15,2	0,6	8,6	30,2
Oves na zeleno ¹⁴	1	45,0	38,0	3,3	1,7	88,3
	2	45,3	132,4	1,3	0,3	178,2
	3	45,5	85,5	5,2	3,2	138,8
	Ø	45,3	85,3	3,3	1,7	135,1
Jetel luční ¹⁵	1	0,3	67,8	18,8	0,0	87,0
	2	1,4	180,0	47,2	0,7	229,2
	3	3,0	157,0	20,7	0,7	181,3
	Ø	1,6	134,9	28,9	0,5	165,8

¹crop, ²variant of soil cultivation, ³annual weeds, ⁴perennial weeds, ⁵total weeds, ⁶spring, ⁷winter, ⁸dicotyledonous, ⁹quackgrass, ¹⁰wheat after clover, ¹¹wheat after potatoes, ¹²barley, ¹³potatoes, ¹⁴green oats, ¹⁵red clover

nejvíce zaplevelen ječmen, pšenice po bramborách vykazovala vyšší zaplevelení než pšenice po jeteli.

Sledování vlivu tří variant zpracování půdy k obilninám na početní a hmotnostní zastoupení jednotlivých skupin plevelů udávají výsledky shrnuté v tab. I a II.

V pšenici po jeteli na variantě setí do nezpracované půdy několikanásobně vzrostl počet i hmotnost výhonů pýru plazivého proti variantě s tradičním a mělkým zpracováním, což způsobilo také vyšší celkové zaplevelení uvedené varianty. Výskyt jarních plevelů byl poněkud vyšší na mělce zpracované variantě, zejména co se týká hmotnosti, naopak na této variantě byl zaznamenán nižší počet i hmotnost ozimých plevelů. Dvou-
děložné vytrvalé plevely se vyskytovaly nepatrně.

V pšenici po bramborách bylo celkové zaplevelení v průměru sledovaných let na všech variantách zpracování půdy poměrně vyrovnané, nejvyšší počty a hmotnosti plevelů byly zjištěny na variantě setí do nezpracované půdy v důsledku vyššího zastoupení

II. Hmotnost plevelů v g.m⁻² v plodinách osevního postupu (Ø let 1984 až 1988; Humpolec) – Weed weight in g per m² in crops of the crop rotation (an average over the years 1984 to 1988; Humpolec)

Plodina ¹	Varianta zpracování půdy ²	Jednoleté plevel ³		Víceleté plevel ⁴		Plevel celkem ⁵
		jarní ⁶	ozimé ⁷	dvou- děložné ⁸	pýr plazivý ⁹	
Pšenice po jeteli ¹⁰	1	7,53	11,44	0,02	11,74	30,46
	2	13,01	4,70	0,56	3,35	21,62
	3	6,94	11,22	0,02	27,68	47,86
	Ø	9,16	9,12	0,20	14,26	33,31
Pšenice po bramborách ¹¹	1	10,56	30,42	3,35	15,10	59,20
	2	6,53	31,27	0,96	12,99	51,75
	3	9,25	36,13	0,10	14,11	59,58
	Ø	8,78	32,61	1,47	14,07	56,84
Ječmen ¹²	1	1,15	3,44	1,93	7,96	14,44
	2	3,37	7,14	0,08	15,92	26,51
	3	1,27	4,13	0,17	7,64	13,19
	Ø	1,93	4,90	0,73	10,51	18,05
Brambory ¹³	1	5,54	1,65	0,13	2,97	10,31
	2	5,92	0,97	0,05	2,27	9,22
	3	6,98	5,02	0,05	4,42	16,51
	Ø	6,15	2,55	0,07	3,22	12,01
Oves na zeleno ¹⁴	1	24,36	5,87	1,08	0,77	32,12
	2	31,45	15,06	0,08	0,20	46,77
	3	29,44	12,04	0,82	1,42	43,78
	Ø	28,42	10,99	0,66	0,80	40,89
Jetel luční ¹⁵	1	0,03	16,07	9,58	0,00	25,68
	2	0,41	43,01	34,39	0,22	78,03
	3	1,75	33,71	4,93	0,43	40,86
	Ø	0,73	30,93	16,30	0,22	48,19

For 1-15 see Tab. I

jarních a ozimých plevelů. Na mělce zpracované variantě poněkud vzrostl počet výhonů pýru plazivého a na variantě tradičně zpracované počet i hmotnost dvouděložných vytrvalých plevelů.

V ječmeni byla z hlediska počtu plevelů méně zaplevelena varianta s tradiční přípravou půdy. Vyšší celkové početní zaplevelení zbývajících variant způsobily zejména ozimé plevel. Na mělce zpracované variantě ve srovnání s ostatními vzrostl počet i hmotnost výhonů pýru plazivého.

Následný vliv variant zpracování půdy na zaplevelení ostatních plodin osevního postupu se projevil vyšším zaplevelením varianty setí do nezpracované půdy v bramborách, především vlivem vysokého výskytu ozimých plevelů. U ova zvýšily obě varianty s omezeným zpracováním půdy celkové zaplevelení oproti tradičně zpracované variantě také především vlivem vyššího výskytu ozimých plevelů. V jeteli byl ve všech variantách podstatně vyšší výskyt dvouděložných vytrvalých plevelů ve srovnání s ostatními plodinami, nejvíce na variantě s mělkým zpracováním půdy.

Převážnou část zaplevelení ve všech plodinách daného osevního postupu tvořily ozimé plevle, které byly reprezentovány především heřmánkovcem přímořským (*Tripleurospermum maritimum*), ptačincem žabincem (*Stellaria media*), svízelem přítulou (*Galium aparine*), hluchavkou nachovou (*Lamium purpureum*), pomněnkou rolní (*Myosotis arvensis*), lipnicí roční (*Poa annua*) a chundelkou metlicí (*Apera spica-venti*). Vliv zpracování půdy na výskyt ozimých plevelů nebyl ve všech plodinách zcela jednoznačný. Setí do nezpracované půdy poněkud zvýšilo výskyt ozimých plevelů v obou pšenicích; v pšenici po bramborách i varianta mělce zpracovaná. V ječmeni podpořily ozimé plevle varianty mělce zpracovaná a setí nezpracované půdy, a to výrazněji než u pšenice. Ve zbývajících plodinách se projevil následný vliv setí do nezpracované půdy vyšším zaplevelením ozimými plevli.

Výskyt jarních plevelů byl kromě ovesa ve všech plodinách poměrně nízký. Častěji a ve vyšším počtu a hmotnosti se vyskytovaly pouze opletka obecná (*Fallopia convolvulus*), konopice polní (*Galeopsis tetrahit*), merlík bílý (*Chenopodium album*) a lebeda rozkladitá (*Atriplex patula*). Vliv zpracování půdy na výskyt plevelů této skupiny nebyl pozorován.

Zaplevelení víceletými dvouděložnými plevli bylo celkově kromě jetele velmi slabé a v daných podmínkách nebyl patrný vliv zpracování půdy na jejich výskyt. Pouze v jeteli tvořily zejména jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) a šťovík kadeřavý a tupolistý (*Rumex obtusifolius* a *R. crispus*) vedle ozimých plevelů základní složku celkového zaplevelení.

Pýr plazivý (*Agropyron repens*) tvořil v pšenici po jeteli téměř polovinu celkového zaplevelení, v pšenici po bramborách asi čtvrtinu a v ječmeni polovinu celkové hmotnosti a 12 % celkového počtu plevelů. V pšenici po jeteli byl pýr plazivý výrazně podpořen setím do nezpracované půdy, v ječmeni byl pozorován poněkud vyšší výskyt na variantě mělce zpracované.

DISKUSE

Celkové zaplevelení nebylo příliš vysoké vzhledem k tomu, že na pokusné lokalitě v Humpolci šlo o sledování zaplevelení ve vyrovnaném osevním postupu s řádným střídáním plodin s různými nároky a s běžnou chemickou ochranou proti plevelům v obilninách.

Převážnou část zaplevelení ve všech plodinách tvořily ozimé plevle, což pravděpodobně souvisí s přírodními podmínkami dané oblasti a dobou sledování. Kromě jetele a ovesa byl ve všech plodinách poměrně značně rozšířen pýr plazivý. V jeteli na rozdíl od ostatních plodin byl poměrně hojný výskyt víceletých dvouděložných plevelů a v ovesu jarních druhů, což v podstatě odpovídá tvrzení (H r o n , 1982), že plodiny jsou především zaplevelovány druhy, které s nimi mají sladěný životní rytmus.

H e r m a n , S u š k e v i č (1984) uvádějí, že s nižší intenzitou zpracování půdy četnost ozimých plevelů klesala. V pokusech v Humpolci se projevil v podstatě opačné tendence. Tento stav byl důsledkem druhového složení plevelné flóry v různých výrobních oblastech. V citovaných pokusech převládaly druhy preferující orbu.

Zastoupení jarních plevelů bylo celkově nízké a nebyl pozorován vliv zpracování půdy na výskyt této skupiny plevelů. Ke stejnému závěru dospěl také P r c h a l (1984).

H e r m a n , S u š k e v i č (1984) zaznamenali nejvyšší výskyt jarních plevelů na bezorebné variantě, nejnižší na minimálně zpracované variantě.

Výskyt víceletých dvouděložných plevelů byl na sledované ploše velmi nízký, takže nebyly pozorovány změny způsobené vlivem zpracování půdy. Řada autorů však poukazuje na vyšší výskyt této skupiny plevelů při snižování intenzity zpracování půdy (Novotný, Herman, 1979; Suškevič, 1982; Herman, Rozsypal, 1983 aj.).

Setí do nezpracované půdy zvýšilo počet výhonů pýru plazivého v pšenici po jeteli. V ječmeni a v pšenici po bramborách poněkud podpořilo výskyt pýru plazivého mělké zpracování půdy. K závěru, že omezená kultivace půdy podporuje pýr plazivý, dospěli např. Bachthaller (1979), Cussans et al. (1979), Froud-Williams et al. (1983) a další.

Literatura

- BACHTHALLER, G.: The development of the weed flora after several years direct drilling in cereals rotation on different soils. In: Proc. 12th Brit. contr. Conf., 1979, s. 1063 – 1071.
- CUSSANS, G.W. – MOOS, S.R. – POLLARD, F. – WILSON, B.J.: Studies of the effect of tillage on annual weed populations. In: Symposium of influence of different factors on the development and control of weeds, Braunschweig, 1979, s. 115 – 122.
- DVOŘÁK, J.: Zaplevelení ječmene jarního jednoletými pleveli při jeho pěstování v podmínkách rozdílné agrotechniky. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1980, 83 s.
- FROUD-WILLIAMS, R.J. – CHANCELLOR, R.J. – DREHNAN, D.S.H.: Influence on cultivation regime upon buried weeds in arable cropping system. J. appl. Ecol., 20, 1983, č. 1, s. 199 – 208.
- HERMAN, M. – ROZSYPAL, R.: Výskyt plevelů při různém zpracování půdy a hnojení v podmínkách monokultury obilnin. Sbor. ÚVTIZ-Ochr. Rostl., 19, 1983, č. 4, s. 275 – 279.
- HERMAN, M. – SUŠKEVIČ, M.: Výskyt dvouděložných plevelů v závislosti na dlouhodobém používání různé intenzity obdělávání půdy. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 1, s. 101 – 107.
- HRON, F.: Postavení plevelů v agrofytoocenóze a aspekty integrované ochrany rostlin. In: Plevely v agroekosystému – Metody integrované ochrany rostlin, IV. ekol. Semin. Brno, 1982, s. 8 – 20.
- NOVOTNÝ, J. – HERMAN, M.: Studium vztahů mezi prostředím a škodlivými činiteli. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979.
- PRCHAL, Z.: Zaplevelení pšenice ozimé v podmínkách minimálního zpracování půdy. [Diplomová práce.] Brno, 1984. – Vys. Šk. zeměd.
- RUMSEY, G.: Weeds will need watching. Arable Fmg, 2, 1975, č. 7, s. 15 – 17.
- SUŠKEVIČ, M.: Vliv minimalizace na výskyt chorob, škůdců a plevelů. Úroda, 1982, č. 5, s. 227 – 228.

Došlo 9.1.1992

L. BOROVIČKOVÁ (Research Institute of Agroecology and Soil Management, Hrušovany u Brna):

The effect of soil cultivation on the occurrence of weeds in crops included in crop rotation.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 611 – 617.

In the years 1984 to 1988, weed infestation has been studied in the crops of six-plot crop rotation (clover, winter wheat, spring barley, potatoes, winter wheat, green oats). A special attention was paid to the direct and subsequent effect of three variants of soil cultivation applied to cereals (traditional tillage to the depth of 0.22 m, shallow soil cultivation to 0.12 m, seeding into untreated soil) on the occurrence of weeds, their number and weight. These studies were conducted under the conditions of the potato-growing region at the station of Geonetwork of the Research Institute of Crop Production Praha at Humpolec on stagno-gleyic Cambisol by the method of number-weight always before the harvest of a crop.

48 weed species were found at the site for the given period. The most frequent were *Tripleurospermum maritimum*, *Agropyron repens*, *Stellaria media*, *Poa annua*, *Fallopia convolvulus*, *Galeopsis tetrahit*. Except *Fallopia convolvulus*, these were also the most frequent species and with respect to the habitus of species and individuals, they had the highest proportion in the total weight of weeds.

Out of six cultivated plants during trial years, the most infested with weeds were clover and oats, as number and weight are concerned, potatoes were infested the least. The highest number of weeds was found in barley among cereals, wheat after potatoes manifested higher weed infestation than wheat after clover.

The effect of three variants of soil cultivation to cereals on number and weight representation of different groups of weeds are summarized in the results as presented in Tabs I and II.

The dominant part of weed infestation in all crops of the given crop rotation consisted of winter weeds represented mainly by *Tripleurospermum maritimum*, *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Myosotis arvensis*, *Poa annua*, *Apera spica-venti*. The effect of soil cultivation on the occurrence of winter weeds was not unambiguous in all crops. The seeding into untreated soil increased somewhat occurrence of winter weeds in both wheats, in wheat after potatoes along with the variant cultivated in shallow way. In barley, winter wheats supported the variants of shallow cultivation and seeding into untreated soil, that is more marked than in wheat. In remaining crops, a subsequent effect of seeding into uncultivated soil appeared by higher weed infestation with winter weeds.

The occurrence of spring weeds was comparatively low, except oats, in all crops. More frequently and in higher number and weight were solely species, as follows: *Fallopia convolvulus*, *Galeopsis tetrahit*, *Chenopodium album*, *Atriplex patula*. The effect of soil cultivation on the occurrence of weeds of this group was not observed.

Weed infestation with perennial dicotyledonous weeds was generally very low, except for clover, and under the given conditions the effect of variants of soil cultivation on their occurrence was not apparent. In clover alone, in particular *Plantago lanceolata* and *Rumex obtusifolius* and *R. crispus*, along with winter weeds, formed a basic component of the total weed infestation rate.

Agropyron repens represented in wheat after clover almost a half of the total weed infestation, in wheat after potatoes about a quarter and in barley – half of the total weight and 12 % of the total number of weeds. In wheat after clover, *Agropyron repens* was significantly supported by the seeding into incultivated soil, in barley – somewhat high occurrence on the variant cultivated in shallow way was observed.

Výběr z nových titulů Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

- ACKERMANN, P. a kol.: Metodiky ochrany rostlin pro zahrádkáře a zahradníky.**
Praha, 1991. D 83.318
- ARTAMONOV, V. I.: Zanimatelnaja fiziologija rastenij.**
Moskva, 1991. D 83.246
- The Canadian agricultural pest review.** Vol. 69.
Ottawa, 1991. C 19.658/69
- A cultura do milho no Paraná.** Circular No. 68.
Londrina, 1991. D 67.908/68
- Descriptor para maiz.**
Rome, 1991. D 83.523
- Faba bean information service newsletter** No. 28-29.
Aleppo, 1991. C 30.221/28-29
- Flax. As a fibre and oil bearing crop.** Proceedings of the FAO European Regional Workshop of Flax, Brno, 18-20 June 1991.
Šumperk, 1991. D 83.624
- FLOHROVÁ, A.: Využití fólií při pěstování polní zeleniny.** Studie VTR-Rostlinná výroba 3/92.
Praha, 1992. E 47.698/1992/3
- Insect disinfestation of food and agricultural products by irradiation.** Proceedings of the final research co-ordination meeting, Beijing, China, 25-29 May 1987.
Vienna, 1991. D 83.626
- JIRÁTKO, J. - VESELÁ, G.: Biologické prostředky a přírodní látky v ochraně ovoce a zeleniny.** Studie VTR-Rostlinná výroba 5/92.
Praha, 1992. E 47.698/1992/5
- Metodická příručka pre ochranu rastlín 1991.**
Bratislava, 1991. D 55.712/1991
- PERESYPKIN, V. F. - TJUTEREV, S. L. - BATALOVA, T. S.: Bolezni zernovych kultur pri intensivnyh technologijach ich vozdeljvanija.**
Moskva, 1991. D 83.625
- SIVÝ, P.: Zelenina. Pestovanie v skleníku.**
Bratislava, 1992. E 47.866
- SIVÝ, P.: Kvetý. Pestovanie v skleníku.**
Bratislava, 1992. E 47.865
- Stable isotopes in plant nutrition, soil fertility and environmental studies.** Proceedings of a symposium, Vienna, 1-5 October 1990.
Vienna, 1991. D 83.627
- Tonizující rostliny.** Sborník referátů vědecké konference. Pěstování tonizujících rostlin a jejich využití k zlepšení životních funkcí člověka a hospodářských zvířat.
Praha, 1991. D 83.628
- Vedecké práce Výskumného ústavu rastlinnej výroby v Piešťanoch 23. Krmoviny.**
Bratislava, 1991. D 35.524/23 krm.
- Vedecké práce Výskumného a šľachtiteľského ústavu zeleniny a špeciálnych plodín v Hurbanove 7.**
Bratislava, 1991. D 70.996/7

VLIV ZPRACOVÁNÍ PŮDY K JARNÍMU JEČMENI NA OBSAH A ODBĚR ŽIVIN

Marie Hudcová

Výzkumný ústav ekoagrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

V letech 1986 až 1988 v polním pokuse v řepařské výrobní oblasti v Ivanovicích na Hané probíhal výzkum vlivu rozdílného zpracování půdy na obsah a odběr živin. Bylo zjištěno, že největší rozdíly v obsahu a odběru živin ve všech sledovaných fázích byly způsobeny vlivem ročníku. Rozdílné zpracování půdy mělo na obsah a odběr N, P, K, Ca a Mg vliv také ve všech sledovaných fázích odběru rostlin. Na počátku sloupkování jarního ječmene byl zjištěn u bezorebného setí nižší obsah a odběr živin oproti orbě a minimálnímu zpracování půdy. Také ve fázi kvetení byl u bezorebného setí zjištěn nejnížší obsah a odběr draslíku a vápníku. Při sklizni byl opět nejnížší obsah a odběr všech sledovaných živin zjištěn u bezorebného setí, vyjma obsahu draslíku ve slámě. Jarní ječmen v důsledku méně aktivního kořenového systému snáší hůře ulehlou půdu než ozimá pšenice, a to se projevilo ve zhoršeném příjmu živin při setí do nezpracované půdy. I když v průměru let nedošlo při setí jarního ječmene do nezpracované půdy ke snížení výnosu zrna, lze jej považovat za méně jisté.

Výnosy a kvalita zrna jarního ječmene jsou výsledkem spolupůsobení celé řady faktorů. Mezi regulovatelné faktory patří výběr předplodiny, odrůda, výživa a ochrana rostlin, zpracování půdy a setí. V řepařské výrobní oblasti je pro jarní ječmen nejvhodnější předplodinou cukrovka. Jarní ječmen se svou slabou kořenovou soustavou a krátkým vegetačním obdobím velmi citlivě reaguje na nekvalitně připravenou půdu a na její nevyhovující fyzikální vlastnosti. Griffith et al. (1986) uvádějí, že mělké zapravení rostlinných zbytků vede k nahromadění organické hmoty v povrchové vrstvě půdy, což má příznivý vliv na fyzikální vlastnosti půdy. Vliv minimalizačních technologií zpracování půdy podle výsledků výzkumu není jednoznačný, závisí především na půdních podmínkách a předplodině. Hrubý (1987), Hudcová (1990) nezjistili významné rozdíly ve výnosu zrna vlivem rozdílného zpracování půdy. Procházka (1985) uvádí jako nejvýhodnější způsob zpracování půdy pro jarní ječmen na černozemních půdách minimální zpracování půdy. Lekeš et al. (1988) doporučují minimální zpracování půdy jen po okopaních sklizených za příznivých povětrnostních podmínek. Fox, Banel (1986) zjistili, že v systému bez obdělání půdy je půdní prostředí chladnější, vlhčí a méně aerobní. Přijatelnost půdního dusíku se snižuje, předpokládá se větší vyplavování ve vlhčí půdě, větší denitrifikace a snížení mineralizace.

Největší rozdíly v obsahu a odběru živin jsou způsobeny vlivem povětrnostních podmínek ročníku. Hloubka zpracování půdy ovlivňuje uvolňování a příjem živin, proto jsme v našem pokuse sledovali vliv různého zpracování půdy na obsah a odběr živin.

MATERIÁL A METODA

Půdní a klimatické podmínky stanoviště: Ivanovice na Hané patří do řepařské výrobní oblasti, nadmořská výška je 220 m, průměrná roční teplota vzduchu byla 8,5 °C, průměrné roční srážky 549,8 mm. Půdní typ je černozem vzniklá na spraši, podle zrnitostního rozboru jde o půdu hlinitou, ornice je středně humózní (2,9 % humusu). Půdní reakce byla neutrální, zásoba přijatelného fosforu a draslíku v horizontu půdy 0

až 0,3 m byla vysoká a v horizontu půdy 0,3 až 0,5 m střední a v celém sledovaném horizontu byla vysoká zásoba přijatelného hořčíku.

Výzkum vlivu různého zpracování půdy k jarnímu ječmeni na obsah a odběr živin probíhal v letech 1986 až 1988. Jarní ječmen odrůda Rubín byl pěstován po předplodině cukrovce.

Varianty zpracování půdy:

- 1) orba na hloubku 0,22 m;
- 2) minimální zpracování pluhem na hloubku 0,15 m;
- 3) bezorebné setí.

Dávky průmyslových hnojiv v kg čistých živin: N – 60 kg (jaro), P – 20 kg a K – 60 kg (podzim). Dusík byl dodán v ledku amonnovápenatém, fosfor v superfosfátu a draslík v draselné soli.

Na anorganické rozbory rostlin se na počátku sloupkování a při kvetení odebírala nadzemní hmota rostlin z plochy 0,5 m². Při sklizni se na anorganický rozbor použilo zrno a sláma ze sklizňových vzorků z 1 m². Stanovila se sušina a byl vypočten odběr živin z 1 ha, při sklizni podle výnosu zrna a slámy. Procentuální obsah N, P, K, Ca a Mg byl stanoven v laboratoři VÚEA v Hrušovanech u Brna.

Statistické hodnocení bylo uskutečněno pomocí analýzy rozptylu. Při průkazném *F*-testu byla vypočtena minimální průkazná difference D_T (Tukeyův test) pro zjištěné hodnoty.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zjištěné hodnoty a jejich statistické vyhodnocení udávají tab. I až III. Největší rozdíly v obsahu a odběru živin ve všech sledovaných fázích byly způsobeny vlivem ročníku. Vysoký obsah živin na počátku růstu jarního ječmene je předpokladem vysokého výnosu, ale projeví se jen v případě příznivých klimatických podmínek v dalších obdobích růstu.

Na počátku sloupkování jarního ječmene byl zjištěn u bezorebného setí nižší obsah a odběr všech sledovaných živin (N, P, K, Ca, Mg) oproti orbě a minimálnímu zpracování půdy. Stejně zjištění v této fázi u jarního ječmene uvádí H u d c o v á (1984). Ve fázi kvetení byl u bezorebného setí zjištěn nižší obsah a odběr draslíku a vápníku oproti orbě a minimálnímu zpracování půdy. Při sklizni byl opět nejnižší obsah a odběr všech sledovaných živin zjištěn u bezorebného setí, vyjma obsahu draslíku ve slámě. H u d c o v á, P r o c h á z k o v á (1988) v polním pokuse také zjistily, že odběr živin (N, P, K, Ca, Mg) sklizní jarního ječmene na 1 t zrna byl na oraných variantách výrazně vyšší než u bezorebného setí. J u r č í k, K o c h (1984) uvádějí po desetiletém působení tradiční a minimální přípravy půdy k jarnímu ječmeni nižší obsah i odběr dusíku zrnem i slámou při minimální přípravě půdy. Nižší příjem sledovaných živin u bezorebného setí jarního ječmene od fáze počátku sloupkování až do sklizně neovlivnil významným způsobem výnos zrna. V průměru pokusných let byl dosažen na oraných variantách výnos zrna 6,30 t.ha⁻¹, u minimálního zpracování půdy 6,29 t.ha⁻¹ a u bezorebného setí 6,25 t.ha⁻¹. Jarní ječmen v důsledku méně aktivního kořenového systému snáší hůře ulehrou půdu než ozimá pšenice, a to se projevilo ve zhoršeném příjmu při setí do nezpracované půdy. Příjem živin byl i při tomto setí dostatečně vysoký, aby zajistil výnos zrna jarního ječmene téměř na stejné úrovni jako u minimálního zpracování půdy a orby. Přestože v průměru

I. Vliv zpracování půdy k jarnímu ječmeni na obsah a odběr dusíku a fosforu (průměrné hodnoty let 1986 až 1988) –
– The effect of soil cultivation to spring barley for content and uptake of nitrogen and phosphorus (average values over the years 1986 to 1988)

	Zpracování půdy ¹	Obsah ² (%)				Odběr ³ (kg.ha ⁻¹)				
		počátek sloupko- vání ⁴	kvetení ⁵	sklizeň ⁶		počátek sloupko- vání	kvetení	sklizeň		
				zrno ⁷	sláma ⁸			zrno	sláma	celkem ⁹
Dusík ¹³	orba ¹⁰	4,242	1,605	1,654	0,624	39,74	113,88	88,26	35,34	123,60
	minimální zpracování ¹¹	4,176	1,610	1,652	0,650	40,91	118,75	88,01	36,45	124,46
	bezorebné setí ¹²	4,116	1,616	1,629	0,613	37,45	117,00	85,86	33,14	119,00
	D _T 0,05	0,107	–	–	–	2,18	–	2,11	–	–
	D _T 0,01	–	–	–	–	2,78	–	–	–	–
Fosfor ¹⁴	orba	0,439	0,324	0,394	0,176	4,08	20,97	21,12	10,17	31,29
	minimální zpracování	0,449	0,337	0,387	0,192	4,37	22,88	20,63	10,96	31,59
	bezorebné setí	0,428	0,324	0,377	0,167	3,85	22,15	19,99	9,21	29,20
	D _T 0,05	0,015	–	0,008	–	0,23	–	0,47	–	–
	D _T 0,01	0,020	–	0,010	–	0,29	–	0,60	–	–

¹soil cultivation, ²content, ³uptake, ⁴onset of shooting, ⁵anthesis, ⁶harvest, ⁷grain, ⁸straw, ⁹total, ¹⁰tillage, ¹¹minimum cultivation, ¹²no-tillage seeding, ¹³nitrogen, ¹⁴phosphorus

II. Vliv zpracování půdy k jarnímu ječmeni na obsah a odběr draslíku a hořčíku (průměrné hodnoty let 1986 až 1988) –
– The effect of soil cultivation to spring barley for content and uptake of potassium and magnesium (average values over the years 1986 to 1988)

	Zpracování půdy ¹	Obsah ² (%)				Odběr ³ (kg.ha ⁻¹)				
		počátek sloupko- vání ⁴	kvetení ⁵	sklizeň ⁶		počátek sloupko- vání	kvetení	sklizeň		
				zrno ⁷	sláma ⁸			zrno	sláma	celkem ⁹
Draslík ¹³	orba ¹⁰	4,166	2,267	0,469	1,448	39,68	147,32	25,16	82,18	107,34
	minimální zpracování ¹¹	4,111	2,330	0,456	1,448	40,59	156,49	24,28	81,30	105,58
	bezorebné setí ¹²	4,094	2,219	0,443	1,456	37,63	143,69	23,47	78,65	102,12
	D _T 0,05	–	–	0,023	–	2,06	–	1,47	–	–
	D _T 0,01	–	–	–	–	2,62	–	–	–	–
Hořčík ¹⁴	orba	0,144	0,102	0,108	0,076	1,34	6,58	5,85	4,41	10,26
	minimální zpracování	0,138	0,103	0,108	0,070	1,34	6,98	5,80	4,03	9,83
	bezorebné setí	0,137	0,101	0,104	0,074	1,25	6,67	5,53	4,13	9,66
	D _T 0,05	0,004	–	0,002	–	0,09	–	0,17	–	–
	D _T 0,01	0,005	–	0,003	–	–	–	0,22	–	–

For 1-12 see Tab. I, ¹³potassium, ¹⁴magnesium

III. Vliv zpracování půdy k jarnímu ječmeni na obsah a odběr vápníku (průměrné hodnoty let 1986 až 1988) – The effect of soil cultivation to spring barley for content and uptake of calcium (average values over the years 1986 to 1988)

	Zpracování půdy ¹	Obsah ² (%)				Odběr ³ (kg·ha ⁻¹)				
		počátek sloupko- vání ⁴	kvetení ⁵	sklizeň ⁶		počátek sloupko- vání	kvetení	sklizeň		
				zrno ⁷	sláma ⁸			zrno	sláma	celkem ⁹
Vápník ¹³	orba ¹⁰	0,833	0,458	0,040	0,573	7,69	29,22	2,14	33,13	35,27
	minimální zpracování ¹¹	0,830	0,456	0,039	0,596	8,04	30,84	2,09	34,07	36,16
	bezorebné seti ¹²	0,809	0,415	0,039	0,505	7,25	28,25	2,08	27,81	29,89
	D _T 0,05	–	0,037	–	0,046	0,52	–	–	3,75	
	D _T 0,01	–	0,043	–	0,059	0,66	–	–	4,78	

For 1-12 see Tab. I, ¹³calcium

let nedošlo ke snížení výnosů zrna při seti do nezpracované půdy, snížení příjmu živin nasvědčuje tomu, že seti ječmene do nezpracované půdy je méně jisté.

Ze tříletých výsledků sledování rozdílného zpracování půdy k jarnímu ječmeni po předplodině cukrovce v řepařské výrobní oblasti na obsah a odběr živin od počátku sloupkování až do sklizně je možné vyvodit závěr, že při seti do nezpracované půdy se snižoval příjem živin oproti orbě a minimálnímu zpracování půdy. Nejvýraznější vliv na obsah a odběr živin ve všech sledovaných fázích měly povětrnostní podmínky let pokusu.

Literatura

- FOX, R.H. – BANDEL, V.A.: Nitrogen utilization with no-tillage. In: No-tillage and surface-tillage agriculture, New York, 1961, s. 118 – 148.
- GRIFFITH, D.R. – MANNERING, L.V. – BOX, J.E.: Soil and moisture management with reduced tillage. In: No-tillage and surface-tillage agriculture, New York, 1986, s. 19 – 57.
- HRUBÝ, J.: Tvorba výnosu odrůd jarního ječmene při rozdílném zpracování půdy a hnojení dusíkem. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 7, s. 727 – 736.
- HUDCOVÁ, M.: Hnojení při minimální agrotechnice na lehkých půdách. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚRV-OZA 1984, 44 s.
- HUDCOVÁ, M.: Agrotechnika jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚEA 1990, s. 36.
- HUDCOVÁ, M. – PROCHÁZKOVÁ, B.: Vliv rozdílného zpracování lehké půdy na výnos a kvalitu zrna pšenice ozimé a ječmene jarního. Rostl. Výr., 34, 1988, č. 4, s. 387 – 393.
- JURČÍK, F. – KOCH, M.: Vliv dlouhodobého působení rozdílného zpracování půdy na koncentraci a odběr hlavních živin ječmenem jarním. Acta Univ. agric. (Brno), Řada A, 32, 1984, č. 1, s. 33 – 38.
- LEKEŠ, J. a kol.: Technologie pěstování a agrobiologická kontrola porostů obilnin. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1988, č. 5, s. 70.
- PROCHÁZKA, V.: Vliv předplodiny a způsobu kultivace půdy na výnos a sladovnickou hodnotu ječmene jarního. [Kandidátská disertace.] Brno, 1985, 110 s. – Vys. Šk. zeměd.

Došlo 9.1.1992

M. HUDCOVÁ (Research Institute of Agroecology and Soil Management, Hrušovany u Brna):

The effect of soil cultivation to spring barley for content and withdrawal of nutrients.

Rostl. Výr., 38, 1992 (7): 619 – 623.

The study of the effect of various soil cultivation to spring barley for content and withdrawal of nutrients was followed up in the years 1986 to 1988 in the field trial in the sugar beet growing region at Ivanovice na Hané. Spring barley, the cultivar Rubín was grown after sugar beet as a forecrop.

Variants of soil cultivation: 1) tillage to the depth 0.22 m; 2) minimum cultivation with plough to the depth of 0.15 m; 3) no-tillage seeding.

Fertilizer rates in kg of pure nutrients were as follows: N – 60 kg (spring), P – 20 kg and K – 60 kg (autumn).

The above-ground mass of plants from the area of 0.5 m² was collected for organic analyses of plants at the onset of shooting and during anthesis. Grain and straw of harvested samples from 1 m² were used for inorganic analysis during harvest. Dry matter was determined and the uptake of nutrients per 1 ha was calculated during harvest according to the grain and straw yields. Percentage of N, P, K, Ca and Mg was determined in the laboratory of the Research Institute of Agroecology and Soil Management at Hrušovany u Brna. The values found and their statistical evaluation are presented in Tabs I to III.

The most marked differences in the content and uptake of nutrients in all stages under study were due to the effect of the year. High nutrient content at the beginning of the growth of spring barley is a prerequisite of a high yield, though this is manifested solely in good weather conditions in another growth stages.

At the beginning of shooting of spring barley, a lower content and uptake of all nutrients under study (N, P, K, Ca, Mg) were recorded in comparison with the tillage and minimum soil cultivation. At the phase of anthesis, in no-tillage seeding, a lower content and withdrawal of potassium and calcium were observed than in remaining procedures of soil cultivation. The lowest content and withdrawal of all studied nutrients was again found during harvest in no-tillage seeding, except for potassium content in the straw. The lower uptake of studied nutrients in no-tillage seeding of spring barley from the phase of the onset of shooting to the harvest had no significant impact on the grain yield. The grain yield 6.30 t per 1 ha was obtained on an average for the years of the trials on tilled variants, this being 6.29 t per 1 ha in minimum soil cultivation and 6.25 t per 1 ha in no-tillage seeding. Owing to the less active root system, spring barley tolerates worse the compacted soil than winter wheat, this was manifested in worsened uptake of nutrients during seeding into untreated soil. Nutrient uptake was sufficiently high also in this seeding to provide the spring barley grain yield on the same level as in minimum soil cultivation and tillage. In spite of the fact that no fall in grain yields in seeding into untreated soil occurred, the reduction in nutrient uptake in this seeding indicates that the seeding of barley into untreated soil is less sure.



**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

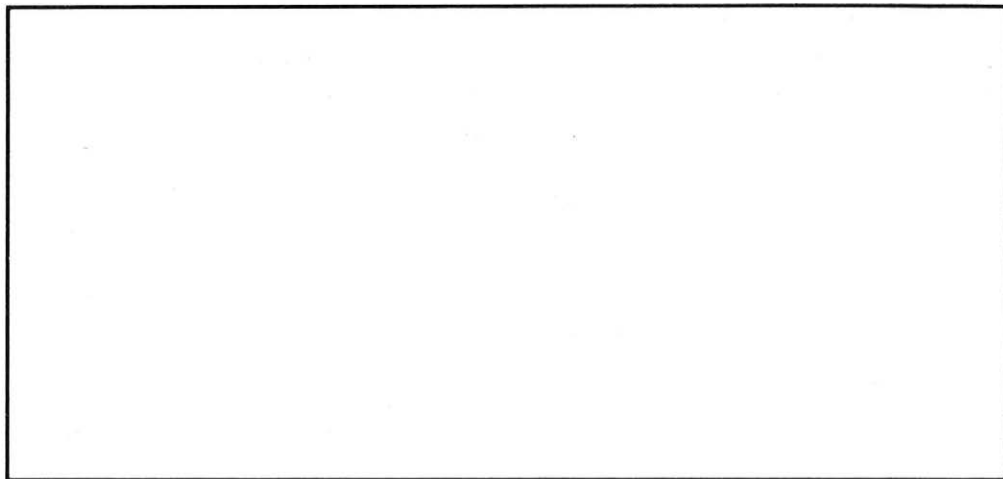
ADEKO, a.s. nabízí

- kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- společné podnikání
- poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- investorskou a investiční činnost
- výrobcům a obchodním organizacím řešení odbytových potíží formou leasingového financování

ADEKO, a.s.
Slezská 7
120 56 PRAHA 2
Tel.: 25 83 42
FAX: 20 72 29



Lacko – Bartošová M.: Changes in hydrophysical properties of alluvial heavy-textured soil due to cultivation	537
Hrubý J., Procházková B.: Physical state of Chernozem soil under different cultivation for silage maize in the beet-growing region	545
Marko F.: The effect of basic soil cultivation on the yield and physical traits of winter wheat grain, cultivar Livia after various forecrops	555
Ledvina R.: Study of the physical traits of Cambisol in zero-tillage seeding of winter wheat	561
Pilát A.: The effect of different ways of the basic soil cultivation on the winter wheat grain yield	567
Suškevič M.: The effect of long-term application of different soil cultivation on the productivity of crop rotations	573
Šimon J.: Different systems of soil cultivation within the crop rotation in relation to the cereal and sugar beet yields	579
Stach J.: Soil cultivation in relation to the development of weeds	589
Herman M., Dovrtěl J., Suškevič M.: The effect of soil cultivation and forecrop on the reduction of the winter wheat yield by foot and root rot diseases of winter wheat	595
Černuško K., Borecký V.: The effect of forecrop, soil tillage and herbicide on weed infestation rate on the winter yield	603
Borovičková L.: The effect of soil cultivation on the occurrence of weeds in crops included in crop rotation	611
Hudcová M.: The effect of soil cultivation to spring barley for content and withdrawal of nutrient	619



Rukopis odevzdán k tisku 2. 3. 1992 – Podepsáno k tisku 10. 6. 1992

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA ● Vydává Akademie zemědělských věd ČSFR – Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství ● Vychází měsíčně ● Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná ● Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, tel.: 25 75 41 ● Sazba fa: PROXIMA, 110 00 Praha 1, Dlážďená 6, tel.: 235 68 81 ● Tisk ÚVTIZ Praha, pobočka Nitra, pracoviště Bratislava ● Rozšiřuje PNS ● Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku: 160 00 Praha 6, Kafkova 19 ● © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1992