

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

3

ROČNÍK 16 (XLIII)
PRAHA,
BŘEZEN 1970
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), doc. ing. Jozef Belej, CSc. akademik Ctibor Blatný, doc. ing. Karel Červenka, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., ing. Jaroslav Neuberg, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, dr. František Pospíšil, doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, Jaroslav Skolil, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliar, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1970

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA published studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

Na okraj dvaceti let socialistického zemědělství ČSSR

Až jednou budou historici popisovat uplynulých dvacet pět let, promítne se toto období jako docela malá epizoda života, jako derivace na složité čáře spojitě funkce historického vývoje naší socialistické společnosti. Nic více a nic méně. A snad někdo z té budoucí, přespříští generace ani nepochopí, že celá ta historie měla v počátku souřadnic konec strašlivé války v roce pětáctýřicátém, že tento počátek muselo vytvořit nejdříve statisíce hrobů sovětských lidí, že to byla doba prosycená slzami, krví i sladkou vůní šeráku; doba velikých přeměn, v nichž se kalily charaktery lidí a v nichž více než kdy jindy jsme přemýšleli o smyslu života a štěstí. Těžko pochopí, že všichni jsme v rozkvětu svého mládí chtěli být právě takovými, jak psal N. A. Ostrovskij: „... prožít život tak, aby nebylo studu za dny ztrávené bez cíle, za zbabělou a malichernou minulost, žít tak, abys jednou mohl říci: celý svůj život a všechny své síly jsem dal tomu nejkrásnějšímu na světě — boji za osvobození lidstva.“ A s tímto vědomím, s touto vůlí a předsevzetím jsme začali klást základy našeho socialistického zemědělství.

Dvacet let bylo potřeba k tomu, aby byla uzavřena první etapa výstavby socialistického zemědělství, zemědělství jednotných zemědělských družstev a státních statků, zemědělství velkých, moderních podniků.

A na této úsečce života musí již dnes historici hodnotit toto dílo jako gigantické a grandiózní. Dílo, jež dalo naší zemi nesmírné šance nového ekonomického rozvoje celého národního hospodářství. Dílo našeho lidu, který do něj vložil svou moudrost, práci, srdce i život, dílo, jež budí na celém světě obdiv svou smělostí a velikostí.

V době nedávné i současné často slyšíváme o mnoha problémech našeho zemědělství. Ano, máme problémy, složité a obtížné; problémy úměrné velikosti díla. Které velké dílo kdy bylo bez problémů? Jde jen o to, že se musí tyto problémy řešit a mnohdy, jak říkáme, na pochodu. A právě zde sehrála a sehrává svou úlohu i zemědělská věda. Přesto, že výstavbou socialistického hospodářství padly všechny parametry stávající vědecké základny, podařilo se zemědělským vědcům ze skromných podmínek vybudovat novou odpovídající základnu tak, že se stala pevnou oporou socialistického zemědělství.

Dvacet let není pro vědeckou práci dlouhá doba, zvláště pak v bouřlivém vývoji, jakým naše země procházela. Naše zemědělská věda však učinila všechno, aby za tuto dobu co nejvíce přispěla do pokladnice oněch, z hlediska vesmírného nepatrných změn na naší modré planetě a učinila takové závěry, aby prostý tvor, jenž na ni žije, nezahynul hladem. Jak je to prosté a současně složité dilema života!

Dvacet let zemědělská věda sloužila socialismu, dvacet let odevzdávala výsledky své práce pro tento šlechetný cíl, dvacet let bojují lidé na poli, kde se odehrává boj o bytí či nebytí lidstva; boj zdánlivě tichý, ale o to zákeřnější, krutější a nelitostnější. Proto nechť při tomto slavném výročí přijmou tyto řádky všichni ti, kdož vložili svůj vklad na úseku zemědělské vědy i výroby, jako výraz hluboké úcty a poděkování za jejich práci.

Vývoj zemědělských věd zaznamenal nesmírně rychlý růst. Stále nová problematika socialistického hospodářství, ekonomický tlak světových soustav, problematika zabezpečení lidstva před hladem, to všechno byly problémy, na něž musela zemědělská věda soustřeďovat pozornost. Avšak vnucují se i myšlenky jiného druhu: jak dál, jaké jsou perspektivy, jakých metod bude nutno použít? Chci se při této příležitosti alespoň kratičkou zmínkou dotknout některých z těchto problémů.

V poslední době před nás praxe stále více klade problematiku tzv. optimálních soustav z hlediska specializace výroby a v důsledku toho koncentrace prvků soustavy, jakož i problematiku nových technologií.

Složitost těchto problémů si vynutila pochopit zemědělství jako složitou dynamickou soustavu. Tento nový pohled umožňuje poznat její zcela nové vlastnosti a využít velkého množství poznatků zemědělských věd, které až dosud nashromáždily. Příčina spočívá právě v tom, že zemědělské soustavy jako složité dynamické soustavy jsou charakterizovány některými typickými parametry. Především svou strukturností, již chápeme jako kvalitativní specifičnost vztahů jejich prvků, jež jsou ve vzájemné souvislosti a vazbě. Proto atributy složitosti a měnlivosti soustavy v čase spočívají v její celistvosti, neaditivnosti jejích prvků. Tato celistvost propůjčuje soustavě schopnost mít vlastnosti, které nemá žádný z jejích prvků a jež vznikají jako výsledek vzájemné interakce těchto prvků. Tento jev, jak uvádí Eshby, je důsledkem měnlivosti soustavy, která je charakteristická přesyceností vnitřních vazeb prvků s vnějším prostředím. Elementárnost a celistvost v nich vystupují jako organicky spojené momenty určitého časoprostorového procesu.

Je přirozené, že v tomto procesu, jenž se uskutečňuje za podstatného vlivu vnějšího prostředí, dochází k rozptylování energie a snižování efektivnosti celé soustavy. Proto musí být snahou projektanta, aby vytvořil soustavu o maximálním stupni uzavřenosti, tj. soustavu, jež si zachová své vlastnosti i při změnách vnějšího prostředí. Cesta optimalizace zemědělských soustav bude tedy cestou vytvoření nejvyššího stupně uzavřenosti soustavy v daných podmínkách. To však

předpokládá soustavu dostatečně složitou svými funkcemi, s dostatečným množstvím adaptivních prvků, aby byla s to se vnějšímu prostředí přizpůsobit. Proto přesné stanovení prvků stabilních a adaptivních je prvním předpokladem řešení optimalizace zemědělské soustavy.

Na tomto principu se musí rozvíjet i řešení problematiky specializace v zemědělské soustavě. Specializace, jejímž předpokladem je koncentrace některého z prvků soustavy, má z hlediska obecné teorie soustav své zákonitosti a pravidla. Proto axiomatické či subjektivní řešení je nepřijatelné.

Jakýkoli způsob řešení, jenž zdůrazňuje jeden z prvků či funkci soustavy a porušuje tak rovnováhu s ostatními, má sice za následek dočasný rychlý růst tohoto prvku a jeho vliv na ostatní prvky soustavy, avšak v důsledku porušení rovnováhy vazeb a funkcí, zejména pak zvrátného a cyklického procesu mezi jednotlivými prvky, dochází ke značnému rozptylu výsledků činnosti celé soustavy, jenž se projeví ve stagnaci či jen v pomalém růstu bioenergetického potenciálu půdy jakožto funkcionálu, který je mírou spolehlivosti interakce prvků a vazeb celé soustavy. Za určitých podmínek, kdy změna vnitřních parametrů soustavy (např. struktury a rovnovážného stavu) se dostává do nelineární oblasti, vliv náhodných faktorů vyvolává i snížení střední hodnoty celkových výsledků práce soustavy, tj. snížení bioenergetického potenciálu půdy o hodnotu rozptylu. Pokud se vliv těchto náhodných veličin pohybuje v oblasti lineární a soustava je schopna přivést všechny tyto vlivy k rovnovážnému stavu, pak snížení bioenergetického potenciálu půdy nastat nemůže.

Velikost koncentrace plodin či zvířat v zemědělské soustavě lze proto zvyšovat jen potud, pokud nedojde k porušení linearity vývoje soustavy, tj. pokud budou úměrně změněny všechny ostatní parametry soustavy, aby znovu nastal rovnovážný stav a nedošlo k vývoji nelineárnímu.

Řešení reálných soustav v tomto směru ukazuje, že jsou zde četné limitující faktory, jež nutno respektovat, nemá-li dojít ke snížení spolehlivosti prvků celé soustavy. Především si dlužno ujasnit, že koncentrací některého prvku v soustavě měníme její klíčový parametr — její strukturu, což vyvolá v této složité dynamické soustavě změnu jejího stavu a tím i změnu stability. Proto musí být současně změněny všechny ostatní parametry a využito všech adaptivních faktorů, aby soustava byla s to obnovit svou rovnováhu. Proto je s těmito procesy spojeno řízení celé soustavy, jehož cílem musí být zachování stability soustavy v měnícím se prostředí.

Z hlediska uvedené teorie je pak pochopitelná i úloha technologií v zemědělských soustavách. Technologii dlužno pochopit jako souhrny adaptivních faktorů soustavy, jimiž člověk přizpůsobuje soustavu změnám prostředí a udržuje ji v rovnováze. Proto bychom marně hledali při funkční analýze těchto faktorů nějaké zákonitosti. Jediný zákonitý vztah spočívá ve vazbě technologií na strukturu soustavy a objem produkce. Těmito parametry musí technologická soustava objemově i časově bezpodmínečně odpovídat. To znamená, nebude-li se úměrně

vyvíjet v závislosti na klíčových parametrech soustavy, dojde zcela zákonitě k nelineárnímu vývoji celé soustavy.

Hledání nových možností urychlené činnosti adaptivních faktorů v zemědělské soustavě má proto velký teoretický i praktický význam.

Pokusil jsem se v zamyšlení ve dnech dvou slavných výročí alespoň v základních rysech naznačit některé směry, kterými bude nutno v daném úseku zemědělských věd jít a pokračovat tak v bohaté tradici československé zemědělské vědy i praxe.

Prof. ing. Karel Kudrna, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát

V posledních letech se nejenom u nás, ale i v zahraničí začíná věnovat zvýšená pozornost otázkám agrotechniky v celém rozsahu. Hlavním motivem je celosvětový trend snižování počtu pracovních sil v zemědělství. Nedostatek lidí, potřeba efektivní výroby a z toho vyplývající změny struktury hospodaření, to vše navozuje zájem o nové technologické prvky v hlavních agrotechnických úkonech.

Problematika obdělávání půdy, splňující žádané podmínky snížení nákladovosti, spolu se zjednodušením a zrychlením technologických postupů je v současné době předmětem studia některých výzkumných pracovišť.

V příspěvcích tohoto čísla chceme navázat na základní práce, které byly publikovány v monotematickém čísle Rostlinné výroby (8) v roce 1966. Předkládáme výsledky řešení úkolů, které svými dílčími závěry směřují k budoucí syntéze zásad komplexní otázky způsobu hospodaření na půdě.

Práce o významu různé hloubky orby pro plodiny přináší na základě dlouhodobých pokusů řadu nových poznatků o požadavcích hlavních zemědělských plodin na hloubku zpracování půdy. Z těchto i dřívějších prací se vychází při stanovování optimálních parametrů fyzikálního stavu půdy např. u obilovin. Výsledky získávané na řadě pracovišť z pokusu s utužováním půdy jsou potvrzením teoretických studií uvedených vztahů. Tento technologicky nový prvek je příznivě přijímán i zemědělskou praxí, a to s velmi dobrými provozními výsledky.

Do agrotechnických systémů zahrnujeme i práce, naznačující možnosti vyšší koncentrace některých plodin v osevních sledech. Význam studia těchto otázek pro podniky se specializací výroby je nepopiratelný a výsledků pokusných sledování v našich podmínkách není dosud dostatek.

Uvádíme i první dílčí výsledky z nových výzkumných studií při minimalizaci obdělávání půdy, popřípadě z přímého setí obilovin bez orby. Tyto práce naznačují, že otázka realizace nových agrotechnických prvků je velmi těsně svázána s řadou dalších opatření, např. intenzitou hnojení, předplodinami atd. Je však nesporné, že v podmínkách světového zemědělství a tedy i v našich půjde o další progresivnější soustavu, která si nutně najde cestu do zemědělské praxe.

Práce pro monotematické číslo o agrotechnice mají cíl seznámit s problematikou tohoto vědního úseku a ukázat, jakou cestou jde náš výzkum při řešení těchto otázek.

Doc. Ing. Antonín Straňák, CSc., ředitel Výzkumného ústavu základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

Восстание в Чеченском районе началось в 1904 году. Оно было вызвано недовольством местного населения властями и войсками.

Восстание в Чеченском районе началось в 1904 году. Оно было вызвано недовольством местного населения властями и войсками.

Восстание в Чеченском районе началось в 1904 году. Оно было вызвано недовольством местного населения властями и войсками.

Восстание в Чеченском районе началось в 1904 году. Оно было вызвано недовольством местного населения властями и войсками.

Восстание в Чеченском районе началось в 1904 году. Оно было вызвано недовольством местного населения властями и войсками.

Восстание в Чеченском районе началось в 1904 году. Оно было вызвано недовольством местного населения властями и войсками.

Восстание в Чеченском районе началось в 1904 году. Оно было вызвано недовольством местного населения властями и войсками.

Восстание в Чеченском районе началось в 1904 году. Оно было вызвано недовольством местного населения властями и войсками.

STUDIE O VÝZNAMU RŮZNÉ HLOUBKY ORBY PRO PLODINY A PŮDU

I. PĚSTITELSKÉ ZÁVĚRY

J. NOVÁČEK

NOVÁČEK K. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *Investigation of the Importance of Different Depth of Ploughing for Crops and Soil. I. Effect on Crop Yields*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 235—242, 1970.

The influence of different soil tillage methods performed every year to the same depth was investigated: 10 cm (disc), mouldboard plough to 15, 22, 30, 40 and 50 cm, and rotary ploughing to 22 cm. A stationary trial was carried out for 7 years in a crop rotation of eight crops. Ploughing to 22 cm resulted in the highest and most stable yields of almost all crops. Deeper ploughing to 30-50 cm did not prove any significant yield increase of cereals (wheat, rye, barley, oats, row crops (potatoes, sugar beet, maize) or beans. It even led to a decrease to 18,5 % of sugar beet. Shallow tillage resulted in lower yields of almost all crops than did ploughing to 22 cm. The decrease varies from 3 to 5 % after ploughing to 15 cm, and 6-9 % after shallow tillage with a disc plough. After shallow tillage the weed infestation increased. The difference in yields between the rotary ploughing and tillage with a conventional plough to the same depth was not significant, with the exception of sugar beet (decrease of 10 %).

soil tillage; weed infestation; yields; cereals; root crops; beans

Fyzikální stav půdy a rovněž i její vlastnosti chemické a biologické jsou již po staletí ovlivňovány především orbou. Přesto ale až do současnosti nebyla zcela jednoznačně vyřešena jedna ze základních otázek obdělávání půdy, totiž vhodná hloubka orby pro jednotlivé plodiny. Otevřená problematika v tomto směru je nejlépe dokumentována řadou prací z novější doby, které shrnují a pokoušejí se zhodnotit velmi četné výsledky, získané za dobu téměř 200 let, kdy poprvé byly A. Youngem provedeny pokusy a zaznamenány výsledky o zvětšování hloubky ornice (Brind 1957, Sefkow 1958/1959, Černý 1960, Juráň 1964). Z uvedených souborných referátů stejně jako i z nejnovějších prací v tomto oboru (Černý a kol. 1967, 1968, Turčány a Habán 1966, Nováček, Zapletal, Řídký 1966) je patrna určitá nejednotnost výsledků, a to jak po stránce fyzikálních, chemických i biologických změn, vyvolaných v půdě orbou do určité hloubky, tak i po stránce dosahovaných výnosů. Je známo, že probíhající pochody v orbou ovlivněném půdním profilu i konečný výnosový výsledek jsou odvislé od celé řady vzájemně často úzce spjatých faktorů, jako jsou půdní druh, typ, celková úrodnost půdy, organické a minerální hnojení, klimatické podmínky místa, pěstovaná plodina a její agrotechnika, povětrnostní podmínky během roku atd. Především tato velká složitost podmínek dosud zřejmě ztěžovala vyvození jednoznačných závěrů; vždyť již samo označení orby jako mělké nebo hluboké je vždy vztahováno k mocnosti daného orničního profilu, a ta se může v závislosti na půdních podmínkách značně lišit. V této souvislosti je pak nutno připomenout i celkový vývoj agrotechniky v posledních desetiletích, kdy především chemizace (minerální hnojiva, herbicidy) i mechanizace zcela specifickým způsobem zasáhly do půdních poměrů.

Při řešení vhodné hloubky orby nezůstávají bez významu ani otázky hygieny půdy (choroby a škůdci). Různá hloubka orby ovlivňuje rovněž významně i zaplevelení půdy (Černý 1961, Kropáč 1962).

Ze všeho uvedeného je tedy patrné, že jmenované otázky jsou značně složitější a bude třeba ještě celé řady výzkumných prací k jejich konečnému a dostatečnému objasnění.

Krátkodobé pokusy nejsou vhodné pro řešení uvedené problematiky, poněvadž výsledky mohou být příliš odvislé od povětrnostních podmínek jednotlivých let.

V rámci problematiky jsme se proto snažili o podrobnější analýzu půdních poměrů i o reakci jednotlivých plodin na fyzikální stav půdy, vyvolaný různě hlubokou orbou každoročně opakovanou na stejných místech a na tytéž hloubky. V předkládané I. části práce jsou podávány pěstitelské výsledky, získané za 7 let výzkumu.

PŮDNÍ A KLIMATICKÉ PODMÍNKY POKUSNÉHO MÍSTA

Pokus probíhal na pokusných pozemcích ústavu v Pohořelicích u Brna. Půda pokusného pozemku je černozemního typu s matečným substrátem sprašových hlín. Hlinitý orniční profil sahá do hloubky 30-35 cm, je hnědošedý, zrnitý, poměrně rozpadavý. Barva a vlastnosti podbrázdového horizontu jsou obdobou ornice. Půdní vrstva 50-70 cm tvoří rychlý přechod do žlutavých hlín, druhově nepatrně těžších. Vrstva 70-120 cm je žlutavá vápenitá spraš, ve svrchní části s výskytem sekundárně vyloučeného CaCO_3 . Od 120-140 cm je mírný přechod do písčité zeminy, slaběji vápenité s přechodem do štěrkopískového horizontu s nepatrnou hlinitou příměsí. Tyto diluviální štěrkopískové horizonty jsou velmi propustné pro vodu. Půdy jsou v celém profilu sorpčně nasycené s půdní reakcí neutrální až mírně alkalickou. Zásoba veškeré ústrojné hmoty se pohybuje v ornici v rozmezí 2,1-2,35 %, v podbrázdí 1,5-1,7 %. Zásoba přijatelného drasla je velmi dobrá, kys. fosforečná až lepší.

Klima. Pokusné místo řadíme do oblasti teplé, mírně suché s mírnou zimou (okres A3). Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 9°C, roční průměr srážek je 499 mm.

Povětrnostní podmínky v pokusných letech byly v jarním období až do konce června pokud se vláhy týče poměrně příznivé pro vývoj obilovin a luštěnin. Výraznější suchá období byla pouze v r. 1962, 1963 a 1967 od poloviny června a v červenci a v podzimním období v r. 1961, což mohlo ovlivnit pouze výnos cukrovky.

PRACOVNÍ POSTUP A METODIKA

V roce 1960-1961 byl založen dlouhodobý pokus se sedmi variantami základního zpracování půdy a osmi plodinami. *Variety zpracování:* 1. orba klínovým pluhem na 22 cm (srovnávací varianta), 2. orba diskovým podmítačem na 8-10 cm, 3. orba klínovým podmítacím pluhem na 15 cm, 4. orba na 30 cm, 5. orba na 40 cm, 6. orba na 50 cm, 7. orba rotačním pluhem na 22 cm.

Pokus z hlediska různých způsobů oreb je stacionární, tj. každá ze zkoušených variant byla po celé pokusné období prováděna stejným náradím, na stejnou hloubku a na téže místě, takže půda byla u každé varianty každoročně upravena na relativně tentýž fyzikální stav.

Pokusné plodiny se střídaly v rámci osevního postupu: 1. pšenice ozimá ('Diana I'), 2. cukrovka ('Dobrovická A'), 3. ječmen jarní ('Branišovický'), 4. brambory ('Krasava'), 5. žito ozimé ('České normální'), 6. kukuřice na zrno ('Čejčská raná'), 7. oves ('Český žlutý'), 8. bob ('Přerovský').

Odrůdová skladba nebyla po celou dobu pokusu změněna.

Agrotechnika: Po sklizni obilovin a bobu byly dílce mělce podmítnuty diskovým podmítačem. Zkoušené hloubky oreb byly prováděny vždy po sklizni cukrovky a kukuřice na zrno, v první polovině října. Plodiny byly vysévány kolmo na směr pokusných oreb. Byla dodržována zásada stejné agrotechniky po všech způsobech

a hloubkách oreb, zejména pokud se týká přípravy půdy, setby, kultivace během vegetace, hnojení apod.

Hubení plevelů v obilninách v prvních třech letech bylo prováděno pouze agro technickými způsoby, v dalších letech postřikem herbicidy. U ostatních plodin bylo hubení plevelů prováděno pouze agrotechnickými způsoby.

Hnojení k jednotlivým plodinám kg č. ž./a: pšenice ozimá: N 30, P 40, K 60; cukrovka: 300 q chlévského hnoje, N 45, P 36, K 90; ječmen: N 20, P 27, K 50; brambory: N 30, P 27, K 75; žito ozimé: N 30, P 36, K 50; kukuřice na zrno: 300 q chlévského hnoje, N 45, P 45, K 60; oves: N 30, P 30, K 75; bob: N —, P 50, K 100.

Chlévská mrva byla po sklizni ozimé pšenice a ozimého žita rozhozena na strniště a mělce zapravena do půdy diskovým podmiťákem a uválena. Při podzimní orbě byla zaorávána různě hluboko, podle prováděné hloubky orby.

Minerální hnojiva byla do půdy zapravena při předsetové přípravě půdy.

Dávky hnojiv byly voleny úmyslně nižší, aby nebyl zastřen vliv různého zpracování půdy.

Kromě běžných vegetačních pozorování byla v závislosti na různém způsobu zpracování prováděna i sledování: pedologické (část II), půdně mikrobiologická (část III) a zaplevelení. U všech plodin a variant oreb byly zjišťovány výnosy jak hlavního, tak i vedlejšího produktu a kvalita hlavního produktu.

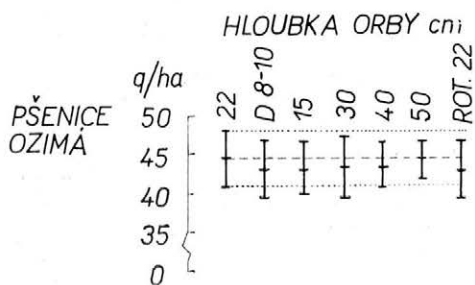
Pokus byl založen metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Výnosy hlavního produktu všech plodin byly zhodnoceny na základě analýzy rozptylu a Tukayova testu a porovnány s orbou na 22 cm.

PŘEHLED DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ A JEJICH ROZBOR

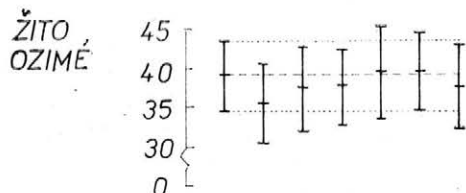
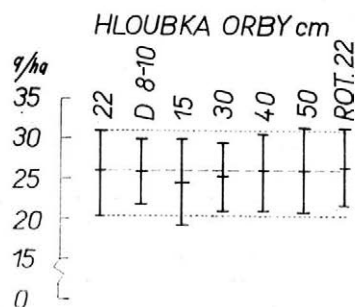
Diagram podává přehled o kolísání výnosů jednotlivých plodin po různých způsobech a hloubkách oreb v průběhu pokusných let (stanoveno pro $P = 0,05$). Je z něho patrné, že v průměrných výnosech nebyly průkazné rozdíly vlivem zpracování půdy u žádné ze zkoušených plodin. Z analýzy variancí za jednotlivé pokusné roky vyplynulo, že jen v několika málo případech způsobilo různě hluboké zpracování půdy průkazné rozdíly ve výnosech, ať jde o kteroukoliv plodinu. Z celkového počtu 336 ($7 - 1$ oreb $\times 8$ plodin $\times 7$ let) možných kombinací bylo pouze 19 průkazných. Výsledky v jednotlivých letech nebyly zcela jednoznačné, což ukazuje, že vliv zpracování půdy byl do značné míry odvislý od povětrnostních podmínek roku. I přes malou průkaznost výnosových rozdílů je však možno pozorovat určité tendence, které se ukazují u průměrných výnosů za sedmileté pokusné období, jak je patrné z tabulky I. Vzhledem k tomu, že se jedná o víceleté výsledky, je možno z nich usuzovat na určité ovlivnění výnosů zpracováním půdy.

Téměř u všech plodin byly dosaženy nejvyšší průměrné výnosy u hloubky orby na 22 cm, která byla zvolena jako srovnávací varianta (viz tabulka I).

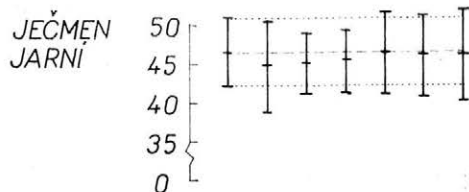
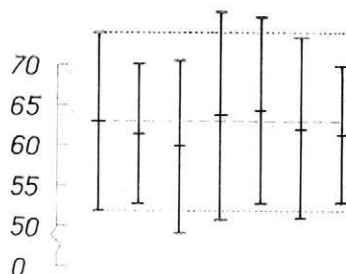
Hlubší zpracování půdy na 30 — 50 cm neukázalo žádný pozitivní vliv na výnosy obilnin, bobu, brambor a kukuřice na zrno, které téměř u všech plodin se jen nepatrně liší od výnosů srovnávací varianty (odchyly jsou pouze ± 1 až 3 %). Pouze u cukrovky byl silnější pokles výnosů po hlubším zpracování půdy, a to u hloubky orby na 30 — 40 cm asi o 12 % a po orbě na 50 cm o 18,5 %. Tyto výsledky tedy nepotvrzují všeobecně publikovaný názor, že okopaniny a zejména cukrovka vyžadují ve všech případech hluboké zpracování půdy. Snížení výnosu může být ve vztahu s konstatovaným snížením nejen průměrného množství mikrobů, ale i celkové dynamiky jejich rozvoje po těchto hlubokých orbách, tedy s relativně sníženými možnostmi mineralizace, jak je uvedeno v následujícím pojednání K. Řídkého (III. mikrobiologické závěry).



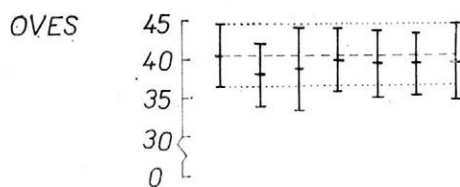
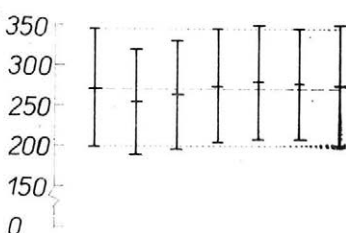
BOB



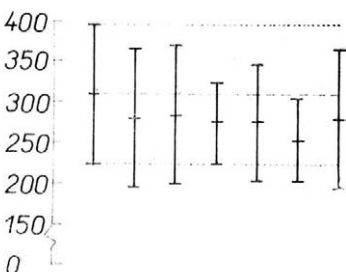
KUKUŘICE



BRAMBORY



CUKROVKA



1. Kolísání výnosů jednotlivých plodin po různých způsobech a hloubkách oreb v průměru pokusných let (stanoveno pro $P = 0,05$). — Variation of mean yields of various crops after different methods and depths of ploughing (stated for $P = 0,05$)

S přihlédnutím k těmto zjištěným skutečnostem je pak nutno plně souhlasit s názorem Roemera a Scheffera (1950), že prohloubení ornice může vést jen tehdy k trvalému zlepšení půdní úrodnosti, bude-li zároveň úměrně zesílen též přísun organických a minerálních hnojiv, popřípadě i vápnění.

Rotační orba u všech plodin kromě cukrovky je na úrovni plužní orby (výnosové rozdíly nejsou průkazné při $P = 0,05$) na stejnou hloubku 22 cm.

U cukrovky je výnos o 10 % snížen. Toto snížení pravděpodobně souvisí s pomalejší mineralizací zaoraného hnoje rotační orbou. Mikrobiální procesy přeměny organické hmoty mají zde spíše humifikační charakter; je to potvrzováno, jak ukázal pedologický průzkum (F. Klačka: II. pedologické závěry), i po-

I. Průměrné výnosy plodin po různém zpracování půdy, q/ha a v %, za léta 1961–1967. — Average yields of crops after different tillage treatments, q/ha and %, in the years 1961–1967

Plodina		Hloubka a způsob zpracování						
		disková orba						rotační orba
		22	8–10	15	30	40	50	22
Pšenice oz.	zrno q/ha	44,5	43,0	43,3	43,1	43,6	44,3	43,0
	%	100	96,6	97,3	96,8	98,0	99,6	96,6
	sláma q/ha	75,6	73,8	70,5	69,9	75,3	73,9	71,3
	%	100	97,6	93,3	92,5	99,6	97,8	94,3
Žito oz.	zrno q/ha	39,1	35,5	37,4	37,9	39,5	39,6	37,8
	%	100	90,8	95,7	96,9	101,0	101,3	96,7
	sláma q/ha	65,5	62,5	63,2	65,2	66,0	68,3	64,4
	%	100	95,4	96,5	99,5	100,8	104,3	98,3
Ječmen jarní	zrno q/ha	46,6	44,9	45,3	45,6	46,4	46,2	46,4
	%	100	96,4	97,2	97,9	99,6	99,1	99,6
	sláma q/ha	51,4	48,2	47,0	49,9	53,4	52,8	51,9
	%	100	93,8	91,4	97,1	103,9	102,7	101,0
Oves	zrno q/ha	40,6	38,2	38,9	39,5	39,5	39,5	39,8
	%	100	94,0	95,8	97,3	97,3	97,3	98,0
	sláma q/ha	89,7	81,2	80,8	84,3	86,3	87,1	84,6
	%	100	90,5	90,1	94,0	96,2	97,1	94,3
Bob	zrno q/ha	25,7	25,8	24,8	25,4	26,0	26,1	26,5
	%	100	100,4	96,5	98,8	101,2	101,6	103,1
	sláma q/ha	49,0	46,3	46,7	49,8	52,9	53,4	48,2
	%	100	94,5	95,3	101,6	108,0	109,0	98,4
Kukuřice	zrno q/ha	62,9	61,4	59,9	63,7	64,4	62,2	61,5
	%	100	97,6	95,2	101,3	102,4	98,9	97,8
Brambory	hlízy q/ha	273,8	254,6	264,5	274,0	280,3	277,0	274,8
	%	100	93,0	96,6	100,1	102,4	101,2	100,4
Cukrovka	bulvy q/ha	312,0	282,1	285,5	275,5	276,7	254,3	280,4
	%	100	90,4	91,5	88,3	88,7	81,5	89,9
	chrást q/ha	169,0	161,0	169,0	146,0	163,0	139,0	153,0
	%	100	95,3	100	86,4	96,4	82,2	90,5

někud vyšším množstvím humusu v orniční vrstvě po této orbě ve srovnání s pluhní orbou na stejnou hloubku. (Podrobný rozbor otázek rotační orby je uveden v závěrečných zprávách Straňák a kol. 1964, Straňák a Nováček 1967).

Mělké zpracování diskovým podmiťáčem (8-10 cm) nebo orbou na 15 cm dalo téměř u všech plodin výnosy vždy nižší než orba na 22 cm. Snížení však většinou není zvláště výrazné a pohybuje se v rozmezí 3—5 %. Silnější pokles výnosů je po mělkém zpracování diskovým podmiťáčem u žita (9,2 %), ovsa (6 %), brambor (7 %), u cukrovky (9,6 %) a po mělké orbě na 15 cm u cukrovky (8,5 %). Pokles výnosů po mělkém zpracování především diskovým podmiťáčem byl pravděpodobně způsoben jednak nedokonalou prací nářadí, jednak silnějším zaplevelením hlavně obilnin, kde váha plevelů ve třech z pěti sledovaných let byla více než dvakrát větší než na kontrolní variantě s orbou na 22 cm a v r. 1962 byla od ní i průkazně rozdílná. Jako nejméně zaplevelená varianta se ukázala orba na 50 cm, kde váha plevelů dosahuje pouze 2/3 váhy v poměru ke kontrolní variantě. Rotační orba na 22 cm se v tomto směru podstatně neliší od varianty kontrolní (Nováček a kol. 1969).

Dalším důvodem nižšího výnosu po mělkých orbách je pravděpodobně i horší mobilizace živin z půdní zásoby, hlavně dusíku. Usuzujeme tak především proto, že porost zvláště u obilnin měl na těchto variantách zřetelně světlejší zelenou barvu. Při stanovení zásoby přijatelných živin i celkového množství půdních mikroorganismů se však tyto varianty podstatněji nelišily od varianty s běžnou orbou. Je tedy ještě třeba blíže dalším průzkumem vysvětlit, co mohlo být příčinou eventuálního zhoršeného přísunu živin pro plodinu. Domníváme se, že to bude především vláhový režim, tj. prosýchání svrchní vrstvy ve vláhově kritických obdobích.

Je třeba dodat, že v uváděných pokusech byly všeobecně používány spíše nižší dávky živin, a to z toho důvodu, aby nebyl zastřen vliv zpracování půdy. Lze předpokládat, že při vyšších dávkách hnojiv, než byly použity v pokusech, by bylo možno u obilnin tyto nepříznivé důsledky mělkého zpracování půdy vyrovnat, jak ukázaly výsledky jiných právě probíhajících pokusů s mělkým zpracováním půdy.

Z hlediska požadavků plodin na hloubku orby vyplývají z uvedených výsledků pro dané půdní a klimatické podmínky následující závěry:

U všech druhů obilnin nejvyšší a nejstálejší výnosy byly po orbě na 22 cm. Nelze však vyloučit ani možnost mělkého zpracování půdy k obilninám za předpokladu používání vyšších dávek hnojiv a soustavné aplikace herbicidů. Tato otázka je v našem ústavu předmětem dalšího výzkumu.

U okopanin — cukrovky, brambor a kukuřice na zrno — prováděných v pokusech nebyl potvrzen všeobecně vžitý názor, že by tyto plodiny vyžadovaly hluboké zpracování půdy. Střední hloubka orby se ukázala jako zcela dostačující.

U bobu výnosy zrna po zkoušených hloubkách oreb jsou poměrně vyrovnané. S hloubkou orby se však zvyšovaly výnosy slámy, což bylo také patrné na výšce porostu. Po mělkém zpracování půdy se zde poměrně silně zvyšovalo zaplevelení. Z uvedených důvodů i vzhledem k hlubšímu zapravení semene do půdy bude nejvýhodnější hloubka orby kolem 20 cm.

Konečně je třeba ještě konstatovat, že rozdílné zpracování půdy neovlivnilo technologickou jakost plodin. Pouze u cukrovky na mělkých orbách ve srovnání s hlubšími orbami se nevýrazně (o 3-4 %) zvýšil počet rozvětvených řep.

Literatura

- BRIND W. D., 1957, Some Recent Work on Depth of Plowing. Soils Fertilizers XX, 5: 241-245.
- ČERNÝ V., 1960, Problémy hloubky základního zpracování půdy. Přehled zemědělské literatury. 10, 11: 1401-1406.
- ČERNÝ V., 1961, Příspěvek ke zjištění vlivu různé hloubky a způsobu podzimní orby k jařinám po okopaninách. ČSAZV, Rostlinná výroba 12: 1571-1584.
- ČERNÝ V., BELZA J., MÜLLEROVÁ V., 1967, Prohlubování hnědozemě při stupňovitém hnojení a jeho vliv na rostliny. Rostlinná výroba 11: 1133-1144.
- ČERNÝ V., 1968, Různé způsoby prohlubování hnědozemě a jejich vliv na výnosy a rozvoj kořenových systémů polních plodin. Rostlinná výroba 14: 1011-1017.
- JURÁN C., Vplyv prehlbovania ornice na zmenu niektorých pôdných vlastností — s prihľadnutím na pôdy černoziemného typu. Studijní informace, ř. Půdoznalství a meliorace 7: 3 — 65.
- KROPÁČ Z., 1962, Některé poznatky o vlivu různé hloubky a způsobu orby na odplevelení těžkých půd. Vědecké práce ÚVÚRV Praha - Ruzyně: 141-163.
- NOVÁČEK J., ZAPLETAL A., ŘÍDKÝ K., 1966, Různé způsoby prohlubování ornice v podzolové oblasti. Rostlinná výroba 8: 833-852.
- NOVÁČEK J., a kol., 1969, Požadavky hlavních zemědělských plodin na fyzikální stav půdy z hlediska hloubky orby. Závěrečná zpráva VÚZA Hrušovany u Brna, strojopis.
- SEFKOW G., 1958/59, Untersuchungen, Erfahrungen und Theorien über die Tiefkultur bzw. über die Vertiefung der Ackerkrume in den letzten 150 Jahren und kritische Auswertung der Ergebnisse zu Vorschlägen für die Praxis. Wiss. Zschr. d. Univ. Rostock. 2: 199-253.
- STRAŇÁK A., a kol., 1964, Výzkum rotační technologie zpracování půdy a její vliv na jednotlivé faktory půdního stanoviště, růst a výnos plodin. I. část. Závěrečná zpráva VSZA Pohořelice u Brna, strojopis.
- STRAŇÁK A., NOVÁČEK J., 1967, Výzkum rotační technologie zpracování půdy a její vliv na jednotlivé faktory půdního stanoviště, růst a výnos plodin. II. část. Závěrečná zpráva VSZA Hrušovany u Brna, strojopis.
- ROEMER Th., SCHEFFER F., 1950, Grundriß des Ackerbaues. Berlin.
- TURČÁNY J., HABÁN L., 1966, Vyšetrenie najvhodnejšieho spôsobu obrábania pôdy v rôznych osevných postupoch v oblasti černoziemnych pôd. Piešťany, Závěrečná zpráva VÚRV p. 70.

Došlo dne 5. 11. 1969

NOVÁČEK J. Studie o významu různé hloubky orby pro plodiny a půdu. I. Pěstitelské závěry. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 235-242, 1970.

Byl studován vliv každoročního zpracování půdy vždy na tutéž hloubku: 10 cm (disk), pluhní orba na 15, 22, 30, 40 a 50 cm a rotační orba na 22 cm. Pokud byl stacionární a probíhal po 7 letech v osevním postupu s osmi plodinami. Nejvyšší a nejstálější výnosy téměř u všech plodin byly po orbě na 22 cm. Hlubší zpracování půdy na 30-50 cm se neprojevovalo průkazným zvýšením výnosu ani u obilovin (pšenice, žito, ječmen, oves), ani u okopanin (brambory, cukrovka, kukuřice na zrno), ani u bobu. U cukrovky vedlo dokonce ke snížení až o 18,5 %. Mělké zpracování půdy dalo téměř u všech plodin výnosy vždy nižší než orba na 22 cm. Snížení se pohybuje v rozmezí 3-5 % u orby na 15 cm a po mělkém zpracování diskovým podmiotčem 6-9,6 %. Po mělkém zpracování půdy se zvyšovalo zaplevelení. Výnosy po rotační orbě se průkazně nelišily od výnosů po pluhní orbě na stejnou hloubku, s výjimkou cukrovky (snížení o 10 %).

zpracování půdy; zaplevelení; výnosy; obilniny; okopaniny; bob

НОВАЧЕК Й. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно). Изучение значения разной глубины вспашки на культуры и почву. I. Растениеводческие заключения Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 235-242, 1970.

Изучалось влияние ежегодной обработки почвы на одну и ту же глубину: 10 см (диск), отвальная вспашка на 15, 22, 30, 40 и 50 см и ротационная вспашка на 22 см. Опыт был стационарным и проводился в течение 7 лет в севообороте с 8 культурами. Самые

высокие и наиболее постоянные урожаи были почти у всех культур после вспашки на 22 см. Более глубокая обработка почвы на 30—50 см достоверно не повысила урожай ни у зерновых (пшеница, рожь, ячмень, овес), ни у пропашных (картофель, сахарная свекла, кукуруза на зерно), ни у боба. У сахарной свеклы урожай даже понизился на 18,5 %. Мелкая пахота почти у всех культур давала урожай всегда меньше, чем пахота на 22 см. Понижение урожая колеблется в пределах 3—5 % у пахоты на 15 см и при мелкой обработке дисковым луцильником на 6—9,6 %. После мелкой обработки почвы повышалась засоренность. Урожаи после ротационной вспашки достоверно не отличались от урожаев после отвальной вспашки на одинаковую глубину, за исключением сахарной свеклы (понижение на 10 %).

обработка почвы; засорение; урожаи; зерновые; пропашные; боб

Adresa autora:

Ing. Josef Nováček, Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

STUDIE O VÝZNAMU RŮZNÉ HLOUBKY ORBY PRO PLODINY A PŮDU

II. PŮDOZNALECKÉ ZÁVĚRY

F. KLAŠKA

KLAŠKA F. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *Investigation of the Importance of Different Depths of Ploughing for Crops and Soil. II. Conclusion on Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 243—248, 1970.

During the vegetation period of winter wheat no perceptible or even significant differences in total dynamics of physical conditions and in reserves of soil moisture were observed during the period of three years as a result of the examined methods and depths of ploughing. Also, as regards the total organic substances, the total amount of nitrogen, nutrients capable of assimilation (P_2O_5 and K_2O) and changes of soil reaction, no significant difference was found. Only the disced plot shows slight differences, but even there it is rather the tendency than a significant difference.

soil profile; physical properties; chemical properties.

Otázce požadavků zemědělských plodin na fyzikální stav půdy je nejen u nás, ale i v zahraničí věnována značná pozornost. Výzkumně se řeší především různý stupeň nakypření půdy pro vzházení i další vývoj jednotlivých plodin. Studuje se nejen vliv různých technologií a s tím souvisejících stupňů a kvality prokypřování půdy na rostliny, ale i možnosti vývoje plodin v půdě přirozeně ulehle nebo i uměle utužené. Přehled současného stavu podává Sborník „Problémy zpracování půdy“. Dynamikou fyzikálních vlastností půdy z tohoto hlediska se zabývají např. práce Schofielda (1964), Černého (1961), Straňáka (1964), ve kterých byla sledována jak rozdílná hloubka orby, tak i způsob rozdílného orebného nářadí. Z těchto i jiných prací, zpravidla pro krátkodobost pokusů, je patrna určitá nejednotnost výsledků, a to jak ve změnách fyzikálních vlastností, tak i v otázce půdní vlhkosti. Vzhledem k závažnosti problematiky zpracování půdy bylo přikročeno v rámci pokusu, popsaného Novákem v předchozím pojednání (I. — pěstitelské závěry), k několikaletému sledování některých půdních fyzikálních i chemických vlastností.

METODY

Pedologické sledování bylo konáno na honu s ozimou pšenicí v letech 1961–1964.

Z hlediska fyzikálních vlastností půdy byla soustředěna pozornost na studium objemové hmotnosti, pórovitosti a maximální kapilární vodní kapacity. Půdní vlhkost byla zjišťována obvyklou vázkovou metodou jen v letech 1963 a 1964, a to u orby 22, 30 a 50 cm, u orby rotační a na parcele diskované ve vrstvách po 10 cm do hloubky 60 cm. Výzkum chemických vlastností půdy vlivem zkoušených způsobů a hloubek oreb byl sledován se zřetelem na

- a) změnu půdní reakce, stanovenou potenciometricky;
- b) zásobu humusu v půdě. Ke zjištění humusu bylo použito modifikované oxidimetrické metody Novák-Pelišek;
- c) změny celkových zásob N v půdě, zjišťovaných Kjehldalovou metodou;
- d) režim asimilovatelných živin. Přístupná kyselina fosforečná byla zjišťována kolorimetrickou metodou Egnérovou a draslík plamenometrickou metodou Schachtschabelovou.

VÝSLEDKY

Hodnoty objemové hmotnosti vykazují v orničním profilu u hlubších oreb v důsledku většího prokypření všeobecně nižší hodnoty, zatímco orby do 30 cm a orba rotační mají objemové hmotnosti vyšší. Všeobecně nejvyšších hodnot bylo dosaženo na parcele diskované, a to ve všech letech. Rozdíly ovšem nejsou průkazné, jedná se spíše jen o tendence. Zásahem nedotčené podbrázdi ukazuje na značnou jednotnost u oreb do 30 cm na rozdíl od oreb hlubokých, kde vliv zásahu je prokazován nižšími hodnotami objemové hmotnosti. Zajímavá ale zdá se ta skutečnost, že u všech oreb vrstva nacházející se těsně pod zasaženým horizontem vykazuje nejvyšší hodnotu objemové hmotnosti. Tento úkaz je všeobecně prokazován u všech oreb, ať mělkých, či hlubokých.

Hodnotíme-li pórovitost jako průměr všech let, pak vyjma parcelu diskovanou nenacházíme zvláštních rozdílů, a to jak v orničním, tak i v podbrázdovém profilu. Určitá tendence vyšší pórovitosti v ornici i v podbrázdi i u hlubších oreb ukazuje, že s hloubkou orby narůstá částečně procento pórů. Nejvyšší pórovitost byla zaznamenána na nejhlubších orbách, nejnižší na parcele diskované. Obecně však nikde neprokazujeme větších odchylek než 1,5 %, což jistě nelze pokládat za dostatečně průkazné. Nízké hodnoty pórovitosti půdních vrstev, nacházejících se u jednotlivých oreb těsně pod zasaženou vrstvou, dokládají celkem nepříznivý vliv tlaku použitého pluhního nářadí.

Jistým indikátorem fyzikálního stavu půdy je rovněž stanovení maximální kapilární vodní kapacity. Větší hodnoty této kapacity jsou znakem vyšší vododržnosti a jestliže se u stanovení objemové hmotnosti a pórovitosti hovořilo jen o rozdílných tendencích, pak při stanovení maximální kapilární vodní kapacity zjišťujeme odchylky ještě menší, pohybující se v rozmezí 0,5-0,7 %.

Zjištěná váhová procenta půdní vlhkosti u všech pokusných variant dokládají vcelku příznivý stav vlhkostních poměrů. Zásoby vody neklesly

I. Údaje o hodnotách objemové váhy, vyjádřené průměrem všech pokusných let. — Data on values of volume weight, expressed by the average for all years of the experiment

Hloubka odběru cm	Hloubka orby cm						
	diskování 8—10	15	22	30	40	50	rotační orba 22
5—10	1,432	1,415	1,396	1,404	1,393	1,403	1,448
15—20	1,508	1,401	1,407	1,373	1,376	1,379	1,393
25—30	1,503	1,510	1,464	1,424	1,367	1,377	1,455
35—40	1,455	1,491	1,444	1,444	1,387	1,405	1,457
50—55	1,406	1,397	1,388	1,391	1,420	1,400	1,383
Ornice							
0—30	1,481	1,442	1,422	1,400	1,379	1,386	1,432
Podbrázdi							
30—55	1,430	1,444	1,416	1,417	1,402	1,402	1,420

II. Údaje o zásobách půdní vláhy jako průměru let 1963 a 1964 (váhová procenta).
 — Data on supplies of soil moisture as an average for the years 1963 and 1964 (weight percentage).

Hloubka odběru v cm	Hloubka orby v cm				
	diskování 8—10	22	40	50	rotační orba 22
0—10	12,8	12,9	14,0	13,6	13,4
10—20	13,3	12,7	13,7	14,0	13,0
20—30	13,0	12,6	13,8	13,7	12,9
30—40	13,2	13,1	14,0	14,0	13,2
40—50	13,6	13,5	14,1	13,9	13,5
50—60	13,7	14,3	13,8	13,8	13,7
Ornice					
0—30	13,0	12,7	13,8	13,8	13,1
Podbrázdí					
30—60	13,5	13,6	14,0	13,9	13,5

nikde pod hranici fyziologicky přístupné vody. Výsledky naznačují značné vyrovnané stavy u všech oreb s nepatrným náznakem vyšší půdní vlhkosti u orby 30 a 50 cm. Diskovaná a rotační orba vykazuje shodné procento vody v ornici i v podbrázdí, zatímco klasická plužní orba pod ozimy na 22 cm vykazuje v ornici oproti diskované parcele nižší hodnotu o 0,3 % a oproti orbám hlubokým o 1,1 %. Podbrázdový horizont 30-60 cm je z hlediska vodních poměrů vcelku obdobou ornice. V tomto profilu 22 cm orba je úplně shodná s orbou rotační a mělkou orbou diskem.

Půdní reakce (aktivní i výměnná) vykazuje v ornici vyšší hodnoty pH při sklizni oproti jaru, a to o 0,2-0,4 pH u všech oreb. Jinak nelze dělat závěry o rozdílném vlivu jednotlivých oreb ve vztahu k půdní reakci. Stejnou tendenci vykazuje rovněž podbrázdový horizont.

Zjištěné procento humusu v půdě ukazuje na jednoznačné zvýšení obsahu od jara do sklizně, a to v obou sledovaných horizontech. Celkově je v ornici dosahováno při sklizni o 0,03-0,08 % více humusu. V důsledku hlubšího zásahu u orby 40 a 50 cm dochází ke zvětšení humózního horizontu a k náznakům zředění humusu v horních vrstvách. Vrstva 30-50 cm zaznamenává obdobnou zvyšující tendenci od jara ke sklizni. Z celkových výsledků v otázce humusu, tedy kromě jistého obohacení podbrázdového horizontu u hlubokých oreb, jsme nestanovili žádné průkazné rozdíly mezi jednotlivými zkoušenými způsoby oreb. Z výsledků snad je možno alespoň upozornit na vyšší procento humusu v ornici při orbě rotační.

Kjehldalovým způsobem stanovená celková zásoba dusíku v půdě vykazuje v ornici u mělkých oreb nepatrné zvýšení při sklizni (oproti jaru) na rozdíl od oreb na 30, 40 a 50 cm, u kterých zvýšení nezaznamenáváme. Půdní profil 30-60 cm naznačuje, podobně jako v otázce humusu, tendence vyšších zásob u hlubokých oreb, především u orby na 50 cm. Pro posouzení biochemické proměny veškeré ústrojné hmoty a jejího vztahu k bilanci celkového dusíku je také

III. Obsah humusu v půdě (průměr let 1961, 1963 a 1964). — Supply of the total organic substance. (Average for the years 1961, 1963 and 1964)

Orba cm	Ornice		Podbrázdí	
	jaro	sklizeň	jaro	sklizeň
Diskování 8—10	2,39	2,47	1,75	1,90
15	2,47	2,47	1,61	1,72
22	2,39	2,43	1,79	1,90
30	2,33	2,41	1,79	1,88
40	2,39	2,46	1,96	2,02
50	2,33	2,39	1,98	2,00
Rotační orba 22	2,50	2,56	1,66	1,84

IV. Poměr C:N v ornici. (průměr let 1961, 1963 a 1964). — C:N ratio in the soil. (Average for the years 1961, 1963, and 1964)

Orba cm	Poměr C : N
Diskování 8—10	1 : 11,2
15	1 : 11,0
22	1 : 10,8
30	1 : 10,9
40	1 : 11,3
50	1 : 11,5
Rotační orba 22	1 : 11,2

studován vzájemný poměr C : N; je poněkud širší u oreb mělkých a hlubokých, zatímco u oreb středně hlubokých dochází spíše k zúžení. I když rozdíly nejsou průkazné (pohybují se v rozmezí 0,1—0,6), zúžení tohoto poměru je jevem žádoucím, a to především z hlediska půdní úrodnosti.

Pokud se týká vlivu různého zpracování půdy, není v průměrných hodnotách obsahu asimilovatelných živin (fosforu a drasla) v ornici podstatných rozdílů. Jedině podbrázdí při hlubším zpracování na 40 a 50 cm jeví určité obohacení o P_2O_5 a K_2O . V důsledku prohloubení ornice u oreb na 30—50 cm dochází k určitému ochuzení svrchních a obohacování hlubších vrstev živinami,

oproti mělkému zpracování půdy diskem, popřípadě pluhem až do 22 cm. Rotační orba na 22 cm se ve svých účincích podstatně nelišila od pluhové orby stejné hloubky.

DISKUSE

Pedologický průzkum ukázal, že fyzikální stav půdy nevykazoval v rámci jednotlivých svých parametrů zvláštní kolísání; obecně byly rozdíly mezi zkoušenými variantami nevýrazné. Ke stejným závěrům dospívá Černý (1961). Výjimkou zdá se v našich pokusech parcela diskovaná, která, jak též podobně uvádí Schofield (1964), při použití talířových bran měla hodnoty pórovitosti nižší a byla ulehlejší. U této parcely se ale zajímavou zdá skutečnost, že v podbrázdí neklesla pórovitost pod 45 %, což by nasvědčovalo tomu, že tyto

půdy i přes neprováděné 4-5leté kypření těchto horizontů udržují si příznivé procento celkových pórů. Rovněž maximální kapilární vodní kapacita nevykazovala výraznější rozdíly mezi jednotlivými variantami, až na menší rozdíly u diskování.

Rovněž studium půdní vlhkosti prováděné pouze ve dvou pokusných letech nepřineslo výrazných výsledků. Ve shodě s našimi výsledky uvádějí K u k o l e v — M a k s i m o v a - J a r o s l a v s k a j a (1953), C i a f f i (1950), Č i ž e v s k i j (1957) a Č e r n ý (1961), že s hloubkou orby roste půdní vlhkost. Na druhé straně ale podle M a n n i n g e r a (1950) a B r i n d a (1957) může dojít v některých letech u hlubokých oreb v sušších oblastech k přesušení.

Celková dynamika půdní reakce vykazuje nevýrazné rozdíly mezi jednotlivými variantami a obdobně, jak uvádí S t r á d a l — K l a š k a (1964), během roku kolísá v závislosti na životních projevech pěstovaných rostlin.

Je zřejmé, že zvýšení humusu v půdě na konci vegetace je důsledkem zanechaných posklizňových zbytků předplodiny i pěstované plodiny, a jestliže prokazujeme u hlubších oreb v podbrázdí relativně poněkud vyšší množství humusu, pak prvotní příčinou je organická hmota zbytků hlubší orbou sem zapravená. Tímto způsobem možno vysvětlit i bilanci celkových zásob dusíku v půdě.

Změny v množství asimilovatelného fosforu a drasla v ornici i podbrázdí na jaře a po sklizni na podzim i v průběhu jednotlivých let byly patrně způsobeny hlavně rozdílným obsahem vody v půdě, což uvádí T h o m p s o n (1957) a což pozorovali také při sledování svých pokusů V a n ě k a kol. (1966). Obohacení hlubších vrstev ornice i podbrázdí asimilovatelnými živinami P_2O_5 a K_2O při hlubším zpracování půdy lze opět vysvětlit tím, že svrchní, živinami nejvíce zásobená vrstva ornice, se při hlubším zpracování půdy promíchá s podbrázdím.

ZÁVĚR

Na základě dosažených výsledků fyzikálního stavu půdy lze konstatovat, že mezi jednotlivými variantami nebyly zjištěny průkazné rozdíly. Určitá tendence poněkud vyšší objemové hmotnosti a nižší pórovitosti půdy byla zjištěna jen u parcely diskované. Rovněž v otázce půdní vlhkosti nebylo dosaženo podstatných rozdílů; dosažené kolísání mezi jednotlivými variantami bylo nevýrazné. Ke stejným závěrům docházíme na základě chemických analýz. Změny půdní reakce mezi jednotlivými orbami nebyly prokázány a kolísání pH od jara do sklizně je u všech zkoušených způsobů téměř shodné. Obsah přístupných živin a humusu v půdě doznává sice vlivem zkoušených variant oreb určitých rozdílů, ale jen ve svém rozmístění v půdním profilu. Vyšší obsah byl zaznamenán u mělkých oreb ve svrchních vrstvách, zatímco u hlubších oreb nastalo vlivem promísení ochuzení orniční vrstvy a obohacení vrstvy 30-60 cm.

Literatura

- BRIND W. D., 1957, Some Recent Work on Depth of Plowing. Soils et Fertilisers XX, 5: 241-245.
CIAFFI B., 1955, Aratura profonda nei terrazzi. Progresso Agricolo 1: 19-20.
ČERNÝ V., 1961, Příspěvek ke zjištění vlivu různé hloubky a způsobu podzimní orby k jařinám po okopaninách. Rostlinná výroba 7, 12: 1571-1584.

ČIŽEVSKIJ M. G., 1957, Obrabotka počvy v černozečnoj zone. Zemledelije 12: 12-23.

KUKULEV N. I., MAKSIMOVA A. J., JAROSLAVSKAJA P. H., 1954, Sistéma osnovnoj obrabotki počvy na černozech s periodičeskoj glubokoj spaškoj. Krasnodarsk, I. Kratkij otč. o nauč. isled. rabote za 1953 g., 152-163.

MANNINGER G. A., 1950, Ismét a sekély talajművelés a henger fokozott használatával. Mezőgazdasági Tudományok Közlemény 2: 21-41. Problémy zpracování půdy. Sborník referátů z Mezinár. věd. symposia v Brně. Praha, Hrušovany u Brna. 1968.

SCHOFIELD R. K., 1946, Report for 1946. Rothamsted Experimental Station Harpende; p p 21-24.

STRÁDAL O., KLAŠKA F., 1964, Některé výsledky komplexního výzkumu hnojení jetelovin a jetelotrav dusíkem, Rostl. výroba 10, 7: 675-694.

STRAŇÁK A., 1963, Závislost růstu a výnosů některých obilnin na fyzikálním stavu půdy. Praha ČSAV, přednáška na konferenci pedologického komitétu (nepublikováno).

THOMPSON J. M., 1957, Soil and soil Fertility. New York, Toronto, London.

VANĚK J., ŘÍDKÝ K., KLAŠKA F., STRAŇÁK A., 1966, Vliv různého zapravení průmyslových hnojiv při zpracování půdy na její vlastnosti a výnosy některých plodin. Rostlinná výroba, 12., 8: 875-896.

Došlo dne 5. 11. 1969

KLAŠKA F. *Studie o významu různé hloubky orby pro plodiny a půdu. II. Půdoznalecké závěry.* Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 243-248, 1970.

Z dosažených výsledků sledovaných pokusů vyplývá, že na těchto půdách nebyly zjištěny na honě s ozimou pšenicí v průběhu tří let vlivem zkoušených způsobů a hloubek oreb patrnější nebo dokonce průkazné rozdíly v celkové dynamice fyzikálních poměrů půdy a půdní vlhkosti. Rovněž v otázce veškeré ústrojné hmoty, celkového dusíku, asimilovatelných živin P_2O_5 a K_2O a změnách půdní reakce nebyly prokázány po různém zpracování půdy podstatnější odchylky. S nepatrnými rozdíly představuje se jen parcela diskovaná, ovšem ale i zde se jedná spíše o tendence než o výrazné rozdíly.

půdní profil; fyzikální vlastnosti; chemické vlastnosti

КЛАШКА Ф. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно). Изучение значения разной глубины вспашки на культуры и почву. II. Почвоведческие заключения. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 243-248, 1970.

В период вегетации озимой пшеницы в течение трех лет не наблюдалось явных или даже достоверных различий в общей динамике физических условий почвы и запаса почвенной влаги под влиянием испытываемых способов и глубины вспашки. Также, что касается органических веществ, общего азота, ассимилируемых питательных веществ P_2O_5 и K_2O и изменений почвенной реакции, не было доказано существенных отклонений после разной обработки почвы. Незначительные различия имеются только у обработанной диском деланки, однако и в этом случае скорее речь идет о тенденции, а не о явных различиях.

почвенный профиль; физические свойства; химические свойства

Adresa autora:

Ing. František K l a š k a, Vysoká škola zemědělská Brno, Zemědělská 1

STUDIE O VÝZNAMU RŮZNÉ HLOUBKY ORBY PRO PLODINY A PŮDU

III. PŮDNĚ MIKROBIOLOGICKÉ ZÁVĚRY

K. ŘÍDKÝ

ŘÍDKÝ K. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *Investigation of the Importance of Different Depths of Ploughing on Crops and Soil. III. Soil-Microbiological Conclusions*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 249—254, 1970.

The depth of ploughing influenced the microflora in its distribution in the soil profile, this being examined up to 40 cm for four years under winter wheat, and for three years under sugar beet. In both cases the deeper the working of the soil, the smaller differences were found in the numbers of microorganisms in the upper horizons, relatively rich in their microflora, as well as in the less inhabited lower horizons. The depth of ploughing had some influence also on the total quantity of microorganisms in the soil and on the dynamics of their development. Under sugar-beet both factors decreased with the increasing depth of ploughing, in soil under winter wheat the reaction was not so explicit.

microflora; its distribution; quantity; development

Není vcelku pochyb o tom, že orba změnou fyzikálních i chemických podmínek půdního prostředí ovlivní i mikroorganismy, tedy složku, která se aktivně podílí na dalším vývoji řady vlastností půdy, významných pro růst rostlin. Na základě některých prací (př. Geller 1958, Kreslin 1960, Levčova 1960, Meškov 1959, Müller a Rauhe 1959, dále stati ve sborníku AN SSSR z r. 1960 aj.) bylo lze právem předpokládat, že se různá hloubka zpracovávání půdy projeví specificky u této půdní složky i v našich půdních a klimatických podmínkách. Přikročili jsme proto při studiu problematiky, popsaném podrobněji v předchozím Nováčkem (I. — agrotechnické závěry) a Klaškou (II. — půdoznalecké závěry), i k dlouhodobým sledováním půdně mikrobiologickým, která by přinesla alespoň orientační výsledky, doplňující výsledky půdoznalecké a pěstitelské. Pokusili jsme se především stanovit, dochází-li v důsledku po léta opakovaného různě hlubokého prokypřování půdy ke změnám v mikrobiálním osídlení jednotlivých půdních vrstev, popřípadě ke změnám rozvoje půdní mikroflóry.

MATERIÁL A METODY

Mikrobiologický průzkum byl prováděn od podzimu 1960 do léta 1964 u oz. pšenice a od podzimu 1964 do podzimu 1967 u cukrovky (schéma pokusu je uvedeno v předcházející I. stati J. Nováčka). Byl sledován vliv každoročního diskování na 10 cm a oreb na 22, 30 a 40 cm.

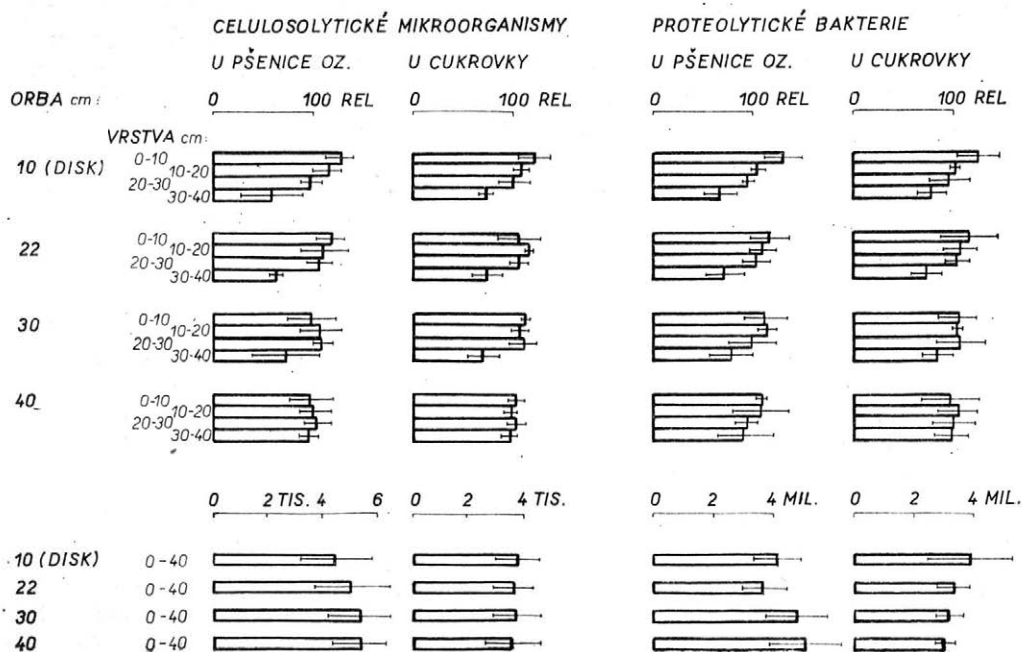
Vzorky půdy k mikrobiologickým analýzám byly odebírány u ozimé pšenice každoročně koncem října, koncem dubna, v polovině června a koncem července, u cukrovky po zaorání mrvy koncem října a dále v polovině května, července, srpna a října. Vzorky byly odebírány sondýrkou odděleně z vrstev půdy po 10 cm do hloubky 40 cm, a to jako průměrné, minimálně z deseti míst každé vrstvy každé varianty. Zpracovány byly v čerstvém stavu a bez předchozího prosívání. Navážka k prvnímu ředění byla 100 g. Mikroflóra byla stanovena běžnou plotnovou

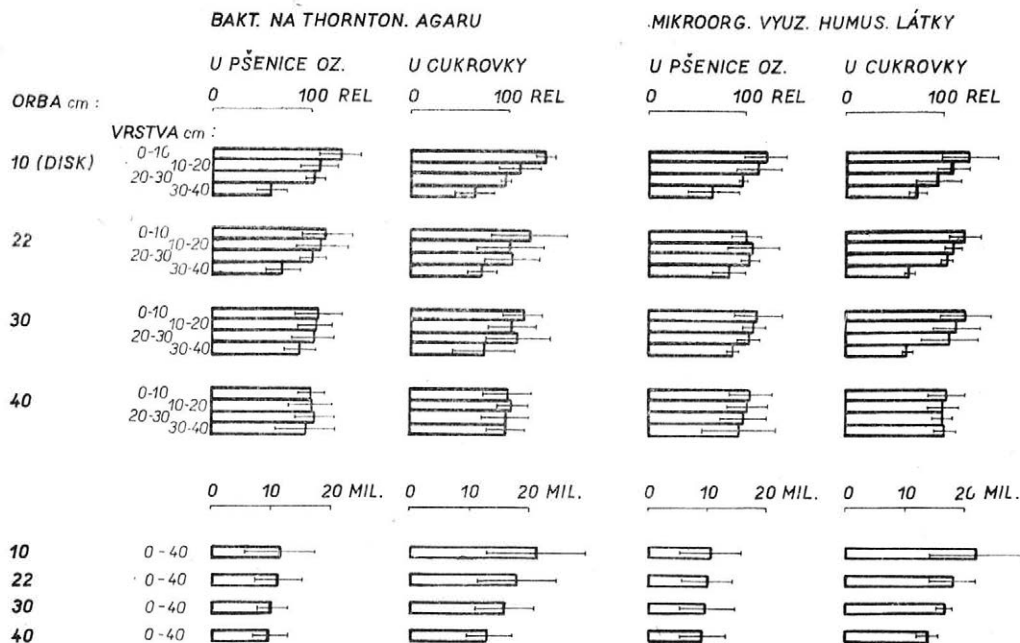
metodou v rozsahu čtyř kultivačních skupin, poskytujících ve svém celku nejzákladnější orientaci o mikrobiálním stavu půdy. Byly sledovány: bakterie využívající bílkoviny (agar s bílkovinami ze sójové mouky), mikroorganismy rozkládající celulózu (agar podle Puškinské), bakterie na Thorntonově agaru a mikroorganismy schopné využívat humusové látky (agar s vypreparovanými humusovými látkami jako jediným zdrojem C i N). Množství mikroorganismů je vztaženo na 1 g suché zeminy.

VÝSLEDKY

Grafy na obr. č. 1 a 2 ukazují některé vztahy mezi hloubkou orby a průměrným množstvím mikroorganismů v půdě i jejich rozmístěním v půdním profilu. Průměrné množství mikroflóry v půdě do hloubky 40 cm je pro každou kultivační skupinu, variantu orby a plodinu zaznamenáno ve své absolutní hodnotě ve spodní části grafů. Způsob rozmístění mikroflóry v půdním profilu je zachycen ve svrchní části těchto grafů, a sice pro lepší srovnatelnost v relativních hodnotách; základem ($Rel = 100$) jsou zmíněná průměrná množství mikroflóry, uváděná ve spodní části grafů. V obou částech jsou vyznačeny vypočtené meze spolehlivosti průměrů pro hladinu významnosti $P = 0,05$. Z grafů je patrné, že čím hlouběji byla půda orána, tím více mizí rozdíl v mikrobiálním osídlení svrchních a spodních vrstev sledovaného půdního profilu. Tento rozdíl je nejzřetelnější u pouhého diskování na 10 cm, kde nejsvrchnější vrstva je osídlena mikroflórou mnohem bohatěji než vrstvy spodní. Tato závislost je patrná u všech skupin mikroorganismů a zcela obdobná u pšenice i u cukrovky.

Pokud jde o celkové průměrné množství mikroorganismů v profilu, bylo u ozimé pšenice možno zaznamenat poměrně více rozkladačů celulózy a bílkovin, u cukrovky pak bakterií na Thorntonově agaru a mikroorganismů schopných využívat humusové látky. V půdě u ozimé pšenice bylo možno stanovit, že se



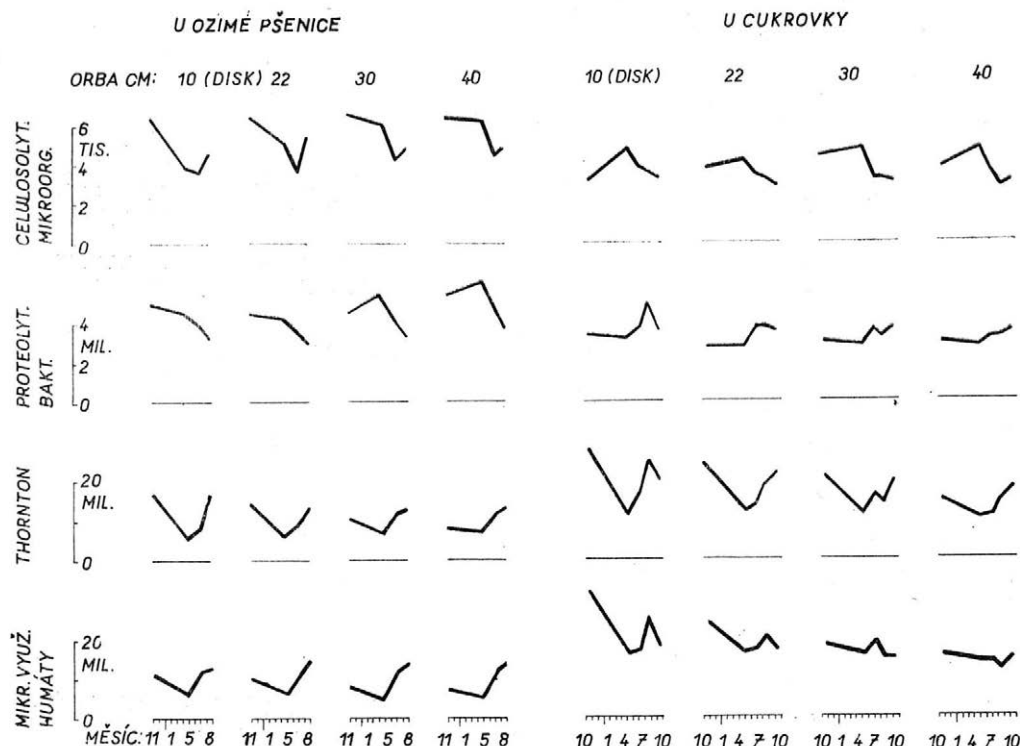


1. a 2. Rozmístění mikroflóry v půdním profilu u oz. pšenice a cukrovky v závislosti na hloubce orby. Rel 100 = průměrné množství mikroorganismů, uvedené v absol. hodnotách pro každou kulturační skupinu, variantu orby a plodinu ve spodní části grafu. Vyznačeny meze spolehlivosti průměrů pro hladinu významnosti $P = 0,05$. — Distribution of microflora in the soil profile for winter wheat and sugarbeet and its dependence on the depth of ploughing. Rel. 100 = average quantity of microorganism, stated in absolute values for each cultivation group, ploughing variation, and crops in the lower part of the fig. confidence limits of the average for the level of importance are shown ($P = 0,05$)

zvyšující se hloubkou orby přibývalo poněkud celulózolytických a proteolytických mikrobů, zatímco u skupiny bakterií na Thorntonově agaru a u mikrobů schopných využívat humus je postřehnutelná tendence ke snížení průměrného množství. Zvyšující se hloubka orby pro cukrovku pak obecně vyvolávala více či méně zřetelné snižování průměrného počtu všech skupin mikrobů v půdě.

Graf na obr. č. 3 zachycuje v hrubých rysech dynamiku rozvoje sledovaných skupin mikroflóry v celém profilu půdy do 40 cm, a to opět v závislosti na hloubce orby a plodině. Patrnější rozdíly bylo možno stanovit pod ozimou pšenicí při podzimních analýzách u bakterií na Thorntonově agaru a bakterií využívajících humusové látky; jejich množství klesalo se zvyšující se hloubkou orby. U dalších dvou skupin (celulózolytické a proteolytické mikroorganismy) vcelku rozdíly v této době nebyly, ale projeví se až v dubnu, kdy jejich počet byl tím vyšší, čím hlubší byla předchozí podzimní orba. U bakterií na Thorntonově agaru a mikroorganismů využívajících humáty je tato závislost patrná částečně rovněž již v dubnu, v květnu je pak poněkud zřetelnější.

U cukrovky změnila různá hloubka oreb dynamiku rozvoje mikroorganismů výrazněji než u oz. pšenice; proteolytické bakterie, mikroorganismy na Thorntonově agaru i rozkladači humátů vykazují na podzim tím nižší množství a v dalším průběhu sledování tím menší rozdíly mezi maximálním a minimálním stavem, čím hlubší byla předchozí orba.



3. Rozvoj mikroorganismů v půdě (0–40 cm) u oz. pšenice a cukrovky při orbě na různou hloubku. — Development of microorganisms in the soil (0–40 cm) under winter wheat and sugarbeet with a different depth of ploughing

ROZBOR VÝSLEDKŮ

Z uvedeného přehledu výsledků je patrné, že hloubka orby ovlivňuje do určité míry nejen celkové množství půdní mikroflóry, ale především její roz-
místění v půdním profilu a částečně i dynamiku jejího rozvoje. Děje se tak zřejmě v důsledku rozmístění organické hmoty posklizňových zbytků a u cukrovky i hnoje v půdě. Při hlubokých orbách se uvedená organická hmota dostává do celého zoraného profilu, obohacuje i jeho spodnější vrstvy a tvoří i zde podklad k rozvoji mikroflóry. Proto jsou rozdíly mezi jednotlivými prooranými vrstvami poměrně malé. Obdobné poznatky získali kupř. Zachodjakina, Kalenyk (1966), Meškov (1959), Habán (1967, 1968), Steinbrenner (1968), Krzysch (1964), Tamm a Krzysch (1964), Nováček, Zapletal, Řídký (1966). Při pouhém mělkém kypření půdy nebo mělké orbě se tato hmota hromadí ve svrchních vrstvách, kde je zároveň dána možnost lepšího provzdušnění, a proto jsou pak tyto vrstvy na mikroorganismy bohatší. I vliv kořenového systému (jeho odumírajících částí a exkretů) může zde hrát určitou úlohu, poněvadž při hlubších orbách jsou kořeny rozmístěny v poněkud větší míře v hlubších vrstvách, jak nám ukázal orientační průzkum u ozimé pšenice.

Celkové průměrné množství mikroorganismů v půdním profilu je pak též odrazem jak způsobu prokořenění profilu, tak i zapravené organické

hmoty, což obojí je ovlivněno hloubkou orby. Je to patrné ze srovnání tohoto průměrného množství mikrobů u pšenice a cukrovky. U pšenice zřejmě hraje v tomto směru významnější úlohu rozvoj jejího kořenového systému, u cukrovky pak spíše umístění mrvy v půdě, které při hlubokých orbách v našich půdních podmínkách vede ke snížení celkového množství mikrobů podílejících se na mineralizačních procesech. V lehčích písčitéjších půdách k takovému jevu nedochází, jak ukazují poznatky Müllera, Rauheho (1959), Krzysche (1964) nebo Steinbrennera (1968).

V závislosti na hloubce orby došlo i k některým změnám v rozvoji mikroorganismů. Se zvyšující se hloubkou orby docházelo v půdě u pšenice k částečnému přesouvání rozvoje mikrobů prakticky téměř u všech skupin z podzimu na jaro, případně až na začátek léta. U cukrovky pak je patrné výrazné snižování dynamiky rozvoje většiny skupin mikroflóry s postupující hloubkou orby.

Při celkovém shrnutí uvedených poznatků docházíme k závěru, že každoroční hlubší orby než na hloubku běžnou v oblasti provedených pokusů (tj. asi 22 cm) nepodmiňují samy o sobě, to jest pouze změnou fyzikálních vlastností profilu spojenou s hlubším zapravením nevýšného množství organické hmoty bohatší osídlení půdy mikroflórou (s výjimkou některých skupin u pšenice). Potvrzuje se tím v podstatě názor Roemera a Scheffera (1950), že prohloubení ornice vede jen tehdy k trvalému zlepšení půdní úrodnosti, je-li současně úměrně zesílen přísun především organických hnojiv. Po hlubších orbách nedochází však ani k dřívějšímu nebo vyššímu rozvoji mikroflóry, který by vedl k mineralizačním procesům k rychlejším přeměnám organické hmoty a tím k úpravě prostředí pro plodiny. Ukázaly se spíše opačné tendence. Nelze tedy předpokládat, že by tyto hlubší orby, tak jak byly v dané oblasti prováděny, byly z mikrobiologického hlediska pro následné plodiny výhodnější než orba na běžnou hloubku. O tom svědčí ostatně i výnosové výsledky, uvedené v pojednání Nováčka (I. — pěstitelské závěry) i výsledky výzkumu půdoznaleckého (II. — půdoznalecké závěry).

Bez zajímavosti nezůstává ani skutečnost, že dokonce i pouhé mělké kypření půdy diskem se neprojeví nijak výrazně negativně na celkovém stavu půdní mikroflóry. Přihlédneme-li v souvislosti s tímto poznatkem i poznatky výše uvedenými k současným možnostem zemědělství, především k chemizaci (herbicidy, možnost dodání živin plodinám v minerálních hnojivech) a na druhé straně i ke snahám o určitou minimalizaci agrotechnických zásahů, pak uvedená orientační sledování spíše otvírají než uzavírají problematiku vhodné hloubky nebo způsobu zapravování organické hmoty (posklizňových zbytků, hnojiv) do půdy ve vztahu k procesům jejich mikrobiálních přeměn a vlivu na půdu a rostliny.

Literatura

- GELLER J. A., 1958, Vlivy na příjem obrabotky počvy na mikrobiologické procesy i urožaj sacharnej svekly. *Agrobiologija* 2: 101—107.
- HABÁN L., 1967, Vplyv prehľbovania ornice na niektoré biologické vlastnosti pôdy v podmienkach degradovanej černoze. *Vedecké práce VÚRV v Piešťanoch*, 5: 205—214.
- HABÁN L., 1968, Vplyv melioračnej orby na mikrobiálnu činnosť v pôde v podmienkach degradovanej černoze. *Rostl. výroba* 9-10: 953—962.
- KRESLIN D., Ja., 1960, Vlivy na uhlubnenia pachotného sloja na rozvitie mikroorganizmov v dermovopodzolistých počvach. In: *Voprosy sel'-choz. mikrobiol.*, Riga: 3-19.

- KRZYSCH G., 1964, Zur Beeinflussung der Bodenatmung durch langjährige Düngungs- und Bodenbearbeitungsmaßnahmen. Ztschr. Acker- u. Pflanzenbau 121, 1: 339-368.
- LEVCOVA O. P., GOROBČENKO M. M., 1960, Vlijanije obrabotki počvy na mikro-biologičeskije i chimičeskije processy v uslovijach Priobskoj lesostepi Altajskogo kraja. Agrobiol. 2: 192-196.
- MEŠKOV N. N., 1959, Vlijanije uglubljenja i okulturivaniya pachotnogo sloja der-novopodzolistych počv na razvitije počvennyh i rizosfernyh mikroorganizmov. In: Mikrobiol. na službe sel'-chozjajstvu, Moskva: 66-71.
- MÜLLER G., RAUHE K., 1959, Zur Tiefkultur auf leichten Böden im besonderen Hinblick auf die Bodenbiologie. II. Bodenbiologischer Teil. Ztschr. Acker- u. Pflanzenbau 109,3: 309-322.
- NOVÁČEK J., ZAPLETAL A., ŘÍDKÝ K., 1966, Různé způsoby prohlubování ornice v podzolové oblasti. Rostl. výroba 8: 833-852.
- ROEMER Th., SCHEFFER F., 1950, Grundriß des Ackerbaues. Berlin.
- SBORNÍK: Izučení vlijanija obrabotki počvy na mikrobiologičeskije processy. Trudy Inst. Mikrobiol. AN SSSR, vyp. VII, Moskva: 1960.
- STEINBRENNER K., 1968, Die Wirkung der Pflugtiefe auf das Bodenleben. 1. Mit-teilung. Zbl. Bakt. II, 122, 2: 158-176.
- TAMM E., KRZYSCH G., 1964, Veränderungen der chemischen und biologischen Bodeneigenschaften im Profil eines lehmigen Sandbodens durch langjährig diffe-renzierte Bodenbearbeitungs- und Düngungsmaßnahmen. Teil 2. Ztsch. Acker-u. Pflanzenbau, 120, 4: 1-28.
- ZACHODJAKINA I. I., KALENYK E. P., 1966, Vplyv riznyh zasobib obrobitku gruntu na mikrofloru pjdennyh čornozemiv Odeškoj oblasti. Mikrobiol. žurnal 28,3: 37-43.

Došlo dne 5. 11. 1969

ŘÍDKÝ K. Studie o významu různé hloubky orby pro plodiny a půdu. III. Půdně mikrobiologické závěry. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 249-254, 1970.

Mikroflóra byla ovlivněna hloubkou orby především ve svém rozmístění v půdním profilu sledovaném do 40 cm po 4 roky u ozimé pšenice a 3 roky u cukrovky. V obou případech: čím hlubší bylo zpracování půdy, tím více mizely rozdíly v osídlení mikroorganismů vrchních, mikroflórou bohatších, a spodních, méně osídlených vrstev. Hloubka orby ovlivnila poněkud i celkové množství mikroorganismů v půdě a též dynamiku jejich rozvoje; u cukrovky se obojí se zvyšující se hloubkou orby snižovalo, v půdě pod ozimou pšenicí nebyla reakce tak jednoznačná.

mikroflóra; její rozmístění; množství; rozvoj

РЖИДКИ К. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно). Изучение значения разной глубины вспашки на культуры и почву. III. Почвенно-микробиологические заключения. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 249-254, 1970.

Глубина пахоты обусловила микрофлору прежде всего своим размещением в почвенном профиле, изучаемом на глубине до 40 см, в течение 4 лет у озимой пшеницы и 3 лет у сахарной свеклы. В обоих случаях, чем глубже была обработка почвы, тем больше исчезали различия в заселении микроорганизмов поверхностных, более богатых микрофлорой и нижних менее заселенных слоев. Глубина пахоты несколько обусловила и общее количество микроорганизмов в почве, а также динамику их развития, у сахарной свеклы они понижались с увеличением глубины вспашки, в почве под озимой пшеницей реакция не была так однозначной.

микрофлора; ее размещение; количество; развитие

Adresa autora:

RNDR. Karel Řídký, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

VLIV RŮZNÉ HLOUBKY ORBY NA VÝNOSY PLODIN V BRAMBORÁŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

F. KRÍŠTAN

KRÍŠTAN F. (Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně, Lukavec site). *The Influence of Different Depth of Ploughing on Crop yields in the Potato Production Type*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 255—264, 1970.

The influence of the depth of ploughing on crop yields was examined and evaluated in experiments carried out for several years on brown soil in the potato production type: In the 1st stage of the experiments (1956—1959) with different depths of ploughing (including disc-ploughing) between roots and spring plants no influence of the skim coulter was shown and also no higher effect of deeper ploughing on the production of yields was ascertained (the amount of plants in the area was not influenced but the rate of weed infestation was positively influenced). In the 2nd stage of polyfactoral experiments (1963-1969) the influence of ploughing proved to be the least of all observed factors (preceding crops, fertilizing, density of growth, depth of ploughing). The reaction of the different crops to the depth of ploughing depended above all on the course of weather during the year. In six years and eight sections no difference in the total productivity of crops (in CU/ha) was ascertained with a different order and fertilizing in the crop rotation as a result of different depths of ploughing (15 and 28 cm). Under changed ecological conditions, especially with a high intensity of application of industrial fertilizers and chemical weed control, the different depth of ploughing loses its influence on crop yields in a certain way, high quality of ploughing provided.

depth of ploughing; crop yields; co-influence of factors; preceding crops; fertilizing; density of stands

Otázkou hloubky orby pro jednotlivé plodiny zařazené v osevním postupu se zabývala řada pracovníků. Jak ukázaly celostátní pokusy, hloubka orby se řídí především hloubkou ornice (Straňák 1965). Rauhe (1960) na základě četných pokusů v rámci osevních sledů dává přednost hluboké orbě ve spojení s hnojením. Turčány (1962), Zafko (1965) řídí závislost hloubky orby na půdních a klimatických podmínkách jednotlivých výrobních oblastí. Rozhodující úlohu podle nich má předplodina, po které oráme, a plodina, kterou budeme pěstovat. I když Khan (1960) dokazuje, že hloubka orby nemá vliv na výnos hlíz, Šimon (1959) zdůrazňuje pro brambory hluboké prokypření půdy. Následné působení hluboké orby na výnos zemědělských plodin po čtyři roky sledoval Lapytov (1953) a dospěl k názoru, že pro obilniny stačí mělká orba, ovšem na lehčích půdách a v suchých polohách. Turčány (1962) uvádí rozdíl v nárocích na hloubku orby i mezi jednotlivými druhy obilnin. Pod ozimé obilniny je podle něho možné orat mělčeji z toho důvodu, aby se šetřilo půdní vláhou, zatímco pro jarní obilniny jde o zvyšování vláhy v půdě, čehož se dosáhne právě hlubší orbou.

Dřívější názor, že úrodnost půdy se zvyšuje jejím četným rozrušováním, se podle nových poznatků většinou nepovažuje za správný. Také názor na hloubku orby se různí. Jsou zastánci hluboké orby, ale jsou i její odpůrci.

Mnoha případy se potvrdilo, že hluboká orba není průkazně lepší než orba mělká. Případné zvýšení výnosu při hluboké orbě nekryje zvýšené náklady.

V tomto příspěvku přinášíme hodnocení přímého vlivu hloubky orby na

výnosy plodin na jednom stanovišti ve dvou časových obdobích a dále též prověření významu orby v souboru agrotechnických opatření na strukturu výnosu plodin.

STANOVIŠTĚ A METODY

Pokusy byly konány na pracovišti VÚRV v Lukavci, okres Pelhřimov, kraj Jihočeský. Půdní podmínky: hnědá půda, hlinitopísčité, středně šterkovitá, s hloubkou orničního profilu 24-28 cm, přechází do písčité zeminy s rulovou drtí. Výrobní oblast bramborářská s nadmořskou výškou 620 m, dlouholetý srážkový průměr činí 664,6 mm, vzduchu 7,3 °C (podrobněji viz Pokorný, Kříšťan a kol. 1961).

Problematickou různých způsobů oreb jsme se zabývali na pracovišti v Lukavci ve dvou časových etapách. V letech 1956-1959 byl zjišťován účinek různých způsobů oreb na půdu a výnosy jařin (I. etapa). V dalším období let 1963-1969 se sledoval účinek mělké a hluboké orby na výnosy plodin v osevních postupech při různém střídání plodin, hnojení a hustotě porostu (III. etapa).

I. ETAPA POKUSŮ

Pokusy s různou hloubkou orby pro jařiny byly konány na pracovišti VÚRV v Lukavci v letech 1956-1959. Obilnina (oves) byla zařazena po bramborách hnojených hnojem v rámci devítihonného osevního postupu. Byly zkoušeny varianty:

1. mělká orba 15 cm bez předradličky (I.)
2. mělká orba 15 cm s předradličkou (II.)
3. orba na plnou hloubku ornice bez předradličky (III.)
4. orba na plnou hloubku ornice s předradličkou (IV.)
5. diskování (V.)

II. ETAPA POKUSŮ

Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu plodin je sledován v polyfaktoriálních pokusech v Lukavci od roku 1963 (koordinátor doc. ing. Černý, CSc.). Účelem bylo zjistit podíl základních agrotechnických faktorů (různé

I. Sledované osevní postupy v Lukavci (1963-1969). — Crop rotation as examined at Lukavec (1963-1969)

Hon 1 až 4		Hon 5 až 8	
vhodné střídání plodin	nevhodné střídání plodin	vhodné střídání plodin	nevhodné střídání plodin
Bob	pšenice jarní	pšenice jarní s podsevem	pšenice jarní
žito ozimé		brambory	
Brambory	ječmen jarní	ječmen jarní	bob
ječmen jarní		bob	
Bob	pšenice jarní	pšenice jarní s podsevem	pšenice jarní
pšenice ozimá		cukrovka	
Krmná řepa	oves	luskovina	oves
oves		oves	

orby, předplodiny, hnojení a hustoty porostu) na tvorbě výnosů za účelem dosažení maximální sklizně u hlavních zemědělských plodin v bramborářské výrobní oblasti. Každý sledovaný faktor byl zařazen ve dvou stupních: vhodné a nevhodné střídání plodin (tabulka I), hnojení (tabulka II), hustota porostu (tabulka II), hloubka orby (15 cm a 28 cm). (Podrobněji v práci Kříšťana 1969).

II. Hnojení a hustota porostů sledovaných plodin. — Fertilizing and density of stand of examined crops

Plodina	Hnojení kg č. ž./ha			Hustota porostu	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	řídý ks/ha	hustý ks/ha
Žito oz.	50—60	50	60—80	280 mil.	420 mil.
Pšenice oz.	60—80	100—160	160	340 mil.	510 mil.
Ječmen j.	45—60	45—63	60—80	300 mil.	450 mil.
Oves	60—80	50—72	80—100	300 mil.	450 mil.
Brambory	90	120	150	40 000	53 000
Bob	50—30	40	80	320 mil.	480 mil.

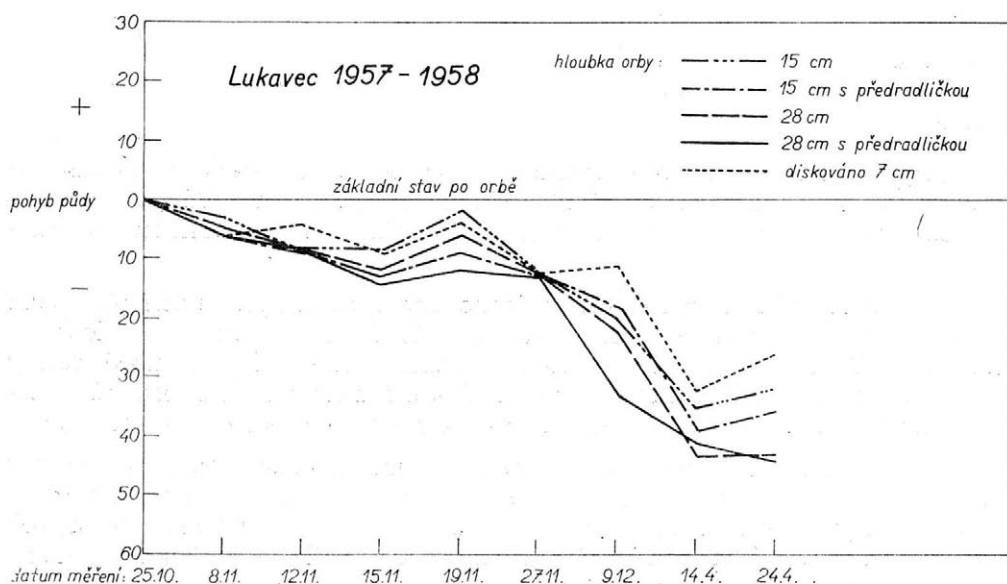
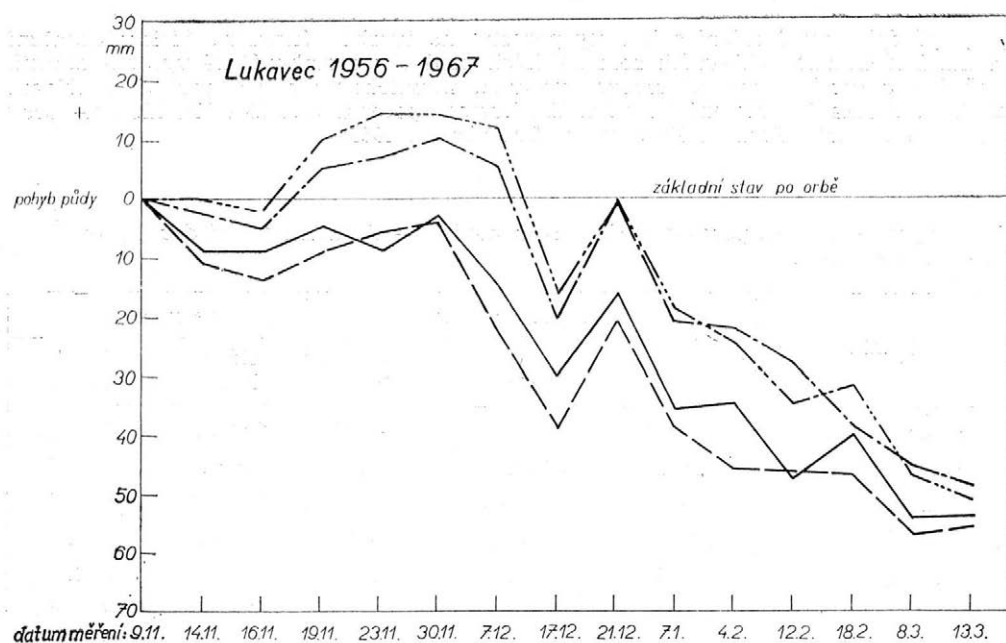
VÝSLEDKY

I. ETAPA

Použití předradličky pro podzimní orbu po okopaninách k jařinám se ukázalo během pokusných let (1953-1956 na Hrádku, 1956-1958 v Lukavci) neopodstatněné a proto v dalších letech byly varianty s předradličkou vypuštěny.

Zpracování půdy a kvalita oreb v jednotlivých letech byly závislé především na množství půdní vláhy a utužení povrchu v době orby. Se stoupající hloubkou orby se většinou zvyšovala hrudovitost. Pozoruhodné byly objemové změny na variantách s různou hloubkou orby, zjišťované měřením sléhavosti půdy během zimního období (podrobněji viz Pokorný, Kříšťan a kol. 1961).

Při zjišťování sléhavosti půdy v průběhu zimního období (údaj = průměr 240 měření) byly patrné větší objemové změny půdy na variantách oraných mělceji, jak je vidět z grafu na obr. č. 1. Z toho lze usuzovat na vyšší účinek mrazu v mělce orané půdě. K většímu slehnutí půdy došlo na variantách s hlubší orbou, jak dokazují průměry měření z let 1957-1958. Na diskované parcele činilo slehnutí půdy 23 mm (100 %), na mělce oraných půdách s předradličkou i bez předradličky 44 mm (191 %), u půd oraných na plnou hloubku ornice bez předradličky 52 mm (226 %) a s předradličkou 59 mm (256 %). Při sledování provlhlosti půdy byla po celou dobu vegetace zjištěna vyšší vlhkost do hloubky 10 cm na půdě mělce orané. Vyšší obsah vláhy byl v hlubších vrstvách (20-30 cm) u variant s orbou na plnou hloubku ornice. Rychlejší oteplování bylo ve všech případech na půdě po mělké orbě. U jednotlivých způsobů oreb nebyly podstatné rozdíly ve vývoji a růstu plodin. Bylo zjištěno pouze nepatrně zvýšené odnožování rostlin po mělké orbě, i když počet rostlin na ploše byl po plném vzejití přibližně u všech variant stejný. Hloubka orby měla

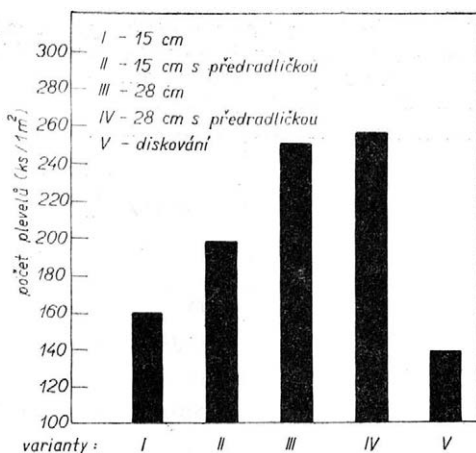


1. Sléhavost půdy po různé hloubce orby. — Settling ability of soil after different depth of ploughing

ale vliv na zaplevelenost. Po hlubší orbě byl zjištěn vyšší počet jednoletých plevelů (graf na obr. č. 2). Mělká orba podpořila výskyt vytrvalých plevelů.

Celkové výsledky sklizní v průběhu pokusných let kolísaly (tabulka III). Rozdíly ve výnosech i v kvalitě produktů u jednotlivých variant jsou malé a nebyly průkazně zjištěny.

2. Zaplevelenost ovsa po různých orbách (průměr za r. 1957—1958). — Rate of weed infestation in oats after different ploughing (average for the years 1957—1958)



III. Vliv hloubky orby na výnosy ovsa v Lukavci u Pacova. — Influence of the depth of ploughing on oat yields at Lukavec near Pacov

Způsob orby	Výnosy v letech						Průměr 1957—1959	
	1957		1958		1959			
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
a) Zrno								
Orba 15 cm	27,11	100	22,35	100	32,36	100	27,27	100
Orba 28 cm	29,85	110,1	20,99	93,9	32,94	101,7	27,92	102,3
Diskování	27,33	100,8	22,69	101,5	31,97	98,8	27,33	100,2
b) Sláma								
Orba 15 cm	47,18	100	57,60	100	51,10	100	51,86	100
Orba 28 cm	49,34	104,5	54,20	94,1	54,2	106	52,54	101
Diskování	45,87	97,2	59,20	102,7	57,7	112,9	52,19	100,6

II. ETAPA

Za účelem vzájemného srovnání účinků různé hloubky orby a některých dalších agrotechnických faktorů na výnosy plodin v osevních postupech na 8 honech byly dosažené výnosy v jednotlivých letech hodnoceny v obilních jednotkách (OJ/ha). Zjištěné sklizňové výsledky v letech 1963-1969, uvedené v tabulce IV, ukazují na jednotlivých honech většinou jen menší rozdíly střídavě ve prospěch hluboké nebo mělké orby a vzhledem k dalším interakcím se sledovanými faktory — hnojením a předplodinou. Podstatný vliv na kolísání výsledků měla i rozdílná povětrnost v jednotlivých pokusných ročnících.

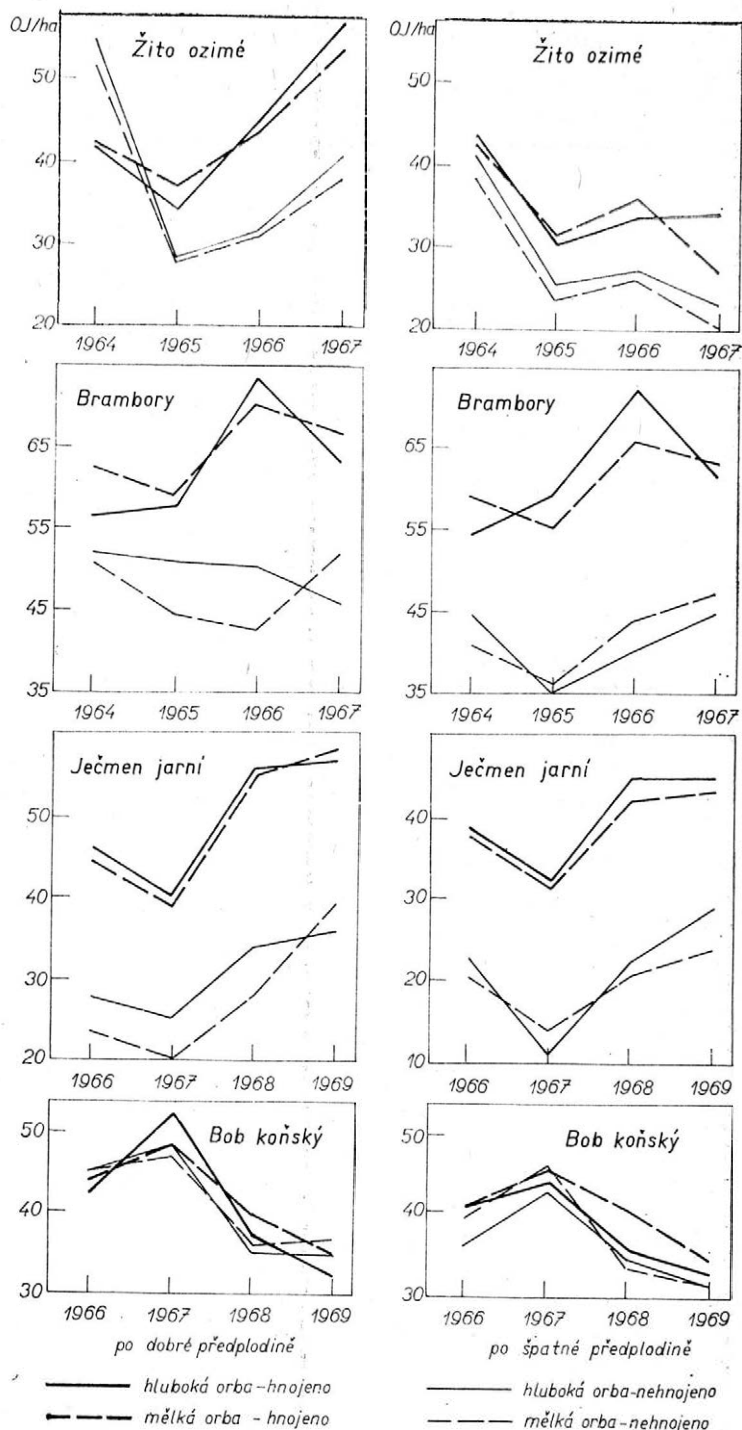
Průměry dosažených hodnot, uvedené v tabulce IV, dokazují, že v rámci osevních postupů sledovaných na 8 honech nebyly zjištěny v celkové výrobě rozdíly mezi prováděnou mělkou orbou a orbou hlubokou. Tyto rozdíly se ne-

IV. Průměrná výrobnost v OJ/ha při různé orbě a různém střídání plodin v dlouholetém stacionárním pokusu v Lukavci (1963—1969. — Average productivity in CU/ha with different ploughing in different crop rotations in a long term stationary experiment at Lukavec (1963—1969)

Hon	Hnojení	Orba			
		mělká		hluboká	
		vhodné střídání plodin	nevh. střídání plodin	vhodné střídání plodin	nevh. střídání plodin
1	O	39,17	24,23	43,05	27,84
	NPK	50,79	37,37	52,82	39,15
2	O	28,78	19,24	30,42	20,13
	NPK	42,99	33,92	44,74	32,76
3	O	44,08	27,17	46,15	26,67
	NPK	58,60	41,27	60,19	42,77
4	O	43,60	24,02	43,89	25,09
	NPK	62,89	40,19	62,75	41,71
5	O	61,28	65,39	59,96	64,95
	NPK	78,82	86,99	74,99	84,09
6	O	42,75	45,06	44,08	45,81
	NPK	53,74	51,67	52,84	54,33
7	O	32,82	36,85	34,96	34,03
	NPK	47,81	45,12	50,11	44,48
8	O	53,13	51,87	47,52	50,49
	NPK	59,19	65,01	57,16	60,73
Průměr na 1 ha (z osmi honů)	O	43,20	36,73	43,75	36,88
	NPK	56,85	50,18	56,95	50,00
Bez ohledu na střídání plod.	O	39,96		40,31	
	NPK	53,51		53,47	
Bez ohledu na hnojení		50,02	43,45	50,35	43,44
Celkový průměr		46,74		46,89	

projevily ani při vzájemném srovnávání výsledků dosažených při hnojení a bez hnojení, a to jak při řádném střídání plodin, tak při nevhodném střídání plodin v osevním postupu.

Z let 1963-1969 lze hodnotit z hlediska dosažených výnosů čtyři plodiny ve čtyřletých cyklech jako reprezentanty skupiny ozimů (žito ozimé), jařin (ječmen jarní), okopanin (brambory) a luskovin (bob koňský). Podrobnější rozbor výsledků z jednotlivých let u hlavních plodin znázorněných v grafu na obr. č. 3 ukazuje, že podíl hloubky orby na tvorbě výnosů je větší ve více případech při nevhodném střídání plodin a dále potom v těch podmínkách, kde nebylo použito



3. Vliv hloubky orby při hnojení a nehnojení na výnosy plodin (hlavní i vedlejší produkty v OJ/ha). — Influence of the depth of ploughing with and without fertilizing on the yields of crops (both main and secondary products in CU/ha)

V. Vliv hloubky orby, hustoty porostu a hnojení ve víceletých pokusech na výnosy vybraných plodin (hlavní produkt v q/ha). — Influence on the depth of ploughing, density of stand, and fertilizing in experiments carried out for several years, on the yields of selected crops (main product in q/ha)

Plodina	Průměr let	Hnojení	Orba			
			hluboká		mělká	
			porost		porost	
			hustý	řidký	hustý	řidký
Žito oz.	1964—1967	O	28,80	29,39	25,75	26,63
		NPK	33,92	31,05	31,44	30,70
Brambory	1964—1967	O	222,75	222,97	231,25	209,53
		NPK	291,15	290,45	281,23	290,68
Ječmen j.	1966—1969	O	22,83	22,18	21,22	18,19
		NPK	39,74	37,31	37,51	37,87
Bob koňský	1966—1969	O	22,79	22,74	23,89	23,22
		NPK	23,60	21,96	25,24	22,37

zvýšené intenzity hnojení. Výjimku činí bob koňský, u něhož mělká orba byla výhodnější při nevhodném střídání plodin (po bobu). Nelze ovšem také vyloučit vliv jednotlivých ročníků jakož i vzájemné působení ostatních ekologických faktorů.

Z výsledků uvedených v tabulce V je patrný pozitivní vliv hloubky orby v interakci s vyšší hustotou porostu na tvorbu výnosu, zejména u brambor a jarního ječmene při nehnojení průmyslovými hnojivy. U bobu působily pozitivně na výnos mělká orba a hustší porost.

Z grafu na obr. č. 3 a z tabulky V je zřejmé, že hloubka orby jako faktor může ovlivňovat výnosy v bramborářské oblasti především u jarního ječmene a brambor, částečně též u bobu a jen zcela nepatrně u ozimého žita. U ječmene byla za příznivé povětrnosti a úspěšném použití herbicidů v r. 1969 výhodnější mělká orba. Podobně i u brambor nebyla jednoznačně lepší hluboká orba.

DISKUSE

Novější názory na základní zpracování půdy se diametrálně liší. Tak např. Stojkovič a kol. (1968) porovnávali vliv různé hloubky orby (20 a 35 cm) na výnosy plodin. Všechny sledované plodiny podle tohoto autora reagovaly kladně výnosem na hlubší zpracování půdy. Naproti tomu Bakermans a kol. (1968) na základě pětiletých pokusů s pěstováním některých plodin prokazovali dobré výsledky i bez orby. Jak vyplývá z přehledu literatury (Černý 1960) k problematice hloubky a způsobu základního zpracování půdy, nutno je hodnotit v závislosti s půdním typem, zrnitostí, klimatem, pěstovanými plodinami a stupněm agrotechniky (zvláště intenzity hnojení). To představuje složitou otázku celého komplexu nejrůznějších faktorů. Z toho vyplývá, že zjištění přímé korelace mezi hloubkou orby a výnosem je velmi obtížné.

Dnes již v jiných ekologických podmínkách (především při vysoké intenzitě hnojení) je dosahováno odlišných výsledků než např. jsou některé údaje ve starší práci Nováka, Šimka (1936). V našich pokusech se prokázalo, že hlubší orba se uplatňuje více bez hnojení (event. při nižší intenzitě hnojení). Při vyšší intenzitě hnojení především dusíkem vliv hloubky orby klesá, neboť rostliny nejsou tak závislé na uvolňování dusíku z půdních zásob vlivem hlubšího prokypření.

V uvedených pokusech hloubka orby výnosy plodin většinou statisticky průkazně neovlivňovala. Působení tohoto faktoru bylo nejslabší ze všech sledovaných agrotechnických faktorů (předplodina, hnojení, hustota porostu, hloubka orby). Zatímco např. u ozimého žita byl účinek hnojiv NPK reprezentován přírůstkem výnosu ve výši 17,8-26,5 %, rozdílná orba se uplatňovala ve výnosu zrna ve všech letech jen malým podílem v rozmezí 0,42-1,56 % (Křišťan 1969). U brambor se podílelo na výnosech hlíz organominerální hnojení 16,6 – 29,9 %, orba 0-9,5 % (Křišťan 1968). Z hodnocení interakcí čtyř agrotechnických faktorů na výnosy plodin vyplynul intenzivní vliv hnojení a předplodiny a většinou zanedbatelný vliv různé normy setí a hloubky orby. Byla zřetelná určitá tendence ve prospěch vyšších výnosů u vhodných a příznivých kombinací faktorů po mělké orbě, zatímco na méně vhodných kombinacích po hlubší orbě.

V průměru pokusných let se jevila hlubší orba např. k ozimému žitu v hrubém přírůstku i v hospodářském efektu jen nepatrně výhodnější oproti orbě mělké. Více rozhodujícím faktorem než hloubka orby bude ulehlost půdy a včasnost setí, jak uvádí Foltýn (1961). Větší význam má doba a kvalita orby než hloubka orby.

Ekonomickým vyhodnocením vlivu sledovaných agrotechnických faktorů byl zjištěn vysoký finanční efekt především u hnojení, jehož vliv byl často zesílen v interakci s lepší předplodinou. Různá hloubka orby se jevila ekonomicky méně významná.

Literatura

- BAKERMANS W. A. P., KUIPERS H., de WITT C. T., 1968, Ervaringen met akkerbouw zonder grondbewerking. Landbkund. T., 12: 440-449.
- ČERNÝ V., 1960 Problémy hloubky základního zpracování půdy. Přehled zemědělské literatury, 11: 1401-1406.
- FOLTÝN J., Sefová orba - základ příští sklizně ozimů. Za vys. úrodu 15: 341.
- KHAN J., 1960, Studies of tillage IX. Effect of variation in depth of cultivation with fertilizer doses and their mode of application on yield of potato. Indian. J. of agric. Sci., 4: 281-288.
- KŘIŠŤAN F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimého žita v bramborářské výrobní oblasti. Rostlinná výroba (v tisku).
- KŘIŠŤAN F., 1968. Vliv základních agrotechnických opatření na dynamiku růstu a strukturu výnosu brambor na hnědé půdě. Závěrečná zpráva, 87 s., archiv VÚRV v Ruzyni.
- LAPYTOV A. Š., 1953, Posledějstvie glubokoj vsipaški na urožaj selskochozajstvennych kultur. Sov. agronomija, 2: 64-68.
- NOVÁK V., ŠIMEK J., 1936, Výsledky celostátních pokusů se základními systémy mechanického zpracování půd. Sborník ČAZ, 11: 383-392.
- POKORNÝ V., KŘIŠŤAN F., a kol., 1961, Výzkum orby po okopaninách k jařinám. Závěrečná zpráva, archiv VÚRV v Ruzyni.
- RAUHE K., 1960, Der Einfluß bestimmter Tiefkulturmaßnahmen auf die Ertragsfähigkeit leichter Böden in Trockenlagen. Probleme der Bodenbearbeitung, DAL Tagesber., 28: 11-38.

- STOJKOVIĆ L., BELIĆ B., SMILJANSKI K., 1968, Uticaj dubine obradivanja u raznim sistemima djubrenja i smejivanja useva. Archiv za poljoprivredne Nauke, 72: 3-16.
- STRAŇÁK A., 1965, Výsledky celostátních pokusů se zpracováním půdy. Rostlinná výroba, 10: 1005-1020.
- SÍMON J., 1959, Pěstování rostlin — brambory. ČSAZV Praha.
- TURČÁNY J., 1962, Problematika hloubkové orby. Za vys. úrodu, 19: 564
- ZATKO J., 1965, Zkušenosti výzkumu hloubkové orby pro hlavní plodiny. Za vys. úrodu, 11: 416-417.

Došlo dne 5. 11. 1969

KŘIŠŤAN F. *Vliv různé hloubky orby na výnosy plodin v bramborářském výrobním typu*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 255-264, 1970.

Na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu byl ve víceletých pokusech zkoušen a hodnocen vliv hloubky orby na výnosy plodin: V I. etapě pokusů (1956-1959) s různou hloubkou orby (včetně diskování) po okopaninách k jařinám se neprojevil vliv předradličky a nebyl prokázán ani vyšší účinek hlubší orby na tvorbu výnosu (počet rostlin na ploše nebyl ovlivněn, ale pozitivně byla ovlivněna zaplevelenost). Ve II. etapě pokusů polyfaktoriálních (1963-1969) byl účinek orby ze sledovaných faktorů (předplodina, hnojení, hustota porostu, hloubka orby) nejmenší. Reakce jednotlivých plodin na hloubku orby byla závislá především na průběhu povětrnosti v ročníku. V průběhu šesti let a osmi honů nebyl zjištěn rozdíl v celkové výrobě plodin (v OJ/ha) při různém zařazení a hnojení v osevním postupu vlivem různé hloubky orby (15 a 28 cm). Ve změněných ekologických podmínkách, zejména při vysoké intenzitě hnojení průmyslovými hnojivy a chemické ochraně proti plevelům, ztrácí různá hloubka orby v určitém směru svůj vliv na výnosy plodin, za předpokladu, že orba je prováděna kvalitně.

hloubka orby; výnosy plodin; spolupůsobení předplodiny; hnojení; hustoty porostu

КРЖИШТЯН Ф. (Институт питания растений, Прага-Рузыне, рабочий объект Лукавец). *Влияние разной глубины вспашки на урожаи культур в картофелеводческом производственном типе*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 255-264, 1970.

На бурой почве в картофелеводческом производственном типе в многолетних опытах испытывалось и оценивалось влияние глубины вспашки на урожаи культур. На первом этапе опытов (1956—1959 гг.) с разной глубиной пахоты (включая дискование) после пропашных к яровым не проявилось влияния предплужника, а также не было установлено более высокого действия более глубокой пахоты на образование урожая (число растений на площади осталось без изменения, однако положительно была обусловлена засоренность). На втором этапе многофакториальных опытов (1963—1969 гг.) из всех изучаемых факторов действие пахоты было наименьшим (предшественник, удобрение, густота стояния, глубина вспашки). Реакция отдельных культур на глубину пахоты прежде всего зависела от хода климатических условий в году. В течение 6 лет и 8 полей не было установлено различия в общей урожайности культур (в зерновых единицах) при разном включении и удобрении в севооборот под влиянием глубины пахоты (15 см и 28 см). В приведенных экологических условиях, в частности при высокой интенсивности удобрения минеральными удобрениями и химической защите от сорняков, разная глубина пахоты в определенном направлении теряет свое влияние на урожаи культур при условии, что вспашка проводилась качественно.

глубина вспашки; урожаи культур; действие нескольких факторов; предшественники, удобрение; густота стояния

Adresa autora:

Ing. František Křišťan, CSc., VÚRV-Ústav výživy rostlin Praha-Ruzyně, pracoviště Lukavec, okr. Pelhřimov

PROBLÉMY STRÍDÁNÍ PLODIN PŘI ZVÝŠENÉM PODÍLU OBIILNIN V OSEVNÍM POSTUPU

M. KOS

KOS M. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *The Agricultural Problems of Increased Proportion of Cereals in Crop Rotations*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 265—272, 1970.

Experiments with several years' sequences of cereals, as represented by winter wheat and spring barley in various combinations, showed a yield decrease of cereals amounting to 5—10 %. Winter wheat showed a larger decrease in yields after cereal preceding crops, barley tolerated sowing after cereals relatively better. The unfavourable influence of cereal sequence on yields was compensated to a certain degree by increased doses of nitrogen. As for the technological quality of grain, the 1000-kernel weight was not relevantly influenced by cereal preceding crops. A lower content of gluten in winter wheat was found. The malting quality of barley was not reduced.

crop rotation; preceding crops; cereal sequence; technological quality of grain

V současné době nabývá na významu otázka zvýšeného podílu obilnin v osevním postupu ve spojení jednak s celkovým zvyšováním ploch obilnin, jednak se specializací zemědělské výroby se zaměřením na vysoký podíl obilnin. Podobný vývoj je možno pozorovat i v některých státech západní Evropy; tak např. v západním Německu překročil v posledních letech podíl obilnin v průměru 65 % a v některých oblastech je vyšší než 70 % (Becker 1966); některé zemědělské podniky jsou zaměřeny výhradně na pěstování obilnin a nemají ani živočišnou výrobu.

Rada víceletých pokusů provedených v zahraničí potvrzuje, že jednostranné zaměření osevního postupu na obilniny nebo monokulturu většinou vede dříve či později k poklesu výnosů (Kvěch 1966, Agerberg 1967, Ohnesorge 1966). Používáním vyšších dávek hnojiv lze však v některých případech nepříznivý vliv vysoké koncentrace obilnin na výnosy značně zeslabit, nebo i vyrovnat. Úrodnost půdy nemusí být ani v monokultuře výrazně zhoršena při intenzivní agrotechnice (Kvěch 1966). Hlavním problémem je udržení zdravotního stavu obilnin, neboť při vyšším podílu obilnin se zvyšuje napadení stéblolamem (*Cercospora herpotrichoides*) a černáním pat stébel (*Ophiobolus graminis*). Toto nebezpečí se zvyšuje ještě tím, že ve skladbě obilnin se zvyšuje podíl pšenice a ječmene (které jsou nejvíce napadány) na úkor žita a ovsa, které těmito chorobami trpějí málo. Vetter (1965) považuje za nevyhnutelné v obilnářských osevních postupech přerušovat sled obilnin listnatou plodinou a volit správně sledy obilnin s ohledem na náchylnost k chorobám.

V předložené práci jsou shrnuty výsledky několikaletých pokusů zkoumajících vliv různých obilních sledů na výnosy.

METODIKA

Jsou zhodnoceny výsledky řady pokusů se sledy plodin prováděných po několik let ve dvou oblastech. V pokusech byl větší počet kombinací sledů plodin, hodnocení je zaměřeno na vliv opakovaného sledu obilnin na výnosy ozimé pšenice

a jarního ječmene. V některých pokusech bylo dalším pokusným faktorem hnojení, aby bylo možno zhodnotit, je-li možno použitím vyšších dávek hnojiv vyrovnat nepříznivý vliv obilního sledu na výnosy.

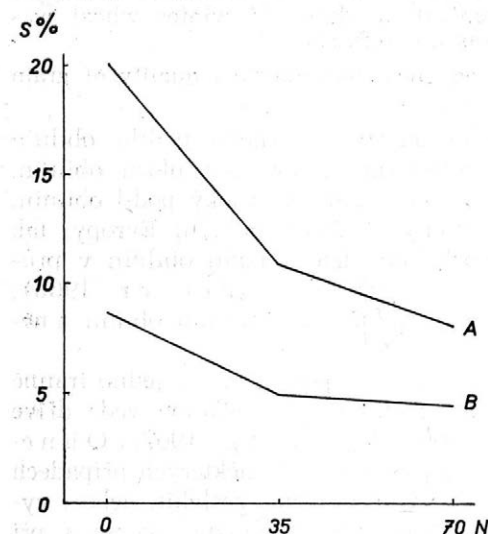
Pokusy byly provedeny v Pohořelicích (kukuřičná oblast, klimaticky sušší) a v Ivanovicích na Hané (řepařská oblast).

VÝSLEDKY

VYROVNÁNÍ OBI LNÍHO SLEDU ZVÝŠENÝMI DÁVKAMI HNOJIV

V r. 1963-1965 byly provedeny pokusy s ozimou pšenicí, která následovala po předplodinách různé hodnoty při stupňovaném hnojení 0, 35 a 70 kg/ha N. Vliv předplodin na výnos při různém hnojení byl vyjádřen variačními koeficienty (graf na obr. č. 1).

Z provedeného hodnocení vyplývá, že vliv předplodiny se projevuje výrazně bez hnojení; se stupňovaným hnojením se vliv střídání plodin zeslabuje, jak ukazuje pokles variačních koeficientů. Je patrný též rozdíl mezi oběma pokus-



1. Variační koeficienty (s %) výnosů ozimé pšenice v závislosti na hnojení N (průměr 1963—1965, A - Pohořelice, B - Ivanovice na Hané). — Variation coefficients (s %) of winter wheat yields as depending on N fertilizing (average 1963—1965, A - Pohořelice, B - Ivanovice na Hané)

I. Výnosy ozimé pšenice v obilních sledech, struktura výnosu a technologická kvalita winter wheat in cereal sequences, structure of yields and technological quality of

Sled předplodin	Obilnina po sobě	Výnos zrna		Počet rostlin	
		q/ha	%	na m ²	%
1 × listnatá plodina	1 ×	50,8	100	243	100
2 × listnatá plodina	1 ×	53,5	105,3	245	100,8
Ječmen	2 ×	50,1	98,6	248	102,1
Ozimá pšenice	2 ×	48,0	94,5	264	108,6
Pšenice — ječmen	3 ×	48,6	95,6	218	89,7
Ječmen — pšenice	3 ×	47,9	94,3	225	92,6

nými místy, v příznivějších podmínkách Ivanovic byl vliv střídání plodin podstatně slabší než v Pohořelicích. Byla zjištěna vyšší účinnost hnojení u ozimé pšenice následující po nevhodných předplodinách, tj. zejména po obilninách, a určité vyrovnání vlivu předplodin hnojením. Je proto nutné v osevních postupech s vyšším podílem obilnin používat podstatně vyšších dávek hnojiv k obilninám než v tradičních osevních postupech, v kterých je možnost zařazovat obilniny po dobrých předplodinách.

VLIV OBI LNÍCH SLEDŮ NA VÝNOSY OZIMÉ PŠENICE

1. Pokus v Pohořelicích v r. 1968 (odrůda 'Diana II').

Výsledky jsou uvedeny v tabulce I. Ve srovnání s listnatou předplodinou byly po obilninách výnosy ozimé pšenice nižší. Ozimá pšenice ve sledu jako druhá obilnina po listnatých plodinách dala lepší výnos po ječmenu, po kterém se výnos téměř vyrovnal výnosu po listnatých předplodinách.

Pšenice byla horší předplodinou, pokles činil 5,5 %. Přibližně stejný výnos byl i u pšenice jako třetí obilniny, přičemž nebyl podstatný rozdíl po sledu ječmen-pšenice nebo pšenice-ječmen.

Analýzy struktury výnosu neukazují jednoznačné ovlivnění hustoty rostlin, je však patrný určitý pokles až při sledu třetí obilniny. Patrný je pokles v počtu produktivních stébel a počtu zrn v klasu u pšenice následující po obilninách. Absolutní váha zrna po obilninách nebyla podstatně ovlivněna. Výrazné však bylo snížení obsahu lepku u pšenice po obilních sledech.

2. Pokus v Pohořelicích v r. 1969 (odrůda 'Diana II').

Při sledu ozimé pšenice po obilnině byl ječmen opět lepší předplodinou než ozimá pšenice (tabulka II). Po dvou obilninách byl mírný pokles výnosu, avšak silnější po ječmenu než po ozimé pšenici. U pšenice jako čtvrté obilniny ve sledu však opět došlo ke zvýšení výnosu bez patrného rozdílu proti předcházejícímu sledu obilnin.

V tomto pokusu kromě dávky 80 kg/ha N bylo použito i zvýšené dávky 120 kg/ha N. Výsledky (tabulka III) ukazují dobrou účinnost zvýšených dávek dusíku na výnos pšenice v obilních sledech.

3. Pokus v Ivanovicích na Hané v r. 1969 (odrůda 'Diana II').

Ve srovnání s listnatou předplodinou poklesl výnos po obilnině (ječmenu)

ta zrna. Pohořelice 1968 (odrůda 'Diana II', hnojení 70 N, 45 P, 80 K). — Yields of grain. Pohořelice 1968 ('Diana II' variety, fertilizing 70 N, 45 P, 80 K)

Počet produktivních stébel		Počet zrn v klasu		Váha 1000 zrn		Mokřý lepek	
na m ²	%	počet	%	g	%	%	% ke K
554	100	18,0	100	44,45	100	30,0	100
595	107,4	18,2	101,1	44,02	99,0	29,1	97,0
543	98,0	16,8	93,3	44,21	99,4	26,5	88,3
540	97,5	17,3	96,1	43,75	98,4	26,4	88,0
543	98,0	16,1	89,5	44,35	99,7	26,1	87,0
496	89,5	17,3	96,1	43,93	98,8	24,2	80,7

II. Výnosy ozimé pšenice po obilninách. Pohořelice 1969 (odrůda 'Diana II', hnojení 80 N, 63 P, 90 K). — Yields of winter wheat after cereals. Pohořelice 1969 ('Diana II' variety, fertilizing 80 N, 63 P, 90 K)

Sled předplodin	Obilnina po sobě	Výnos	
		q/ha	%
Ječmen	2 ×	49,0	100
Ozimá pšenice	2 ×	47,1	96,1
Ječmen — pšenice	3 ×	47,1	96,1
Pšenice — pšenice	3 ×	46,0	93,8
Ječmen — ječmen	3 ×	44,6	91,0
Pšenice — ječmen	3 ×	41,0	83,6
Ječmen — pšenice — pšenice	4 ×	49,1	100,2
Ječmen — pšenice — ječmen	4 ×	48,9	99,8

III. Vliv zvýšených dávek dusíku na výnosy ozimé pšenice v obilních sledech. Pohořelice 1969. — The influence of increased doses of nitrogen on yields of winter wheat in cereal sequences, Pohořelice 1969

Sled	80 kg/ha N		120 kg/ha N	
	q/ha	%	q/ha	%
2 × obilnina — po ječmenu	49,0	100	52,0	106,0
2 × obilnina — po pšeničnicku	47,1	96,0	48,5	98,8
3 × obilnina	44,7	91,1	47,7	97,3
4 × obilnina	49,0	100,0	52,6	107,2

IV. Výnosy ozimé pšenice po obilninách. Ivanovice na Hané 1969 (odrůda 'Diana II', hnojení 80 N, 54 P, 80 K). — Yields of winter wheat after cereals. Ivanovice na Hané 1969 ('Diana II' variety, fertilizing 80 N, 54 P, 80 K)

Sled předplodin	Obilnina po sobě	Výnos q/ha	%
Listnatá předplodina	1 ×	42,2	100
Ječmen	2 ×	39,3	93,1
Pšenice — ječmen	3 ×	38,8	91,9
Ječmen — pšenice — ječmen	4 ×	36,9	87,4
Monokultura pšenice	4 ×	38,3	90,7

V. Výnos ječmene v obilních sledech při různém hnojení. Pohořelice 1966 (odrůda 'Valtický'). — Yields of barley in cereal sequences with different rates of fertilizing. Pohořelice 1966 ('Valtický' variety)

Sled předplodin	Obilnina po sobě	Bez hnojení		20 kg/ha N	
		q/ha	%	q/ha	%
Cukrovka	1 ×	41,5	100	44,3	106,7
Pšenice	2 ×	40,0	96,4	45,4	109,4
Pšenice — pšenice	3 ×	39,6	95,4	45,0	108,4
Ječmen — pšenice	3 ×	38,2	92,0	44,6	107,4
Pšenice — ječmen — pšenice	4 ×	37,1	89,4	43,1	103,8

o 6,9 % (tabulka IV). Další mírný pokles byl ve sledu, kde byla pšenice jako třetí, popřípadě čtvrtá obilnina. Není patrný podstatný rozdíl mezi střídáním pšenice s ječmenem a monokulturou pšenice.

VLIV OBILNÍCH SLEDŮ NA VÝNOS JEČMENE

1. Pokus v Pohořelicích v r. 1966 (odrůda 'Valtický').

Ve srovnání s předplodinou cukrovkou je bez hnojení pokles výnosu po opakovaných sledech obilnin (tabulka V). Avšak již hnojení 20 kg/ha N do značné míry vyrovnalo rozdíly mezi různými sledy a ani při 4-letém sledu obilnin nedošlo k výraznému snížení výnosu.

2. Pokus v Pohořelicích v r. 1968 (odrůda 'Valtický').

Při hnojení 30 kg/ha N nedošlo k snížení výnosu ječmene po obilninách ani při 3-letém sledu obilnin (tabulka VI). Struktura výnosu ukazuje snížení hustoty rostlin a produktivních stébel po ječmenu a v tříletém sledu obilnin, po obilninách však se zvýšil počet zrn v klasu. Absolutní váha nebyla po obilních sledech zhoršena. Obsah bílkovin v zrně byl po obilninách příznivější než po cukrovce.

3. Pokus v Ivanovicích na Hané v r. 1969 (odrůda 'Diamant').

Ve srovnání s listnatými předplodinami byl po obilninách výnos snížen asi o 5 % (tabulka VII) bez podstatného rozdílu mezi sledem ječmene jako druhé nebo třetí obilnině.

DISKUSE

V pokusech byl sledován vliv několikaletého pěstování obilnin po sobě v různém sledu se zaměřením na ozimou pšenici a jarní ječmen, které představují v obilnářských oblastech hlavní druhy obilnin, neboť žito a oves byly z osevních postupů téměř zcela vyřazeny. Dosavadní výsledky umožňují zhodnocení koncentrace těchto obilnin po stránce krátkodobého vlivu, otázka dlouhodobého vlivu zvýšeného podílu obilnin v osevním postupu je předmětem dalších výzkumů.

Výsledky potvrzují určitý pokles výnosů ozimé pšenice a ječmene při opakovaném sledu obilnin. Silněji reagovala na obilní předplodinu ozimá pšenice než ječmen. Ozimá pšenice následující jako druhá obilnina dávala vesměs lepší výnosy po ječmenu než po pšenici. Při 3-4letém sledu obilnin nebyl zjištěn podstatný rozdíl mezi střídáním pšenice s ječmenem nebo opakovaným sledem pšenice. Pokles výnosů pšenice v obilních sledech se pohyboval většinou mezi 5-10 % ve srovnání s listnatými předplodinami. Nebylo zjištěno výraznější progresivní snižování výnosů s počtem let obilnin po sobě. Opětné zvýšení výnosu pšenice ve 4. roce obilního sledu v Pohořelicích v r. 1969 souvisí pravděpodobně s určitým ozdravením, podobně jak bylo zjištěno v Rothamstedu (1965), kde u monokultury ozimé pšenice v prvních letech byl nejvyšší pokles výnosu a zvýšení stéblolamu, později se výnos opět zvyšoval a stupeň napadení stéblolamem klesal.

Ječmen byl málo citlivý na sled po obilninách a při vhodném hnojení nebyl podstatný rozdíl proti sledu po cukrovce. Menší pokles výnosu po obilninách v Ivanovicích na Hané souvisí pravděpodobně s tím, že pro odrůdu 'Diamant' použitá dávka hnojiv v obilních sledech nebyla dostatečná.

VI. Výnosy ječmene v obilních sledech, struktura výnosu a technologická kvalita in cereal sequences, structure of yields and technological quality of grain. Pohořelice

Sled předplodin	Obilnina po sobě	Výnos zrna		Počet rostlin	
		q/ha	%	na m ²	%
Cukrovka	1 ×	49,5	100	283	100
Kukuřice na zrno	1 ×	48,7	98,4	294	103,9
Pšenice	2 ×	49,6	100,2	295	104,2
Ječmen	2 ×	49,1	99,2	255	90,1
Ječmen — pšenice	3 ×	50,4	101,8	266	94,0

VII. Výnosy ječmene v obilních sledech. Ivanovice na Hané 1969 (odrůda 'Diamant', hnojení 40 N, 54 P, 80 K). — Yields of barley in cereal sequences. Ivanovice na Hané 1969 ('Diamant' variety, fertilizing 40 N, 54 P, 80 K)

Sled předplodin	Obilnina po sobě	Výnos zrna	
		q/ha	%
Listnaté předplodiny	1 ×	65,2	100
Kukuřice na zrno	1 ×	66,7	102,3
Pšenice	2 ×	62,3	95,5
Listnatá plodina — ječmen — pšenice	3 ×	62,5	95,8
Kukuřice — ječmen — pšenice	3 ×	61,5	94,3

Nevýhody vyšší koncentrace obilnin lze do určité míry vyrovnat zvýšenými dávkami hnojiv. Bylo zjištěno, že se zvyšováním hnojení se vliv střídání plodin na výnos obilnin snižuje. Po obilninách jsou využitelné podstatně vyšší dávky živin k obilninám než po listnatých předplodinách, zejména dusíku. Pěstování vyššího podílu obilnin v osevním postupu je proto možné jen při používání vyšších dávek hnojiv.

Hlavním problémem při vyšším podílu obilnin v osevním postupu je nebezpečí zvyšování chorob, zejména stéblolamu a černání pat stébel. V provedených pokusech byly obilniny zastoupeny pouze ozimou pšenicí a ječmenem, které jsou těmito chorobami nejsilněji napadány. Bylo pozorováno napadení chorobami v některých letech u ozimé pšenice, avšak stupeň napadení byl slabý a výnos tím nebyl podstatně ovlivněn.

Zjištění struktury výnosu obilnin ukazují, že v obilních sledech se snižuje hustota produktivních stébel a u ozimé pšenice i počet zrn v klasu. Absolutní váha zrna nebyla ovlivněna.

Po stránce technologické jakosti byl u ozimé pšenice po obilninách zjištěn poměrně silný pokles obsahu lepku, což ukazuje na nutnost zvýšeného hnojení dusíkem i s ohledem na zvýšení kvality. U ječmene nebylo zjištěno zhoršení sladařské hodnoty při sledu po obilninách.

zrna. Pohořelice 1968 (odrůda 'Valtický', hnojení 30 N, 36 P, 20 K). — Yields of barley 1968 ('Valtický' variety, fertilizing 30 N, 36 P, 80 K)

Počet produktivních stébel		Počet zrn v klasu		Váha 1000 zrn		Bílkovin
na m ²	%	počet	%	g	%	%
800	100	14,0	100	42,63	100	12,0
808	101,0	15,7	112,1	42,47	99,6	12,1
793	99,1	16,6	118,6	42,74	100,2	10,8
767	95,9	14,9	106,4	43,87	102,9	10,8
727	90,9	17,1	122,1	42,55	99,8	10,7

Literatura

- AGERBERG L. S., 1967, Ensiding växtodling. Lantbrukshögskolans Meddelanden Uppsala 74A : 1-47.
 KVĚCH O., 1966, Monokultura a osevní postup. Stud. informace — Rostl. výroba 6 : 1-80.
 OHNESORGE M., 1966, Langjährige Dauerweizen — Versuche in den Niederlanden. Mitt. dtsch. Landw. Ges. 81, 27 : 1094-1100.
 —, Rothamsted Report for 1964, 1965, Harpenden, pp 133-135.
 VETTER H., 1965, Sicherung der Ernteerträge trotz starken Getreidebaues. Landw. Wbl. Westfalen 122, 2 : 18-20.

Došlo dne 5. 11. 1969

KOS M. *Problémy střídání plodin při zvýšeném podílu obilnin v osevním postupu.* Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 265—272, 1970.

V pokusech s několikaletými sledy obilnin zastoupených ozimou pšenicí a jarním ječmenem v různých kombinacích byl zjištěn pokles výnosů obilnin v rozsahu 5—10 %. Větší snížení výnosu po obilních předplodinách bylo u ozimé pšenice, ječmen snášel setí po obilninách poměrně lépe. Zvýšené dávky dusíku do značné míry vyrovnávaly nepříznivý vliv obilních sledů na výnos. Po stránce technologické jakosti zrna nebyla podstatně ovlivněna po obilních předplodinách váha 1000 zrn. U ozimé pšenice byl zjištěn snížený obsah lepku. U ječmene nebyla zhoršena sladařská hodnota zrna.

osevní postup; předplodina; obilní sled; technologická jakost zrna

KOS M. (Институт земледелия, Грушованы у Брно). *Проблемы чередования культур при повышенной доле зерновых в севообороте* Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 265-272. 1970.

В опытах с многолетней очередностью зерновых, представляемых озимой пшеницей и ярым ячменем в разных комбинациях, было установлено понижением урожаев зерновых в объеме 5—10 %. Больше понизился урожай озимой пшеницы после зерновых предшественников, ячмень несколько лучше переносил высев после зерновых предшественников. Повышенные дозы азота в значительной степени выравнивали неблагоприятное влияние очередности зерновых на урожай. С точки зрения технологического качества зерна вес 1000 зерен не был существенным образом обусловлен очередностью зерновых. У озимой пшеницы было установлено пониженное содержание клейковины. У ячменя не ухудшилось качество солода.

севооборот; предшественник; очередность зерновых; технологическое качество зерна

KOS M. (Forschungsinstitut für Ackerbau, Hrušovany u Brna). *Die Probleme des Fruchtwechsels bei erhöhtem Getreideartenanteil in der Fruchtfolge*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 265-272, 1970.

In den mehrjährigen mit Winterweizen und Sommergerste vertretenen Getreideartenfolgen wurde in verschiedenen Kombinationen die Ertragsherabsetzung der Getreidearten im Ausmaß von 5—10 % festgestellt. Eine höhere Ertragsherabsetzung nach den Getreidevorfrüchten war bei dem Winterweizen; die Gerste hat die Saatsbestellung nach den Getreidearten relativ besser vertragen. Die erhöhten Stickstoffgaben glichen einigermaßen den ungünstigen Einfluß der Getreidesaatfolgen auf den Ertrag aus. In der Hinsicht der technologischen Qualität des Kornes wurde das Tausendkorngewicht nach den Getreidevorfrüchten wesentlich nicht beeinflusst. Bei dem Winterweizen wurde ein herabgesetzter Klebergehalt festgestellt. Bei der Gerste wurde der Brauwert des Kornes nicht verschlechtert.

Fruchtfolge; Vorfrucht; Getreidesaatfolge; technologische Kornqualität

Adresa autora:

Ing. Milan K o s, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

OPAKOVANÉ PĚSTOVÁNÍ JARNÍHO JEČMENE V MONOKULTUŘE OBILNIN

P. STRNAD

STRNAD P. (Institute for Plant Nutrition, Praha-Ruzyně, workplace Čáslav). *Repeated Growing of Spring Barley in a Cereal Monoculture*. Rostlinná výroba Praha 16 (3) : 273—278, 1970.

In the sugarbeet production region of Čáslav, in the sugarbeet-barley subtype on degraded black soil and clayey soils, spring barley of the 'Valtický' variety was included in crop rotation with the usual alternation of crops and in a cereal monoculture. In a repeated growing of spring barley in a cereal monoculture for two years, spring barley being the 4th—7th cereal in the years 1966—1969, practically the same average yields were obtained with an increased intensity of fertilizing (60—80 kg N, 45 kg P₂O₅, and 90 kg K₂O in pure nutrients per hectare) as by sowing spring barley after sugarbeet with a lower fertilizing intensity (30 kg N, 45 kg P₂O₅ and 70 kg K₂O in pure nutrients per hectare). With the given fertilizing intensity the 1000-kernel weight and the per hectolitre weight of spring barley dropped slightly in the cereal monoculture, the rate of grains of higher size dropping slightly, too. At the same time the rate of weed infestation by wild oat (*Avena fatua* L.) increased considerably on plots where wild oat occurred already at the establishing of the trial.

spring barley; crop rotation; cereal monoculture; fertilizing

V současném vzestupném trendu procentického zastoupení obilnin ve struktuře pěstovaných plodin se často diskutuje otázka, zda jsou nutné osevní postupy s tradičním střídáním plodin, nebo bude-li vhodnější zavedení monokultur, nebo alespoň několikaletého pěstování plodin po sobě.

Dosavadní výsledky četných pokusů s předplodinami v našich podmínkách (Š i m o n 1958) ukazují jednoznačně nevhodnost obilnin jako předplodin pro jarní ječmen, což bylo prokázáno nižšími relativními výnosy než např. po okopaninách. Po horších předplodinách jsou však obilninami lépe využívána průmyslová hnojiva, přírůstky výnosů jsou vyšší než po vhodných předplodinách, jak prokazují práce Schulzeho (1935), Kosa (1965, 1966), Strnada (1969), Vrkoče (1969) aj.

Příznivá reakce obilnin na hnojení průmyslovými hnojivy po špatných předplodinách je významná i z hlediska možnosti pěstování obilnin v monokulturách, přičemž je třeba brát v úvahu, že rozhodujícím měřítkem musí být udržení výnosu na určité výši přiměřenými náklady. V tomto směru se jeví jarní ječmen perspektivnější plodinou než ozimá pšenice. Současně je však třeba určit, v jakých podmínkách a při jakých opatřeních nebude mít tato technika pěstování nepříznivý vliv na výnosy a půdní úrodnost bezprostředně i v dalším období.

Výsledky zahraničních pokusů provedených v Anglii (Černý 1969), v NDR (Könnecke 1967) a ve Švédsku (Agerberg 1967) ukazují, že při pěstování jarního ječmene v monokultuře ve srovnání se střídáním plodin dochází k postupnému snižování výnosu. Výjimku uvádí pouze Könnecke

(1967) na dobrých půdách a v sušších letech, kdy byl dosažen vyšší výnos v monokultuře.

Příspěvkem k možnosti opakovaného pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin v našich podmínkách má být i tato práce.

METODIKA

Pokus byl založen na pracovišti Ústavu výživy rostlin v Čáslavi v letech 1963—1969. Na každém ze 4 honů byly sledovány 2 osevní postupy, uvedené v tabulce I. V osevním postupu A byly plodiny běžné střídány, v osevním postupu B byly pěstovány v monokultuře obilniny. Velikost každého honu byla cca 0,5 ha. Pokus byl založen v pěti opakováních, velikost sklizňových parcel činila 15 m². Ve všech letech byla vysévána odrůda jarního ječmene 'Valtický'. Hnojení bylo rozdílné podle druhu plodin a předplodin:

Plodina	hnůj q/ha	Dávky průmysl. hnojiv v kg č. ž./ha		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Bob (hrách)	—	20	45	120
Oz. pšenice po bobu (hrachu)	—	40	45	120
Oz. pšenice po jar. pšenici	—	60	54	100
Cukrovka	300	90	66	120
Jar. ječmen po cukrovce	—	30	45	70
Jar. ječmen po ječmeni	—	60 (80)*	45	90
Jar. ječmen po jar. pšenici	—	50	45	90
Oves po obilnině	—	50	45	90
Brambory	—	70	54	120

* = v roce 1969

Z průmyslových hnojiv byla použita 40% draselná sůl, superfosfát, síran amonný a ledek amonný s vápencem. Fosforečná a draselná hnojiva byla aplikována u obilnin a luskovin v předsetové přípravě, u cukrovky a brambor cca z 1/3 před orbou na podzim, dusíkem bylo hnojeno zpravidla nadvakrát.

CHARAKTERISTIKA STANOVIŠTĚ POKUSU

Pokusný pozemek leží v černozemní oblasti v nadmořské výšce 263 m, ve výrobním typu řepařském, subtyp řepařsko-ječný. Půdní profil degradované černozemě má humózní horizont mocnosti 40—60 cm, ornice je šedohnědá, hlinitá s obsahem 40—50 % jilnatých částic a přibližně tolik částic prachových, což je typické pro půdy na spraších. Obsah humusu se pohybuje od 2 do 3 %, množství veškerého dusíku činí 0,15—0,20 %. Půdní reakce jednotlivých honů při založení pokusu byla slabě kyselá až neutrální, obsah P₂O₅ kolísal od 2,7 do 15,7 mg/100 g, obsah K₂O se pohyboval od 9,2 do 11 mg/100 g, potřeba vápnění byla 0—3,5 q CaO/ha.

Průměrný roční úhrn srážek činí 601 mm, průměrná roční teplota 8,7 °C. Rok 1966 byl ve vegetačním období poněkud teplejší s vyššími srážkami zejména v červenci. Rok 1967 se vyznačoval vyššími srážkami v květnu a červnu. V r. 1968 byly zaznamenány vyšší srážky zejména v červnu. Rok 1969 byl nejsušší z celého pokusného období.

VÝSLEDKY

Při zařazování jarního ječmene v osevním postupu A s běžným střídáním plodin po cukrovce ve srovnání s výsevem jarního ječmene v monokultuře obilnin (osevní postup B) po jarním ječmenu nebyl pozorován ani v jednom roce rozdíl ve vzcházení a celkovém růstu jarního ječmene. Výnos zrna jarního ječmene byl v obou osevních postupech v průměru čtyř sledovaných let téměř shodný (tabulka I).

I. Výnosy jarního ječmene. — Spring barley yields

Hon	Rok	Osevní postup A (běžné střídání plodin)			Osevní postup B (monokultura obilnin)		
		plodina	výnos v q/ha		plodina	výnos v q/ha	
			zrno	sláma		zrno	sláma
1	1963	hrách			jar. pšenice		
	1964	oz. pšenice			oz. pšenice		
	1965	cukrovka			jar. ječmen		
	1966	JAR. JEČMEN	40,8 100 %	50,8 100 %	JAR. JEČMEN	40,2 98,5 %	51,0 100,4 %
2	1963	oz. pšenice			oz. pšenice		
	1964	bob koňský			jar. pšenice		
	1965	oz. pšenice			oz. pšenice		
	1966	cukrovka			jar. ječmen		
	1967	JAR. JEČMEN	44,0 100 %	51,2 100 %	JAR. JEČMEN	42,6 96,8 %	53,0 103,5 %
3	1963	brambory			oves		
	1964	oves			oves		
	1965	bob koňský			jar. pšenice		
	1966	oz. pšenice			oz. pšenice		
	1967	cukrovka			jar. ječmen		
	1968	JAR. JEČMEN	46,9 100 %	49,3 100 %	JAR. JEČMEN	43,7 93,2 %	45,2 91,7 %
4	1963	jar. pšenice			jar. pšenice		
	1964	brambory			oves		
	1965	oves			oves		
	1966	bob koňský			jar. pšenice		
	1967	oz. pšenice			oz. pšenice		
	1968	cukrovka			jar. ječmen		
	1969	JAR. JEČMEN	41,9 100 %	32,4 100 %	JAR. JEČMEN	43,4 103,6 %	38,0 117,3 %
Průměr			43,4 100 %	45,9 100 %		42,5 97,9 %	46,8 102 %

Od r. 1966 do r. 1968 se rozšiřoval rozdíl mezi výnosem zrna ve prospěch jarního ječmene, který byl zařazován po vhodné předplodině-cukrovce. Čím déle se jar. ječmen pěstoval v monokultuře obilnin, tím více se zvyšoval výnosový rozdíl. V r. 1966 činil tento rozdíl 0,6 q, v r. 1967 1,4 q a v r. 1968 již 3,2 q zrna/ha.

V r. 1969 byla dávka minerálního dusíku k jarnímu ječmeni, který byl zařazován již jako sedmá obilnina, zvýšena o 20 kg č. N/ha, takže celková dávka čistého dusíku dosáhla 80 kg/ha. Při tomto zvýšeném hnojení se celkový výnos jarního ječmene zvýšil o 1,5 q zrna na 1 ha oproti sledu po cukrovce.

Výnos slámy byl zpravidla vyšší v monokultuře obilnin (s výjimkou r. 1968) v průměru o 2 %, ale v r. 1969 až o 17,3 %.

Hektolitrová váha zrna jarního ječmene (tabulka II) byla ve všech letech nižší při pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin, přičemž rozdíl činil v průměru 2,5 %. Rozdíl ve váze 1000 zrn byl rovněž zřetelný, i když nebyl ve všech letech jednoznačný; činil v průměru 1,8 % ve prospěch střídání plodin.

II. Hektolitrová váha a váha 1000 zrn. — Per hectolitre weight and 1000-kernel weight

Rok	Střídání plodin		Monokultura obilnin	
	hektolitrová váha v kg	váha 1000 zrn v g	hektolitrová váha v kg	váha 1000 zrn v g
1966	62,5	44,4	60,2	43,0
1967	65,5	39,6	63,3	38,0
1968	64,1	45,7	64,0	47,0
1969	67,4	46,0	65,4	44,3
Průměr	64,9	43,9	63,2	43,1
	100 %	100 %	97,5 %	98,2 %

Vyrovnanost zrna jarního ječmene, stanovená na Steineckrově třídícím přístroji (tabulka III), byla při střídání plodin oproti pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin jednoznačně vyšší ve všech sledovaných letech. Procentický podíl zrna nad sítím 2,5 mm byl v průměru o 9,4 % vyšší v osevním postupu při střídání plodin.

Proti plevelům byl prováděn každoročně postřik Dikotexem, který však byl neúčinný proti ovsu hluchému (*Avena fatua* L.). Na honu 4, kde při založení pokusu se oves hluchý vyskytoval pouze ojediněle, se za 7 let pěstování

III. Vyrovnanost zrna. — Uniformity of grain

Rok	Střídání plodin	Monokultura obilnin
	% podíl zrn nad sítím 2,5 mm	
1966	nestanoveno	nestanoveno
1967	66,4	54,9
1968	74,9	72,6
1969	82,0	67,5
Průměr	74,4	65,0

obilnin jeho počet rozšířil v průměru na 32 rostlin na 1 m², a na honu 1, při vyšším počátečním zaplevelení; po sedmiletém pěstování obilnin po sobě zaplevelení ovšem hluchým snížilo již podstatně výnos zrna jarní pšenice.

DISKUSE

Při hodnocení možnosti pěstování jarního ječmene v monokultuře je třeba přihlížet především k půdním a klimatickým podmínkám jednotlivých výrobních oblastí. Přitom nevystačíme s rozdělením na hlavní výrobní typy, ale tyto je nutno ještě dále diferencovat na jednotlivé výrobní subtypy. Vyplývá to ze srovnání s obdobnými pokusy, které byly provedeny v Ruzyni (V r k o č, Č e r n ý 1970) na hnědozemních půdách v řepařské výrobní oblasti v subtypu řepařsko-pšeničném, kde výnos jarního ječmene v monokultuře obilnin byl i přes intenzivní hnojení podstatně nižší než při běžném střídání plodin, kdy jarní ječmen byl zařazován po cukrovce.

Naproti tomu v řepařském výrobním typu, v subtypu řepařsko-ječném na degradované černozemi byl dosažen ve víceleté monokultuře obilnin při zvýšené intenzitě hnojení v průměru prakticky stejný výnos jarního ječmene jako po cukrovce.

V monokultuře obilnin docházelo k postupnému mírnému snižování výnosu jarního ječmene; při zvýšené dávce dusíku k ječmeni, který byl již sedmou obilninou, však byl dosažen vyšší výnos než při střídání plodin. V tomto výrobním subtypu by mírné stupňování dávek dusíku mohlo sehrát při několikaletém pěstování jarního ječmene po sobě významnou úlohu.

Tato specifická schopnost kompenzace jednoho výnosového faktoru druhým je zřejmě podmíněna druhem plodiny v ohraničených půdně klimatických podmínkách, což zdůrazňuje rovněž K v ě c h (1966).

I když se při opakovaném pěstování obilnin po sobě vytvořily podmínky pro šíření chorob, jejich negativní vliv se výrazněji na výnosu neprojevil.

Nebezpečnější však bylo rozšiřování plevelů, zejména ovsa hluchého (*Avena fatua* L.), který — pokud se na pozemcích vyskytuje — může se během 4-5 let v monokulturách obilnin rozšířit tak, že bez účinného chemického hubení může podstatně ovlivnit výnos.

Snížení váhy 1000 zrn a hektolitrové váhy nevytříděného zrna jarního ječmene při jeho zařazování v monokultuře obilnin oproti sledu po cukrovce, jakož i snížení podílu vyšších velikostních skupin zrna ukázalo, že při tomto způsobu pěstování bude třeba počítat s vyšším podílem zadního zrna ke krmným účelům.

Pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin v subtypu řepařsko-ječném bylo tedy úspěšné ještě při zařazování jarního ječmene jako sedmé obilniny a je možno počítat i s úspěšným pěstováním jarního ječmene několik let po sobě, což však bude třeba ještě pokusně ověřit. I přes kladné výsledky je třeba varovat před šablonovitým zaváděním, neboť zůstává stále ještě nezodpovězena řada otázek, které jsou předmětem dalšího studia.

Literatura

- AGERBERG L. S., 1967, Ensidig växtodling. Uppsala Lantbrukshögskolands. Meddel 74, 47 s.
ČERNÝ V., 1969, Výsledky polních pokusů v Rothamstedu. Studijní informace, Rostlinná výroba 1.

- KOS M., 1965, Vztah mezi předplodinou a hnojením. Vědecké práce ÚVÚRV Praha-Ruzyně 9 : 127-134.
- , 1966, Vliv střídání plodin na výnosy v závislosti na stupňovaném minerálním hnojení. Rostlinná výroba 12 : 1071-1076.
- KÖNNECKE G., 1967, Fruchtfolgen. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 335 s.
- KVĚCH O., 1966, Monokultura a osevní postup. Studijní informace — Rostlinná výroba 6.
- SCHULZE E., 1953, Wirkungen des Nährstoffmangels auf die ertrags- und Leistungsfähigkeit des Bodens im Dauerdüngungsversuch Dikopshof. Phosphorsäure 13.
- STRNAD P., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimé pšenice na černozemních půdách řepařské výrobní oblasti. Rostlinná výroba 15, 11—12 : 1053—1064.
- SIMON J., 1958, Stať v knize Šimek a kol.: Soustava základních agrotechnických opatření v rostlinné výrobě : 16-39.
- VRKOČ F., 1969, Vliv základních agrotechnických opatření na strukturu výnosu ozimé pšenice na hnědozemních půdách řepařské výrobní oblasti. Rostlinná výroba (Praha) 15, 3 : 311—320.
- VRKOČ F., ČERNÝ V., 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy jarního ječmene na hnědozemních půdách. Rostlinná výroba 16 : v tisku.

Došlo dne 5. 11. 1969

STRNAD P. *Opakované pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 273—278, 1970.

V řepařské výrobní oblasti v Čáslavi v subtypu řepařsko-ječném na degradované černozemi a hlinitých půdách byl zařazován jarní ječmen odrůdy 'Valtický' v osev-ním postupu s běžným střídáním plodin a v monokultuře obilnin. V dvouletém opakování v letech 1966—1969 byl jarní ječmen zařazován jako 4. až 7. obilnina v monokultuře při zvýšené intenzitě hnojení (60—80 kg N, 45 kg P₂O₅ a 90 kg K₂O v č. ž./ha). Jeho výnos byl v průměru prakticky stejný jako při zařazování jarního ječmene po cukrovce při nižší intenzitě hnojení (30 kg N, 45 kg P₂O₅ a 70 kg K₂O v č. ž./ha). V monokultuře obilnin se při dané intenzitě hnojení u jarního ječmene mírně snížila váha 1000 zrn a hektolitrová váha, mírně se snížil rovněž podíl zrn vyšších velikostních kategorií a výrazně se zvýšilo zaplevelení porostu ovsem hluchým (*Avena fatua* L.) na honech, kde se oves hluchý vyskytoval při založení pokusu.

jarní ječmen; osevní postup; monokultura obilnin; hnojení

СТРНАД П. (Институт питания растений, Прага-Рузыне, рабочий объект Часлав). *Повторное возделывание ярового ячменя в монокультуре зерновых*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 273-278, 1970.

В свекловодческой производственной области в Чаславе в подтипе свекло-ячменном на деградированном черноземе и глинистых почвах яровой ячмень 'Valtický' был включен в севооборот с обычным чередованием культур и в монокультуре зерновых. При двухлетнем повторном возделывании ярового ячменя в монокультуре зерновых, когда яровой ячмень в 1966—1969 гг. был включен как 4—7 зерновых, при повышенной интенсивности удобрения (60—80 кг азота, 45 кг P₂O₅ и 90 кг K₂O в действ. пит. вещ./га) был получен в среднем практически одинаковый урожай, как и при включении ярового ячменя после сахарной свеклы при пониженной интенсивности удобрения (30 кг азота, 45 кг P₂O₅ и 70 кг K₂O в действ. пит. вещ./га). В монокультуре зерновых при данной интенсивности удобрения у ярового ячменя несколько понизился вес 1000 зерен и натуральный его вес, также несколько понизилась доля крупных зерен и резко повысилось засорение посевов диким овсом (*Avena fatua* L.) на делянках, где дикий овес встречался при заложении опыта.

яровой ячмень, севооборот; монокультура зерновых; удобрение

Adresa autora:

Ing. Přemysl Strnad, CSc., VÚRV-Ústav výživy rostlin Praha-Ruzyně, pracoviště Čáslav

VÝZNAM INTENZITY UTUŽENÍ PŮDY PRO VÝNOS JARNÍHO JEČMENE A OZIMÉ PŠENICE NA HLINITÝCH PŮDÁCH

L. HOMOLKA

HOMOLKA L. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *The Importance of Soil Compaction on the Yields of Spring Barley and Winter Wheat in Loamy Soils*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) 000-000, 1970.

Experiments were carried out for four years to find the effect of different rates of soil compaction (the soil being compacted immediately after sowing) on the yield of spring barley and winter wheat. The objective was to determine the optimum specific pressure exerted on soil to which the plants respond in a positive way, and the limit which is most favourably reflected in the yields of grain or straw. It was demonstrated that optimum growth and the highest yields were not obtained from spring barley and winter wheat sown in loose soil: the best results were achieved in strongly compacted soil. The optimum soil density for spring barley in loamy soils equals the value of the bulk density of soil about 1.45 g/ccm—1.50 g/ccm. These values of bulk density were obtained under a specific pressure on soil the parameters of which ranged from 0.482 kp/cm² to 0.551 kp/cm². Winter wheat also responded very favourably to the higher soil density. The highest yields were obtained at a soil density expressed as the bulk density about 1.46 g/ccm—1.52 g/ccm which resulted from the specific pressure on soil whose optimum lied somewhere in the range of the values of 0.497 kp/cm²—0.593 kp/cm². A lower specific pressure on soil did not provide the above-mentioned parameters and the yields were much lower. Unfavourable effect on yields was exerted also by a higher specific pressure (over 0.600 kp/cm²). Another factor essential for the compaction of soil is soil moisture. The margin of the favourable conditions for the compacting of soil is 23 % of the soil moisture (weight) in the topsoil profile of 10—12 cm.

intensity of compaction; specific pressure; bulk density; soil density; soil moisture; barley; wheat

V poslední době se stále více do popředí zájmu v soustavě zpracování půdy dostává požadavek zjistit nároky rostlin na fyzikální stav půdy. Ukazuje se, že nejvyšších výnosů u obilnin bylo dosaženo na půdě silně ulehlé, tedy na půdě s nejvyšší objemovou váhou. Bereme-li v úvahu dosud platné zásady, že jarní ječmen a ozimá pšenice vyžadují kyprou půdu, jsou tyto zásady v rozporu se zjištěnými poznatky. Klasická příprava půdy vytváří pouze podmínky pro zapravení semene do půdy, méně však již pro optimální růst a výnos obilnin. Jednou z důležitých podmínek optimálního růstu obilnin je vytvoření pevného lůžka pro semeno, čemuž odpovídá nikoliv kyprá, ale silně utužená půda. Jarovenko (1958) pokládá utužení půdy pro jarní ječmen za cenné agrotechnické opatření, kterým dosáhl výrazného zvýšení výnosů. Utužování půdy po zasetí jarních obilnin prováděl Koljasev (1959), který tímto zásahem dosáhl zvýšení sklizně v průměru o 2-3 q/ha a při suchém jaru až o 4-5 q/ha, a to při specifickém tlaku na půdu 0,3-0,4 kp/cm².

V našich podmínkách utužování půdy po zasetí jarního ječmene na černozemních hlinitých půdách zkoušel Turčány a kol. (1961). Utužení půdy v jednom roce výnos jar. ječmene snížilo a v dalším roce byl výnos stejný jako na půdě neutužené. V podobných poměrech zjistil Němec (1963), že utužení půdy po zasetí zvýšilo výnos jar. ječmene v průměru tří let o 1 q/ha.

Rovněž Njøs (1962) ve svých pokusech prokázal, že utužení ječmene po zasetí zvýšilo výnosy o 7-8 %, při specifickém tlaku na půdu asi $0,130 \text{ kp/cm}^2$.

Šavljagin (1963) v pokusech s různou intenzitou utužení černozemní půdy zjistil, že nejsilněji na utužení půdy reagují obilniny — ječmen a pšenice, a to při specifickém tlaku na půdu v rozmezí $0,367 \text{ kp/cm}^2$ až $0,470 \text{ kp/cm}^2$. Po intenzivním utužení černozemní hlinité půdy lučním válem o váze 27 q a specifickém tlaku až $0,557 \text{ kp/cm}^2$, prováděném ve čtyřletých pokusech, dosáhl Straňák (1966) zvýšení výnosů jar. ječmene v průměru o 4 q/ha. Na základě uvedených poznatků a vlastních zkušeností se přistupovalo k této práci s cílem zjistit optimální hranice specifického tlaku na půdu, na který v tomto případě jarní ječmen a ozimá pšenice příznivě reagují vysokými výnosy.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy s výše uvedeným cílem se prováděly se Výzkumným ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna v letech 1966—1969 na černozemních hlinitých půdách.

V jednotlivých letech byly založeny pokusy s následujícími variantami:

- V1 — kontrola — neutuženo
- V2 — utuženo normálním válem — HV3
- V3 — utuženo lučním válem — VLZ 170 — prázdným — 1X
- V4 — utuženo lučním válem — VLZ 170 — prázdným — 2X
- V5 — utuženo lučním válem — VLZ 170 — plným — 1X
- V6 — utuženo lučním válem — VLZ 170 — plným — 2X

Parametry použitého nářadí: normální vál — HV3, váha 188 kg; šířka 1,0 m. Luční vál — VLZ 170 — prázdný, váha 900,0 kg; šířka 1,75 m. Luční vál — VLZ 170 — plný (naplněný vodou) váha 2700 kg; šířka 1,75 m. Utužení provedeno ihned po zasetí, ve variantách V4 a V6 vždy 2X po sobě. Předplodinou pro jarní ječmen v jednotlivých letech byla ozimá směska na zrno, brambory, ozimá pšenice a kukuřice na zrno. Pro pšenici: oz. směska na zrno, brambory, jarní ječmen a kukuřice na zrno. Odrůdy: jar. ječmen 'Valtický', oz. pšenice 'Diana I'. V každém roce byla provedena orba na stejnou hloubku. Také příprava byla ve všech letech stejná. Hnojení se provádělo vždy před setím a zapravilo do půdy branami.

Dávky čistých živin pro jar. ječmen ve výši 20 kg/ha N; 36 kg/ha P_2O_5 , 60 kg/ha K_2O , pro pšenici 70 kg/ha N; 45 kg/ha P_2O_5 ; a 60 kg/ha K_2O , vždy v síranu amon-ném, superfosfátu a draselné soli.

Při výsevu se vycházelo z množství 3,5 mil. klíčících zrn na 1 ha. Pokusy založeny metodou znárodněných bloků ve 4 opakováních, s velikostí sklizňových parcel 50 m². Kromě zjišťování výnosových výsledků byl kontrolován fyzikální stav půdy bezprostředně po zasetí a před sklizní (objemová váha, pórovitost, maximální kapilární vodní a minimální vzdušná kapacita), měření a počítání specifického tlaku na půdu a mechanický rozbor zrna. Byla zjišťována vhodná půdní vlhkost, za které lze provádět utužení půdy.

Po stránce klimatické můžeme tuto oblast označit jako teplou a zařadit do okrsku A3, který je charakterizován jako teplý, mírně suchý, s mírnou zimou. Uvažované místo patří k nejsušším u nás s ročním průměrem srážek 536 mm (15letý průměr) a můžeme je označit jako semihumidní. Průměrná roční teplota vzduchu je 8,8 °C. Rok 1966 byl o 113 mm srážkově bohatší, r. 1967 o 112 mm chudší, r. 1968 o 67 mm bohatší a r. 1969 o 69 mm chudší nežli průměr.

VÝSLEDKY

JARNÍ JEČMEN

Z výnosových výsledků reprezentujících čtyři roky pokusu (tabulky I a II) vyplývá vcelku jednoznačně, že intenzivní utužení po zasetí je v daných půdních podmínkách efektivním zásahem pro zvýšení výnosů zrna jarního ječmene.

I. Přehled výnosových rozdílů dosažených u zrna jarního ječmene. — Survey of yield differences of spring barley grain

Rok	Označení varianty	Utužení půdy	Výnos zrna		Rozdíl	
			q/ha	%	absolutní	relativní
1966	V 1	Kontrola — neutuženo	38,25	100,0		
	V 2	Normálním válem	38,45	100,5		
	V 3	Lučným válem 9 q — 1 ×	39,50	103,3		
	V 4	Lučným válem 9 q — 2 ×	40,80	106,6		
	V 5	Lučným válem 27 q — 1 ×	43,60	113,9		
	V 6	Lučným válem 27 q — 2 ×	41,25	107,8		
1967	V 1	Kontrola — neutuženo	42,30	100,0		
	V 2	Normálním válem	43,80	103,5		
	V 3	Lučným válem 9 q — 1 ×	44,50	105,2		
	V 4	Lučným válem 9 q — 2 ×	44,80	105,9		
	V 5	Lučným válem 27 q — 1 ×	46,90	110,8		
	V 6	Lučným válem 27 q — 2 ×	44,30	104,7		
1968	V 1	Kontrola — neutuženo	40,45	100,0		
	V 2	Normálním válem	43,20	106,8		
	V 3	Lučným válem 9 q — 1 ×	44,30	109,5		
	V 4	Lučným válem 9 q — 2 ×	44,50	110,0		
	V 5	Lučným válem 27 q — 1 ×	45,40	112,2		
	V 6	Lučným válem 27 q — 2 ×	43,90	108,5		
1969	V 1	Kontrola — neutuženo	56,00	100,0		
	V 2	Normálním válem	57,50	102,6		
	V 3	Lučným válem 9 q — 1 ×	57,70	103,0		
	V 4	Lučným válem 9 q — 2 ×	58,50	104,5		
	V 5	Lučným válem 27 q — 1 ×	58,60	104,6		
	V 6	Lučným válem 27 q — 2 ×	58,00	103,5		

II. Přehled výnosových rozdílů dosažených u slámy jarního ječmene. — Survey of yield differences of spring barley straw

Rok	Označení varianty	Utužení půdy	Výnos slámy		Rozdíl	
			q/ha	%	absolutní	relativní
1966	V 1	Kontrola — neutuženo	39,50	100,0		
	V 2	Normálním válem	39,80	100,7		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	40,20	101,7		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	39,30	99,5		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	38,90	98,5		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	39,00	98,7		
1967	V 1	Kontrola — neutuženo	41,50	100,0		
	V 2	Normálním válem	42,60	102,6		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	42,20	101,6		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	40,80	98,3		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	41,00	98,7		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	40,90	98,5		
1968	V 1	Kontrola — neutuženo	41,00	100,0		
	V 2	Normálním válem	37,70	91,9		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	39,30	95,8		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	38,90	94,8		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	40,25	98,1		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	36,10	88,0		
1969	V 1	Kontrola — neutuženo	69,50	100,0		
	V 2	Normálním válem	72,50	104,3		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	67,50	97,1		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	65,50	94,2		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	65,00	93,5		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	70,50	101,4		

III. Fyzikální stav při různé intenzitě utužení půdy u jarního ječmene (průměrné hodnoty za 2 roky). — The physical state of soil under spring barley stand, at different degree of soil density. (Average values for 2 years)

Doba odběru: po zasetí									
Označení varianty	Utužení půdy	Hloubka v cm	Specifická váha	Objemová váha	Objem pórů v %	Objem při odběru		Maximální kapilární kapacita vodní	Minimální kapacita vzdušná
						vody	vzduchu		
V 1	Kontrola — neutuženo	5—10	2,59	1,19	54,12	22,65	31,47	34,96	19,16
		15—20	2,62	1,42	45,82	31,44	14,38	34,72	11,10
		25—30	2,60	1,44	44,50	32,36	12,14	34,89	9,61
V 2	Normálním válem	5—10	2,59	1,22	53,15	24,50	28,65	31,88	21,27
		15—20	2,59	1,35	47,68	29,21	18,47	32,25	15,43
		25—30	2,60	1,44	44,58	30,16	14,42	33,32	11,26
V 3	Lučním válem 9 q — 1 x	5—10	2,60	1,24	52,23	26,49	25,74	35,23	17,00
		15—20	2,60	1,42	45,52	30,98	14,54	34,43	11,09
		25—30	2,60	1,44	44,43	31,09	13,34	34,16	10,27
V 4	Lučním válem 9 q — 2 x	5—10	2,60	1,30	49,88	23,61	26,27	34,89	14,99
		15—20	2,58	1,40	45,63	30,08	15,55	34,33	11,30
		25—30	2,59	1,43	44,72	30,61	14,11	32,97	11,75
V 5	Lučním válem 27 q — 1 x	5—10	2,61	1,45	44,46	26,88	17,58	33,11	11,35
		15—20	2,60	1,57	39,44	28,52	10,92	31,26	7,98
		25—30	2,62	1,49	43,26	28,24	15,02	32,70	10,56
V 6	Lučním válem 27 q — 2 x	5—10	2,61	1,55	40,70	28,53	12,17	32,38	8,32
		15—20	2,60	1,62	37,72	29,02	8,70	31,57	6,15
		25—30	2,60	1,56	39,97	23,65	16,32	29,89	10,08

*Z hlediska jednotlivých variant se ukazuje, že přírůstek zrna ke kontrole v průměru čtyř let (44,25 q/ha) činí u V2 — utužení normálním válem 1,45 q/ha, tj. 3,3 % (45,70 q/ha), u V3 — utužení lučním válem prázdným 1x — 2,25 q/ha, tj. 5,1 % (46,50 q/ha), u V4 — utužení lučním válem prázdným 2x — 2,90 q/ha, tj. 6,5 % (47,15 q/ha), u V5 — utužení lučním válem plným 1x — 4,35 q/ha, tj. 9,8 % (48,60 q/ha) a u V6 — utužení lučním válem plným 2x — 2,60 q/ha, tj. 5,8 % (46,85 q/ha).

IV. Fyzikální stav při různé intenzitě utužení půdy u jarního ječmene (průměrné hodnoty za 2 roky). — The physical state of soil under spring barley stand, at different degree of soil density. (Average values for 2 years)

Doba odběru: před sklizni									
Označení varianty	Utužení půdy	Hloubka v cm	Specifická váha	Objemová váha	Objem pórů v %	Objem při odběru		Maximální kapilární kapacita vodní	Minimální kapacita vzdušná
						vody	vzduchu		
V 1	Kontrola — neutuženo	5—10	2,60	1,35	48,14	21,19	26,95	35,53	12,61
		15—20	2,61	1,36	47,85	21,70	26,15	34,07	13,78
		25—30	2,60	1,43	44,94	22,76	22,18	33,17	11,77
V 2	Normálním válem	5—10	2,60	1,35	48,32	22,64	25,68	36,40	11,92
		15—20	2,59	1,36	47,61	21,23	26,38	33,72	13,89
		25—30	2,57	1,52	40,89	27,65	13,24	35,15	5,74
V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	5—10	2,59	1,32	49,01	23,70	25,31	36,53	12,48
		15—20	2,59	1,46	43,90	26,86	17,04	34,15	9,75
		25—30	2,58	1,44	44,29	27,49	16,80	33,91	10,38
V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	5—10	2,57	1,34	48,00	20,97	27,03	35,68	12,32
		15—20	2,59	1,41	45,65	23,82	21,83	33,07	12,58
		25—30	2,60	1,45	44,37	26,08	18,29	33,15	11,22
V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	5—10	2,58	1,38	46,60	23,22	23,38	35,08	11,52
		15—20	2,60	1,38	47,18	23,14	24,04	33,00	14,18
		25—30	2,57	1,37	46,79	24,52	22,27	33,97	12,82
V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	5—10	2,59	1,38	46,96	22,16	24,80	35,09	11,87
		15—20	2,61	1,42	45,79	23,34	22,45	34,17	11,62
		25—30	2,60	1,41	45,84	25,87	19,97	33,81	12,03

Nejvyššího výnosu zrna u jarního ječmene bylo dosaženo u V5 — utužení lučním válem plným lx. Při zjišťování specifického tlaku na půdu bylo konstatováno, že jeho optimum u V2 se pohybuje v rozmezí 0,094 kp/cm² až 0,117 kp/cm² a v průměru čtyř let činí 0,105 kp/cm², u V3 mezi 0,214 kp/cm² až 0,285 kp/cm², — průměr 0,247 kp/cm², u V4 — 0,318 kp/cm² — 0,385 kp/cm², — průměr 0,353 kp/cm², u V5 — 0,482 kp/cm² — 0,551 kp/cm², — průměr 0,511 kp/cm², u V6 — 0,655 kp/cm² — 0,699 kp/cm², — průměr 0,675 kp/cm².

Údaje o výnosech slámy jsou naopak vesměs nevýrazné a vzhledem ke kontrole nižší téměř na všech utužených variantách. Kontrola fyzikálního stavu půdy (tabulky III a IV) v průměru dvou let ukazuje změny fyzikálních vlastností půdy během vegetace. Typicky rozdílné jsou hlavně údaje o objemové váze půdy, které vlivem různé intenzity utužení půdy po zasetí dosahují optimálních hodnot, hlavně u V5. Optimální ulehlost půdy vyjádřená objemovou váhou kolem $1,45 \text{ g/cm}^2$ – $1,50 \text{ g/cm}^2$, hlavně v počátečních fázích růstu, je velmi důležitá pro růst a výnos ječmene. Celková pórovitost je v nepřímém poměru k objemové váze půdy a jak je zřejmé, její hodnoty se úměrně snižují se zvyšováním objemové váhy. Snižování pórovitosti má za důsledek snížení objemu vzduchu v půdě, ale objem vody se zvyšuje, což dokazuje, že na silně utužené půdě jsou daleko příznivější vodní poměry. Tomu nasvědčuje i zvyšování maximální kapilární vodní kapacity na úkor snižování minimální kapacity vzdušné, což vlastně dokazuje celkové zvýšení půdní kapilarity.

Z údajů o mechanickém rozboru zrna (tabulka V) je zřejmé, že intenzivní utužení půdy po zasetí zvyšuje nejen výnosy zrna, ale zlepšuje i kvalitu zrna. Absolutní a hektolitrová váha zrna je v poměru tří let o něco vyšší na utužené půdě a vyrovnanost zrna je rovněž na utužené půdě vyšší.

Při zjišťování půdní vlhkosti, vhodné pro úkon utužení po zasetí, bylo konstatováno, že optimum je kolem 20 váhových procent půdní vlhkosti, ale utužení lze ještě provádět při 24 váhových procentech půdní vlhkosti v orničním profilu 10–12 cm. Při vyšší vlhkosti nelze utužení provádět bez škodlivých účinků. Totéž platí pro půdy zamokřené.

OZIMÁ PŠENICE

Z přehledu výnosových rozdílů ve čtyřech pokusných letech (tabulka VI) je vidět, že intenzivním utužením po zasetí v daných půdních podmínkách se dosáhlo u oz. pšenice ještě výraznějšího zvýšení výnosů zrna nežli u jarního ječmene. V jednotlivých variantách činil přírůstek zrna vzhledem ke kontrole v průměru čtyř let (41,90 q/ha) u V2 — utužení normálním válem $1,20 \text{ q/ha}$, tj. 2,8 % (43,10 q/ha), u V3 — utužení lučním válem prázdným $1x$ — $3,05 \text{ q/ha}$, tj. 7,2 % (44,95 q/ha), u V4 — utužení lučním válem prázdným $2x$ — $4,00 \text{ q/ha}$, tj. 9,5 % (45,90 q/ha), u V5 — utužení lučním válem plným $1x$ — $5,65 \text{ q/ha}$, tj. 13,4 % (47,55 q/ha), a u V6 — utužení lučním válem plným $2x$ — $4,50 \text{ q/ha}$, tj. 10,7 % (46,40 q/ha).

Rovněž u oz. pšenice bylo dosaženo nejvyššího výnosu zrna u V5 — utužení lučním válem plným $1x$. Vezme-li se v úvahu specifický tlak na půdu, bylo zjištěno, že optimum u V2 se pohybuje v rozmezí $0,117 \text{ kp/cm}^2$ až $0,129 \text{ kp/cm}^2$ a v průměru čtyř let činí $0,122 \text{ kp/cm}^2$, u V3 mezi $0,270 \text{ kp/cm}^2$ až $0,302 \text{ kp/cm}^2$, průměr $0,278 \text{ kp/cm}^2$, u V4 — $0,374 \text{ kp/cm}^2$ — $0,396 \text{ kp/cm}^2$, průměr $0,385 \text{ kp/cm}^2$, u V5 — $0,551 \text{ kp/cm}^2$ — $0,593 \text{ kp/cm}^2$, průměr $0,566 \text{ kp/cm}^2$, u V6 — $0,677 \text{ kp/cm}^2$ — $0,721 \text{ kp/cm}^2$, průměr $0,697 \text{ kp/cm}^2$. Z údajů je zřejmé, že při utužení ozimé pšenice po zasetí bylo dosaženo ve všech variantách vyššího specifického tlaku, což koresponduje s vyšší objemovou váhou půdy, zjištěnou při kontrole fyzikálních vlastností půdy — oproti hodnotám zjištěným u jarního ječmene. Protože tendence fyzikálních hodnot je se stupňující se intenzitou utužení půdy po zasetí obdobná jako u jar. ječmene, nejsou zde uvedeny. Platí to, co bylo řečeno u ječmene.

Údaje o výnosech slámy (tabulka VII) mají tendenci opačnou nežli tomu

Označení varianty	Utlužení půdy	Absolutní váha gr			
		1966	1967	1968	průměr
V 1	Kontrola — neutluženo	42,9	44,5	38,5	42,0
V 2	Normálním vále	40,8	44,6	39,5	41,6
V 3	Lučním vále 9 q — 1 ×	42,4	45,2	39,1	42,2
V 4	Lučním vále 9 q — 2 ×	42,7	44,8	39,9	42,5
V 5	Lučním vále 27 q — 1 ×	43,2	45,4	39,2	42,6
V 6	Lučním vále 27 q — 2 ×	42,6	45,0	39,3	42,3

bylo u ječmene. Vzhledem ke kontrole jsou výnosy na všech utlužených variantách vyšší.

Provedené mechanické rozborů zrna ukazují, že intenzivní utlužení po zasetí neovlivnilo absolutní váhu, hektolitrová váha je však na utlužených variantách vyšší. Podstatnějších rozdílů nebylo dosaženo ani u vyrovnanosti zrna (tabulka VIII). Hodnoty půdní vlhkosti zjištěné u ječmene je nutno respektovat i u oz. pšenice.

DISKUSE

Získané výsledky z polních pokusů jednoznačně dokazují, že intenzivní utlužení půdy po zasetí je nezbytné agrotechnické opatření pro zvýšení výnosů zrna, jarního ječmene a ozimé pšenice. Prvoradý význam má hlavně stupeň intenzity utlužení půdy a získané hodnoty specifického tlaku u V5 plně potvrzují závěry Straňáka (1966) a Straňáka, Homolky (1967). Utlužení lehkými vály, kterými se nedosáhlo potřebného specifického tlaku na půdu, je nedostačující, jak potvrdily i srovnávací provozní pokusy na velkých plochách. Také utlužení, kde specifický tlak na půdu přesáhl optimální parametry, jak je vidět u V6, tj. nad $0,600 \text{ kp/cm}^2$, se projevilo depresivně. Jediné nářadí v stávající situaci, kterým lze dosáhnout požadovaného specifického tlaku na půdu u ječmene $0,482 \text{ kp/cm}^2$ — $0,551 \text{ kp/cm}^2$ a pšenice $0,551 \text{ kp/cm}^2$ — $0,593 \text{ kp/cm}^2$ — je luční vál VLZ 170 naplněný vodou o celkové váze cca 30 q. Nelze však tvrdit, že by luční vál VLZ 170 bylo ideální nářadí. Nevyhovuje jeho hladký povrch a z hlediska praxe i jeho mohutnost. Lépe by se hodil vál s nerovným povrchem pláště. Velký význam kromě stupně utlužení má včasnost jeho provedení. Je nutno souhlasit s výsledky Koljaseva (1955), Njose (1962), Zaikina (1965) a Straňáka (1966), kteří nejvyšších výnosů dosáhli při utlužení půdy ihned po zasetí. Utlužením půdy bezprostředně po zasetí se vytvářejí lepší podmínky pro pevné uložení semen, která jsou rovnoměrně obalena zeminou, čímž rovnoměrně bobtnají, dříve klíčí a již v počátečních fázích vývoje dosahují předstihu v růstu, který se projevuje hlavně ve vyrovnaném a o 2-3 dny časnějším vzcházení. Ještě výrazněji se to projevilo při suchém

Hektolitrová váha kg				Vyrovnanost %			
1966	1967	1968	průměr	1966	1967	1968	průměr
67,0	68,2	64,8	66,6	95,0	93,4	91,1	93,2
66,6	67,9	65,5	66,6	96,1	92,7	93,6	94,1
66,2	68,4	65,5	66,7	95,1	93,5	93,4	94,0
67,3	69,1	65,6	67,3	96,0	94,3	92,6	94,3
67,9	69,4	65,5	67,6	97,0	94,8	93,6	95,1
67,3	68,6	65,6	67,2	96,0	94,2	92,8	94,3

podzimu u ozimé pšenice, kdy utužené varianty vzcházely o 7 dní dříve než neutužené. Utužením po zasetí se zvyšuje kapilarita, čímž se podporuje vzlinavost a pohyb vody k semenům je plynulejší. Rovněž tepelný režim půdní je příznivější.

Literatura

- BAJERTUJEV A. A., BOCKIJEV V. B., 1965, Uplotnění poverchnosti počvy — važnyj rezerv povyšeniya urožajnosti sel'skochozjajstvennykh kultur. Trudy Burjatskogo sch. Instituta 17, 14-25.
- JAROVENKO V. V., 1958, Po povodu agronomičeskogo značeniya plotnosti počvy. Počvoveděnie 5, 93-95.
- KOLJASEV F. E., ŠARONOVA G. V., 1959, Ob optimalnosti plotnosti počvy dlja zernovykh kultur na děrnopodzolistykh počvach. Sel'skoje chozjajstvo severnozapadnoj zony 10, 34-39.
- KUBOTA T., WILLIAMS R. J. B., 1967, The effects of changes in soil compaction and porosity on germination, establishment and yield of barley and globe beet. J. agric. Sci., Camb., 68, 227-233.
- KUNZE A., KAISER M., 1966, Optimale Lagerungsdichte des Bodens — ein wichtiger Ertragsfaktor. Feldwirtschaft 7, 1.
- NĚMEC J., 1963, Propracování agrotechniky vysokých výnosů obilovin — jarní ječmen. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- NJØS A., 1962, Norwegian experiments with rolling and wheel pressure. Grundförförbättring 15.
- ROKTANEN L., KOLBAJEVA A., 1967, Effektivnost prikatyvaniya počvy. Zemledělie 29, 33-35.
- STRANÁK A., ŘÍDKÝ K., 1966, K některým otázkám teorie zpracování půdy. I — Vliv ulehlosti půdy na růst a výnos jarního ječmene. Sborník Rostlinná výroba 12, 809-882.
- STRANÁK A., HOMOLKA L., 1967, Reakce jarního ječmene na utužení půdy, při aplikaci poznatků z modelových pokusů v polních podmínkách. Závěrečná zpráva ÚVÚR Praha-Ruzyně, VSZA Hrušovany u Brna.
- ŠEVLJAGIN A. I., 1966, Reakcija sel'skochozjajstvennykh kultur na različnuju plotnosť složenija počvy. Sborník z Mezinárodního vědeckého symposia Brno, červen 1966, 93-102.
- TURČANY J., 1961, Výskum použitia valcov v poľnohospodárstve. Závěrečná zpráva VÚRV Piešťany.
- ZAIKIN V. P., 1965, Prikatyvanie počvy i urožaj jarovykh zernovykh. Zemledělie 27, 29-32.

Došlo dne 5. 11. 1969

VI. Přehled výnosových rozdílů dosažených u zrna ozimé pšenice. — Survey of yield differences of winter wheat grain

Rok	Označení varianty	Utužení půdy	Výnos zrna		Rozdíl	
			q/ha	%	absolutní	relativní
1966	V 1	Kontrola — neutuženo	42,50	100,0		
	V 2	Normálním válem	42,80	100,7		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	43,60	102,5		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	43,50	102,3		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	44,90	105,6		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	43,20	101,6		
1967	V 1	Kontrola — neutuženo	37,90	100,0		
	V 2	Normálním válem	39,00	102,9		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	40,30	106,3		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	41,40	109,2		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	43,50	114,7		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	42,60	112,4		
1968	V 1	Kontrola — neutuženo	39,10	100,0		
	V 2	Normálním válem	40,50	103,5		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	42,70	109,2		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	43,80	112,0		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	46,30	118,4		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	45,90	117,3		
1969	V 1	Kontrola — neutuženo	48,10	100,0		
	V 2	Normálním válem	50,15	104,2		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	53,20	110,6		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	55,00	114,30		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	55,55	115,50		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	53,90	112,00		

VII. Přehled výnosových rozdílů dosažených u slámy ozimé pšenice. — Survey of yield differences of winter wheat grain

Rok	Označení varianty	Utuzení půdy	Výnos slámy		Rozdíl	
			q/ha	%	absolutní	relativní
1966	V 1	Kontrola — neutuženo	70,50	100,0		
	V 2	Normálním válem	71,20	100,9		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	72,80	103,2		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	71,60	101,5		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	73,90	104,8		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	72,50	102,8		
1967	V 1	Kontrola — neutuženo	68,90	100,0		
	V 2	Normálním válem	68,00	98,6		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	67,60	98,1		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	68,00	98,6		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	68,00	98,6		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	69,40	100,7		
1968	V 1	Kontrola — neutuženo	53,10	100,0		
	V 2	Normálním válem	55,50	104,5		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	59,70	112,4		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	57,60	108,4		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	62,50	117,7		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	61,10	115,0		
1969	V 1	Kontrola — neutuženo	82,50	100,0		
	V 2	Normálním válem	84,50	102,4		
	V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	83,50	101,2		
	V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	84,00	101,8		
	V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	83,00	100,6		
	V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	78,50	95,1		

Označení varianty	Utuzení půdy	Absolutní váha gr			
		1966	1967	1968	průměr
V 1	Kontrola — neutuženo	34,80	35,50	35,30	35,20
V 2	Normálním válem	34,50	35,20	33,40	34,40
V 3	Lučním válem 9 q — 1 ×	35,10	35,60	34,10	34,90
V 4	Lučním válem 9 q — 2 ×	35,20	35,50	34,20	34,90
V 5	Lučním válem 27 q — 1 ×	35,50	34,60	35,30	35,10
V 6	Lučním válem 27 q — 2 ×	34,90	34,60	35,80	35,10

HOMOLKA L. *Význam intenzity utužení půdy pro výnos jarního ječmene a ozimé pšenice na hlinitých půdách*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 279—291, 1970.

Pokusy řešily v období čtyř let vliv různé intenzity utužení půdy bezprostředně po zasetí na výnos jarního ječmene a ozimé pšenice. Cílem bylo zjistit optimální specifický tlak na půdu, na který uvedené plodiny příznivě reagují a které jeho hranice se nejlépe projeví na výnosy zrna resp. slámy. Potvrdilo se, že optimálního růstu a nejvyšších výnosů jarního ječmene a ozimé pšenice bylo dosaženo nikoliv na kypré, ale na silně utužené půdě. Optimální ulehlost pro jarní ječmen na hlinitých půdách se rovná hodnotě objemové váhy půdy kolem $1,45 \text{ g/cm}^3$ — $1,50 \text{ g/cm}^3$. Těchto hodnot objemové váhy bylo dosaženo specifickým tlakem na půdu, jehož parametry se pohybují mezi $0,482 \text{ kp/cm}^2$ — $0,551 \text{ kp/cm}^2$. Rovněž ozimá pšenice nejlépe reagovala na vyšší ulehlost půdy. Nejvyšších výnosů bylo dosaženo při půdní ulehlosti vyjádřené objemovou váhou půdy kolem $1,46 \text{ g/cm}^3$ — $1,52 \text{ g/cm}^3$, které bylo dosaženo specifickým tlakem na půdu, jehož optimum leží v rozmezí hodnot $0,551 \text{ kp/cm}^2$ — $0,593 \text{ kp/cm}^2$. Nižším specifickým tlakem na půdu se nedosáhlo parametrů shora uvedených a výnosy byly podstatně nižší. Také vyšší specifický tlak nad $0,600 \text{ kp/cm}^2$ působil nepříznivě na výnos. Další faktor důležitý pro utužení půdy, který nelze zanedbat, je půdní vlhkost. Vhodný stav pro utužení půdy je ještě při 23 váhových procentech půdní vlhkosti v orničním profilu 10—12 cm.

intenzita utužení; specifický tlak; objemová váha; ulehlost; půdní vlhkost; ječmen; pšenice

ГОМОЛКА Л. (НИИ основной агротехники, Грушованы-у-Брно). Значение интенсивности уплотнения почвы для урожая ярового ячменя и озимой пшеницы на суглинистых почвах. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 279-291, 1970.

В ходе опытов в течение 4 летнего периода изучалось влияние разной интенсивности уплотнения почвы непосредственно после сева на урожай ярового ячменя и озимой пшеницы. Цель состояла в установлении оптимального удельного давления на почву, на которое культуры реагировали бы наиболее благоприятно, и какая граница лучше всего отразится в урожаях зерна или соломы. Было подтверждено, что оптимальный рост и наибольшие урожаи ярового ячменя и озимой пшеницы достигаются не на взрыхленной, а на сильноуплотненной почве. Оптимальное уплотнение суглинистых почв для ярового ячменя равно величине объемного веса почвы около $1,45 \text{ г/см}^3$ — $1,50 \text{ г/см}^3$, что было достигнуто благодаря удельному давлению на почву с параметрами $0,482 \text{ кг/см}^2$ — $0,551 \text{ кг/см}^2$. Также озимая пшеница лучше всего реагировала на большее уплотнение почвы. Наивысшие урожаи были собраны при уплотнении, выражающем объемный вес почвы около $1,46 \text{ г/см}^3$ — $1,52 \text{ г/см}^3$ и достигнутом при таком удельном давлении на почву, оптимальная величина которого находится в пределах от $0,497 \text{ кг/см}^2$ до $0,593 \text{ кг/см}^2$. При более низком удельном давлении приведенные параметры не были достигнуты и урожаи были гораздо меньше. Также давление выше $0,600 \text{ кг/см}^2$ влияло на урожаи отрицательно.

Hektolitrová váha kg				Vyrovnanost %			
1966	1967	1968	průměr	1966	1967	1968	průměr
80,40	81,05	77,45	79,60	94,40	94,80	93,40	94,20
80,25	80,95	77,10	79,40	93,90	94,00	89,20	92,40
81,30	81,25	78,45	80,30	94,20	93,25	91,20	92,90
80,10	80,95	78,25	79,80	94,60	94,90	90,90	93,50
81,50	80,90	78,50	80,30	94,30	94,60	93,10	94,00
80,35	80,60	77,95	79,60	93,70	93,95	91,90	93,20

Другой, важный для уплотнения грунта фактор, с которым следует считаться, это влажность почвы. Пригодное для уплотнения состояние почвы находится еще при 23 весовых % влажности почвы в пахотном профиле, толщиной в 10—12 см.

интенсивность уплотнения; удельное давление; объемный вес; плотность; влажность почвы; ячмень; пшеница

Adresa autora:

Ing. Ladislav Homolka, Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinná výroba**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK, vypůjčení oddělení, Praha 2, Slezská 7. Vypůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Vodný režim seľskochozejstvennych rastenij. D 57.654
Moskva, Nauka 1969. 414 s. obr. tb. (Vodní režim — rostliny — sborníky).

Zeller F. J. E 24.543/327
Möglichkeiten der Verwendung aneuploidier Formen für die Lösung cytogene-
tischer und züchterischer Probleme beim Weizen (*Triticum aestivum*). Inaug.
Diss. d. hohen Landw. Fak. d. Rhein. Fr.-Wilhelms-Univ. Bonn. Bonn, n. vl.
1968. 173 s. 7 obr. 11 tb. (Aneuploidie — pšenice obecná — výzkum).

Vetturini M. D 56.974
Cromosomi e mutanti di mais. Bologna, Stazione sperim. di maiscoltura 1968.
61 s. (Mutace — kukuřice — výzkum).

Thomas H. C 18.474/96
The addition of single chromosomes of *Avena hirtula* to the cultivated hexa-
ploid oat *A. sativa*. Aberystwyth, Welsh plant breeding station 1968. S. 552-563.
1 obr. 8 tb. Repr. f. Canadian journal of genetics and cytology — Vol. 10, No.
3, 1968. (*Avena hirtula* — kříženci s ovsem — chromosomy — výzkum).

Dekker J. D 25.104/259
Acquired resistance to fungicides. Wageningen, Labor. voor phytopathologie
1969. S. 79-85. 5 obr. Mededeling 259. (Fungicidy — houby — odolnost — me-
chanismus — výzkum).

Decker M. D 37.699/6/15-16
Anwendung von Nematiziden. Berlin, DALW 1968. 79 s. 14 tab. Fortschritts-
berichte f. d. Landwirtschaft 1968. Bd. 6, Hf. 15/16. (Nematocidy — použití —
studijní zprávy).

C 18.970
Igran. Herbizid. Information aus der Abteilung für Schädlingsbekämpfung.
Basel, J. R. Geigy A. G. (1969). 10 s. tb. (Obilniny — plevele — hubení — her-
bicity — Igran — výzkum).

C 18.971
Semeron. Herbizid. Information aus der Abteilung für Schädlingsbekämpfung.
Basel, J. R. Geigy A. G. (1969). 23 s. tb. (Zelenina — plevele — hubení — her-
bicity — výzkum).

C 18.967
Triazine im Weinbau. Herbizide. Basel, J. R. Geigy A. G. (1969). 21 s. tb.
(Plevele — vinná réva — hubení — herbicity triazinové — výzkum).

POSETOVÉ VÁLENÍ JAKO VÝNOSOVÝ FAKTOR VE SVĚTLE ODRŮDOVÝCH POKUSŮ S JARNÍM JEČMENEM

M. BOBEK, J. ROD, A. STRAŇÁK

BOBEK M.,* ROD J.,** STRAŇÁK A.** (Central Control and Testing Agricultural Institute, Main Variety Testing Station, Brno,* Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna**). *Post-sowing Rolling as a Yield Factor from the Point of View of Variety Trials of Spring Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 293—307, 1970.

The positive influence of rolling with a heavy meadow roller immediately after sowing was proved in variety trials carried out for two years in 11 varietal testing centres with 18 varieties of spring barley. Germination of rolled growth was more stable and rapid, the yields of grain being higher at the same time. The effectiveness of rolling depended above all on growing conditions, place, and year.

soil cultivation; rolling; yields; barley

Byl vyšetřován vliv objemové váhy půdy, tj. v praktické aplikaci vliv utužení bezprostředně po zasetí na stejnoměrnost vzcházení, růst a v konečném efektu na výnos ječmene. Toto agrotechnické opatření, opírající se o víceleté modelové pokusy, bylo ověřováno ve dvouletých odrůdových pokusech.

MATERIÁL A METODY

Základní modelové pokusy byly zakládány v polních podmínkách na pracovištích v Pohodelicích a Hrušovanech pomocí tzv. půdních bloků (Straňák 1966, Straňák a Řídký 1966). Toto technické zařízení, sloužící k vymezení daného objemu půdy při zachování kapilární návaznosti se spodinou umožňuje kontrolu objemové váhy zeminy a tudíž i definici podmínek, bylo použito k vyšetření reakce několika odrůd jarního ječmene na objemovou váhu půdy (tabulka I). Vlastní polní pokusy, probíhající v letech 1961—1966, byly zakládány metodou dlouhých dílců, popřípadě metodou znárodněných bloků (Straňák, Homolka 1967) (tabulka II). Cílem těchto pokusů bylo dosáhnout přibližně stejnou objemovou váhu půdy jako v předcházejících modelových pokusech, při použití lučního válce se specifickým tlakem zhruba 0,5 kg/cm².

Na vesměs kladné výsledky těchto modelových a přesných polních pokusů navázaly vlastní odrůdové pokusy. Pro daný účel bylo použito státních odrůdových pokusů s jarním ječmenem v letech 1967 a 1968. Do pokusů byly zařazeny tyto odrůdy, které budou nadále uváděny pod příslušnými pořadovými čísly:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. 'Valtický' | 10. 'Jantar' |
| 2. 'Branišovický C' | 11. 'Sladár' |
| 3. 'Ekonom' | 12. '729/CFU', n. šl. |
| 4. 'Slovenský dunajský trh' | 13. 'R-20', n. šl. |
| 5. 'Výnosný' | 14. 'H-220', n. šl. |
| 6. 'Merkur' | 15. 'Dobrovický 8', n. šl. |
| 7. 'Slovenský 802' | 16. 'Km 168', n. šl. |
| 8. 'Dvoran' | 17. 'SAM 2330', n. šl. |
| 9. 'Diamant' | 18. 'Rekord', n. šl. |

Pokusy probíhaly ve třech výrobních oblastech na jedenácti odrůdových zkušebnách po několika předplodinách takto:

Oblast	Zkušebna	Předplodina	Rok	Půdní charakteristika	
				typ	druh
Kukuřičná	Báhoň	cukrovka oz. pšenice	1967 1968	černozem	jílovitohlinitá středně těžká
	Podivín	oz. pšenice	1968	hnědozem	písčitohlinitá střední
	Vrakuňa	kukuřice oz. pšenice	1967 1968	hnědozem	písčitohlinitá lehčí až střední
Řepářská	Čemerné	oz. pšenice	1968	hnědozem	jílovitohlinitá střední
	Chrlice	oz. pšenice oz. pšenice	1967 1968	nivní půdy	hlinitá těžší
	Nenačkonice	oz. pšenice oz. pšenice	1967 1968	degradovaná černozem	hlinitá
		cukrovka cukrovka	1967 1968		
	Sedlec	oz. pšenice oz. pšenice	1967 1968	degradovaná černozem	hlinitá těžší
	Senica	cukrovka oz. pšenice	1967 1968	hnědozem	jílovitohlinitá těžší
Bramborářská	Hradec	brambory oz. pšenice	1967 1968	podzol	jílovitohlinitá těžká
	Jaroměřice	brambory oz. pšenice	1967 1968	mírný podzol	hlinitá, středně těžká až těžká
	Lípa	brambory oz. pšenice	1967 1968	mírný podzol	písčitohlinitá lehká

I. Výnosy zrna, dosažené v modelovém pokusu v r. 1963 u osmi odrůd jarního ječmene při různé objemové váze zeminy. Objemová váha půdy: $a=0,957 \text{ g/cm}^3$, $b=1,239 \text{ g/cm}^3$, $c=1,521 \text{ g/cm}^3$. — Grain yields achieved in model experiments in 1963 in eight varieties of spring barley with different bulk density of soil ($a=0.957 \text{ g/cm}^3$, $b=1.239 \text{ g/cm}^3$, $c=1.521 \text{ g/cm}^3$)

Odrůda	Obj. váha	Výnos zrna		Rozdíl	
		g/0,25 m^2	%	g	%
1. Valtický	a	170,7	100		
	b	185,5	108,6	14,8	8,6
	c	198,5	116,2	27,8*	16,2*
2. Branišovický C	a	180,5	100		
	b	191,0	105,8	10,5	5,8
	c	199,0	110,2	18,5	10,2
3. Breuns Wisa	a	173,0	100		
	b	184,5	106,6	11,5	6,6
	c	193,0	111,5	20,0*	11,5*
4. Proctor	a	165,0	100		
	b	184,2	111,6	19,2	11,6
	c	190,5	115,4	25,5*	15,4*
5. Diamant	a	159,0	100		
	b	180,5	113,5	21,5	13,5
	c	185,0	116,3	26,0	16,3
6. Fierlbecks Union	a	163,5	100		
	b	181,5	111,0	18,0	11,0
	c	189,5	115,9	26,0*	15,9*
7. Slovenský Dunajský trh	a	187,5	100		
	b	203,0	108,2	15,5	8,2
	c	207,0	110,4	19,5	10,4
8. Pléna	a	180,0	100		
	b	210,0	116,6	30,0**	16,6
	c	204,0	113,3	24,0**	13,3

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

Technicky bylo postupováno tak, že příslušné odrůdové pokusy, zakládané podle běžných metodik, byly bezprostředně po zasetí přiváleny kolmo na směr dílců, tedy souběžně s delší stranou bloků. Uválena byla vždy pouze polovina dílců a tedy i bloků. V důsledku toho mohly být na základě každého takto upraveného pokusu hodnoceny dva souběžně probíhající pokusy, lišící se pouze použitím či nepoužitím válu a poloviční výměrou dílců ve srovnání s původním pokusem.

Výnosová experimentální data, týkající se čistého výnosu zrna po přepočtu na standardní vlhkost podle běžných metodik, byla zpracována graficky a početně takto:

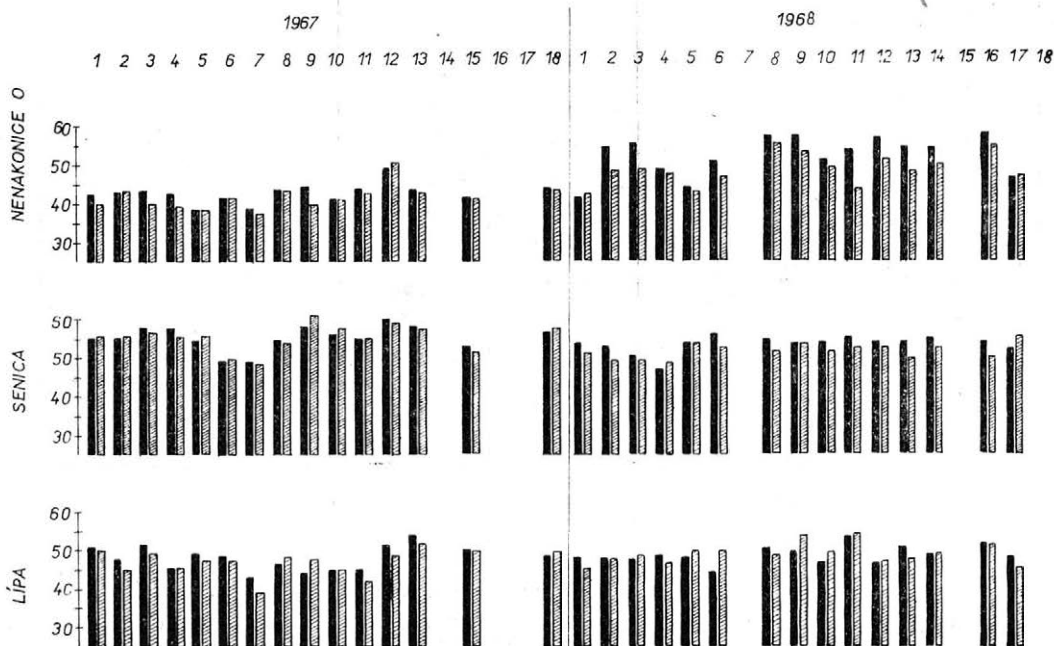
Graficky byly znázorněny výnosy v q/ha, dosažené na válených a neválených dílcích (diagr. na obr. č. 1), dále tytéž výnosy, vyjádřené v procentech standartní odrůdy 'Valtický' (diagr. na obr. č. 2) a konečné výnosy, dosažené na válených dílcích, vyjádřené v procentech výnosů z dílců neválených (diagr. na obr. č. 3).

Početně byla data zhodnocena dvojím způsobem. V prvním případě jde o samostatné hodnocení pokusů na válených a neválených dílcích, tedy v podstatě jednofaktorových pokusů zakládaných metodou znáhodněných bloků (tabulka III). Ve druhém případě byly za základ hodnocení vzaty rozdíly, vypočtené odečtením výnosů, dosažených na válených a neválených polovinách téhož původního dílce. Takto získaná základní data, představující blokové pokusy na více stanicích pro daný počet odrůd, byla zhodnocena samostatně pro každou stanici (tabulka IV), jakož i úhrnně (tabulka V).

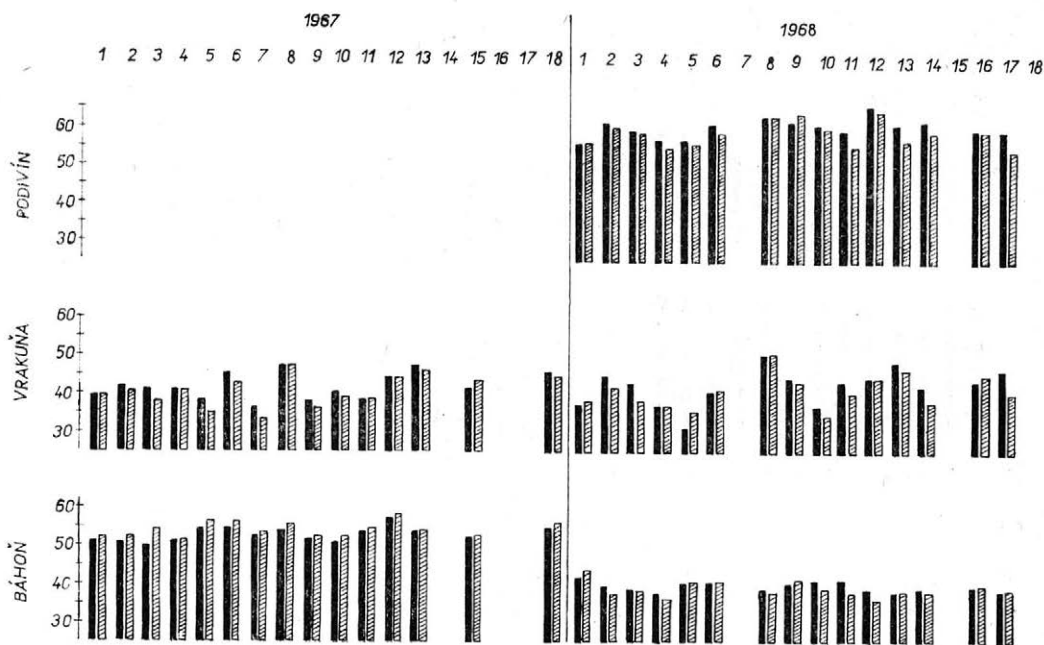
II. Polní pokusy s jarním ječmenem v letech 1961–1966. Je uvedeno zvýšení výnosu zrna, dosažené po utužení zasetého pozemku lučním válem (-b), a to v procentech výnosu, dosaženého bez válení (-a). — Field experiments with spring barley in the years 1961–1966. The increase of grain yields, achieved as a result of a compacting of the sown plot with a meadow roller (-b) is given, in percentage of the yields achieved without rolling (-a)

Rok	b — a	
	Pohořelice	Ivanovice na Hané
1961	+ 4,4	—
1962	+ 17,6**	—
1963	+ 11,0*	+ 0,85
1964	+ 11,8**	+ 9,08*
1965	+ 4,5	+ 11,78
1966	+ 8,7**	+ 7,35

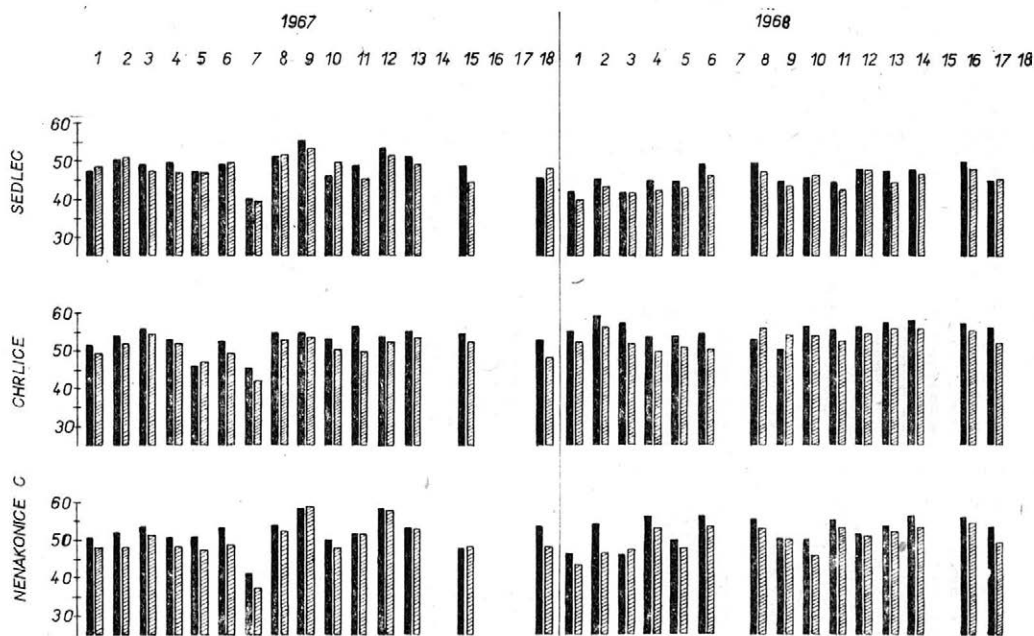
* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$



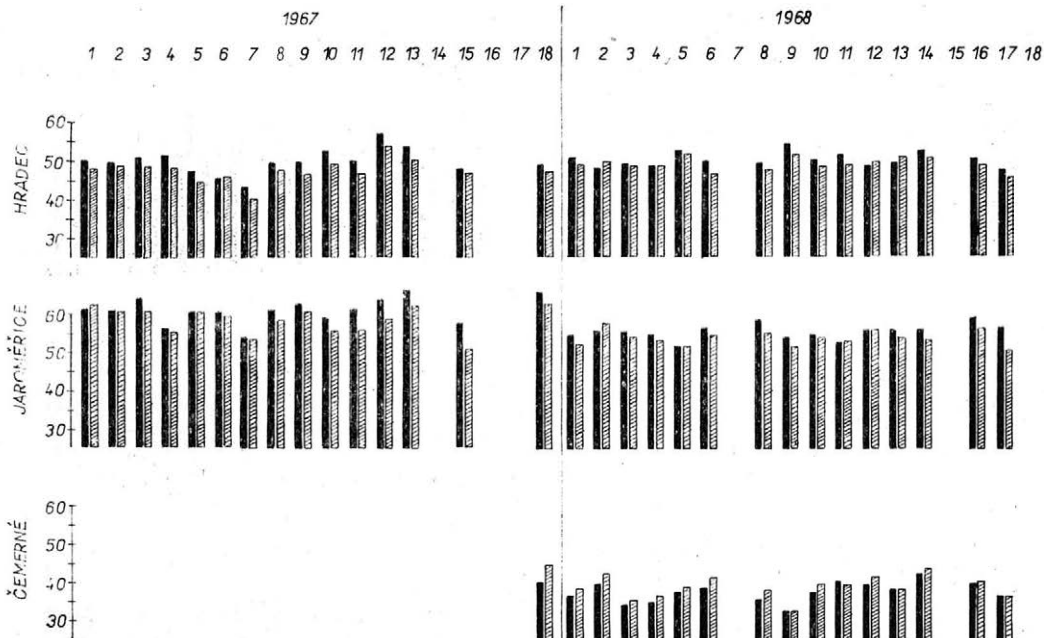
1a.



1b.

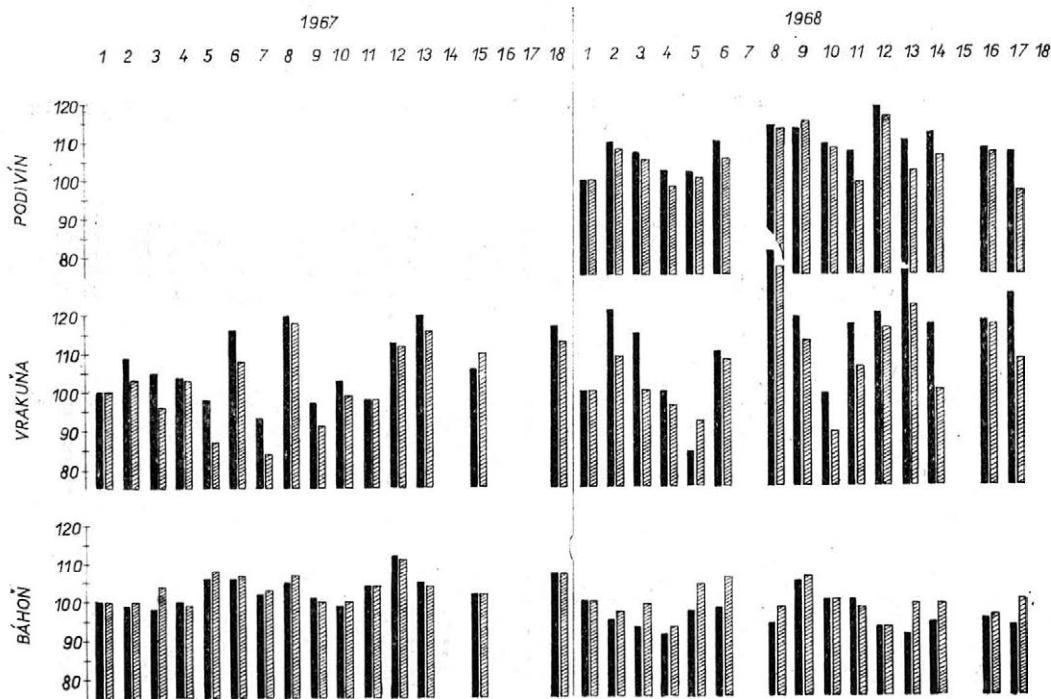


1c.

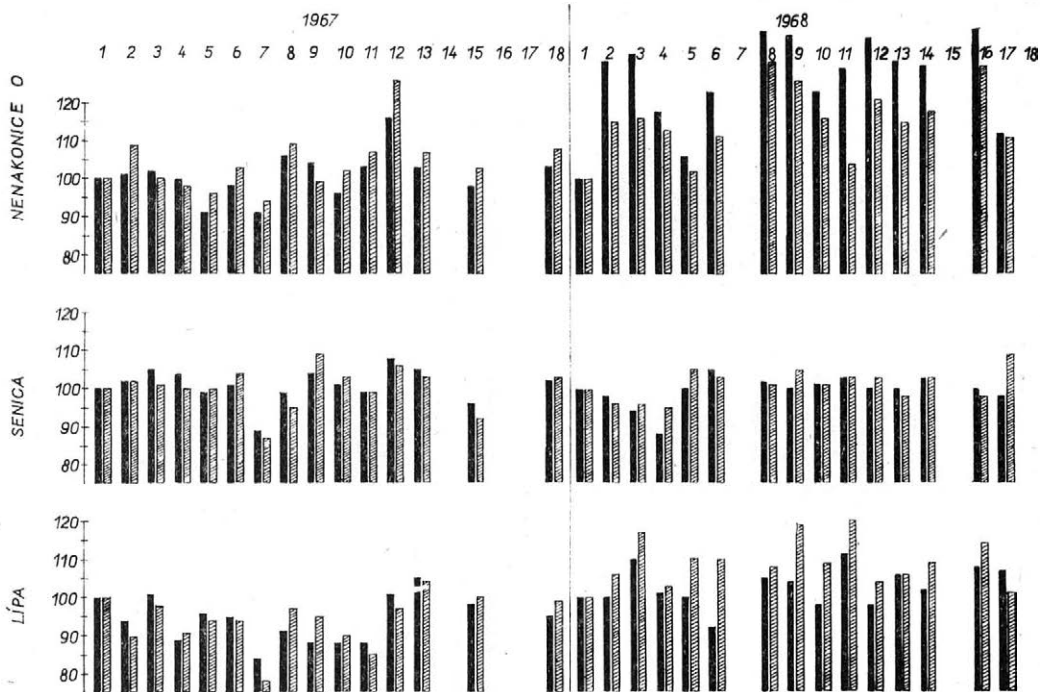


1d.

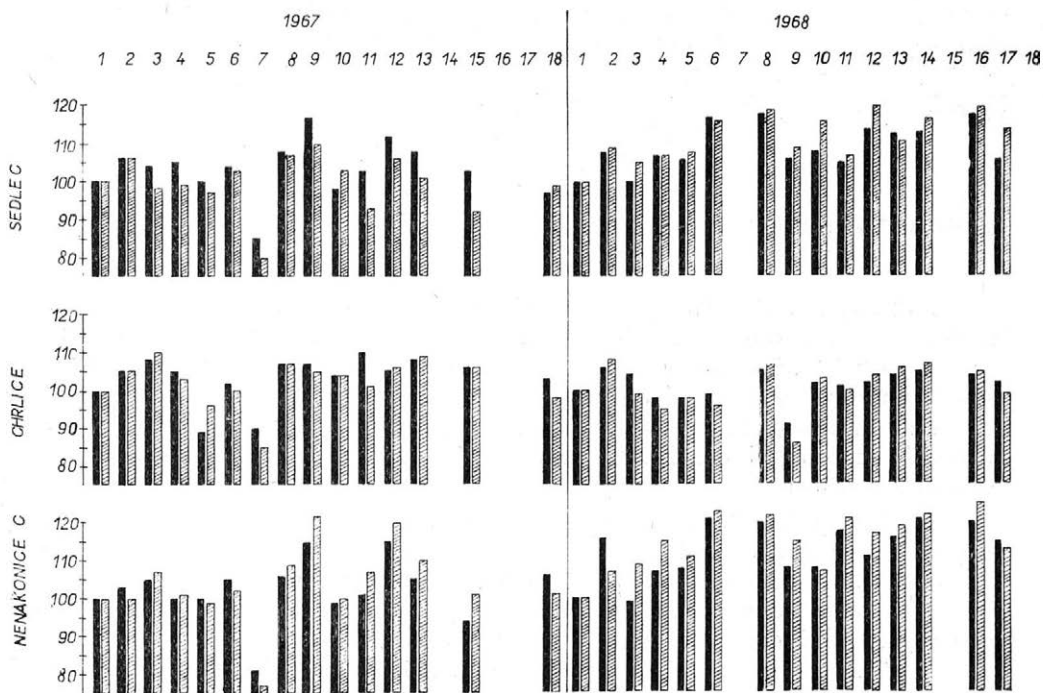
1a-1d. Přehled výnosů (q/ha), dosažených na válených (plný sloupec) a neválených (šrafovaný sloupec) dílcích. — Summary of yields (q/ha), achieved on rolled (full column) and not rolled (dashed column) sections



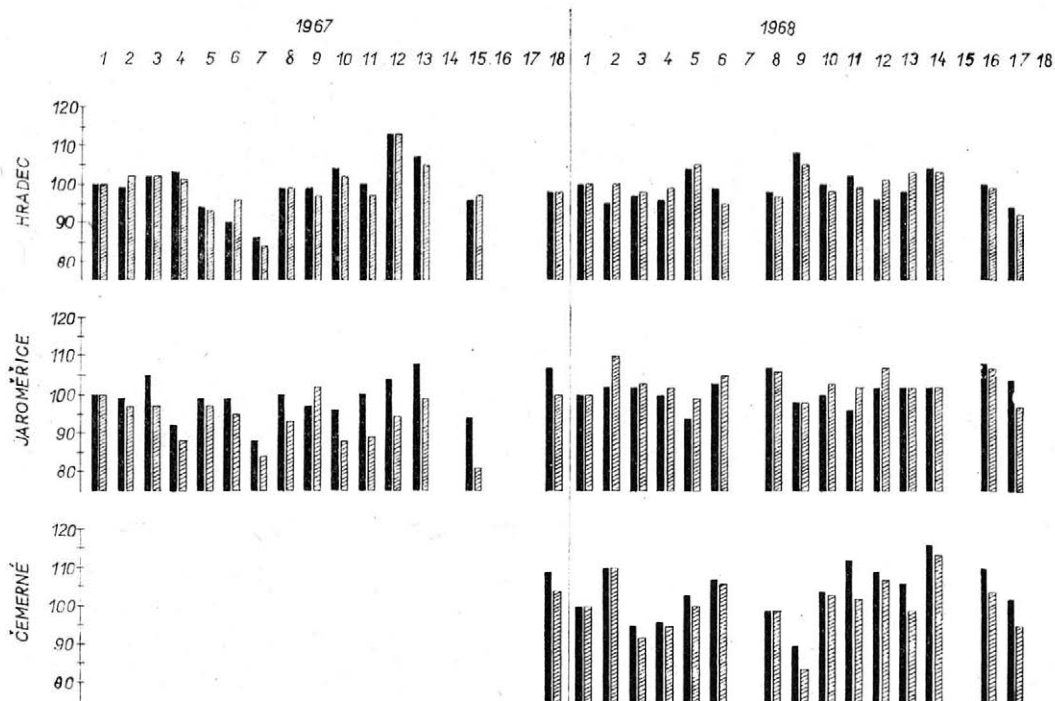
2a.



2b.



2c.



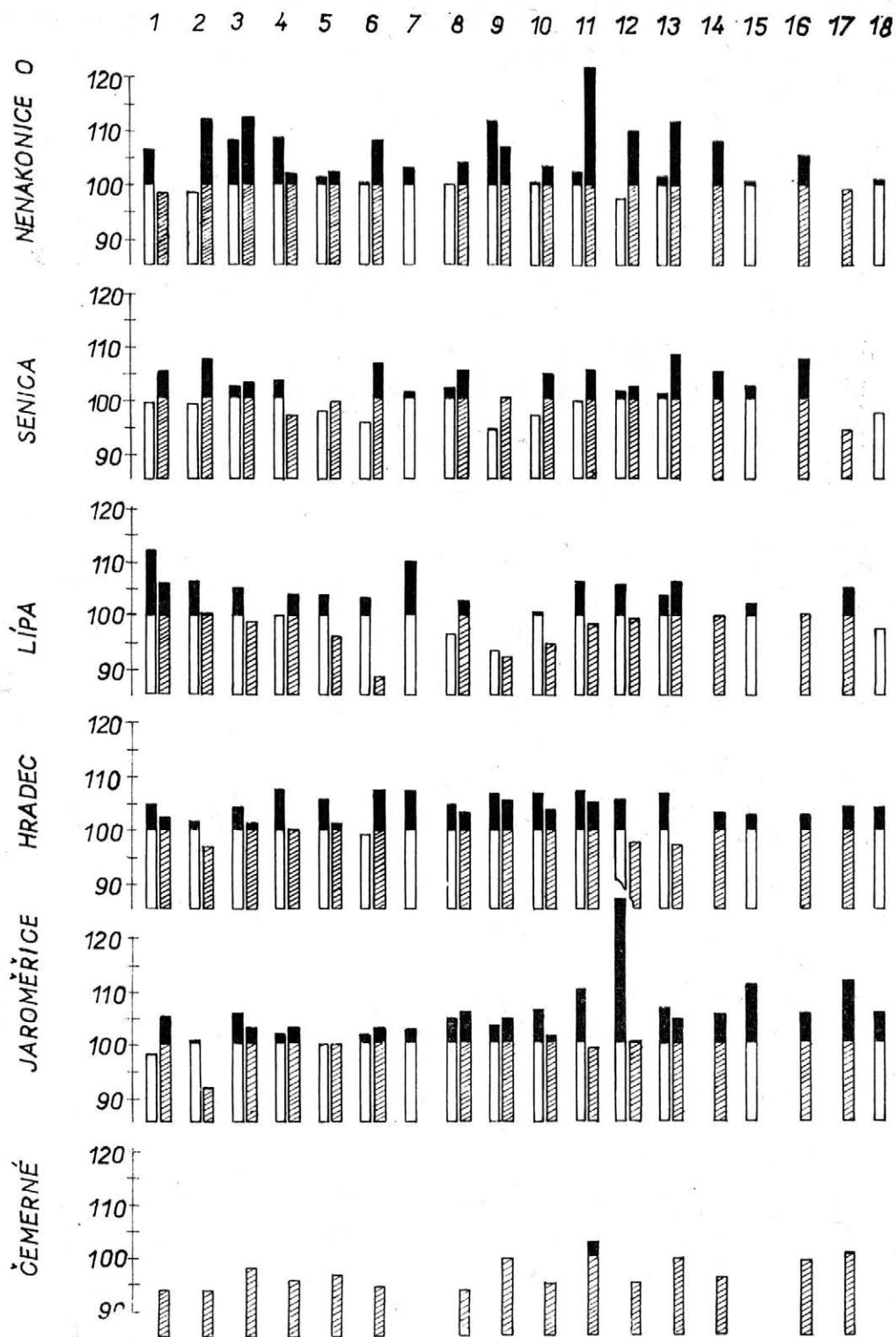
2d.

2a-2d. Přehled výnosů, dosažených na válených (plný sloupec) a neválených (šrafovaný sloupec) dílcích, vyjádřené v procentech příslušných výnosů odrůdy 'Valtický'. — Summary of yields, achieved on rolled (full column) and not rolled (dashed column) sections, given in the percentage of the respective yields of the 'Valtický' variety

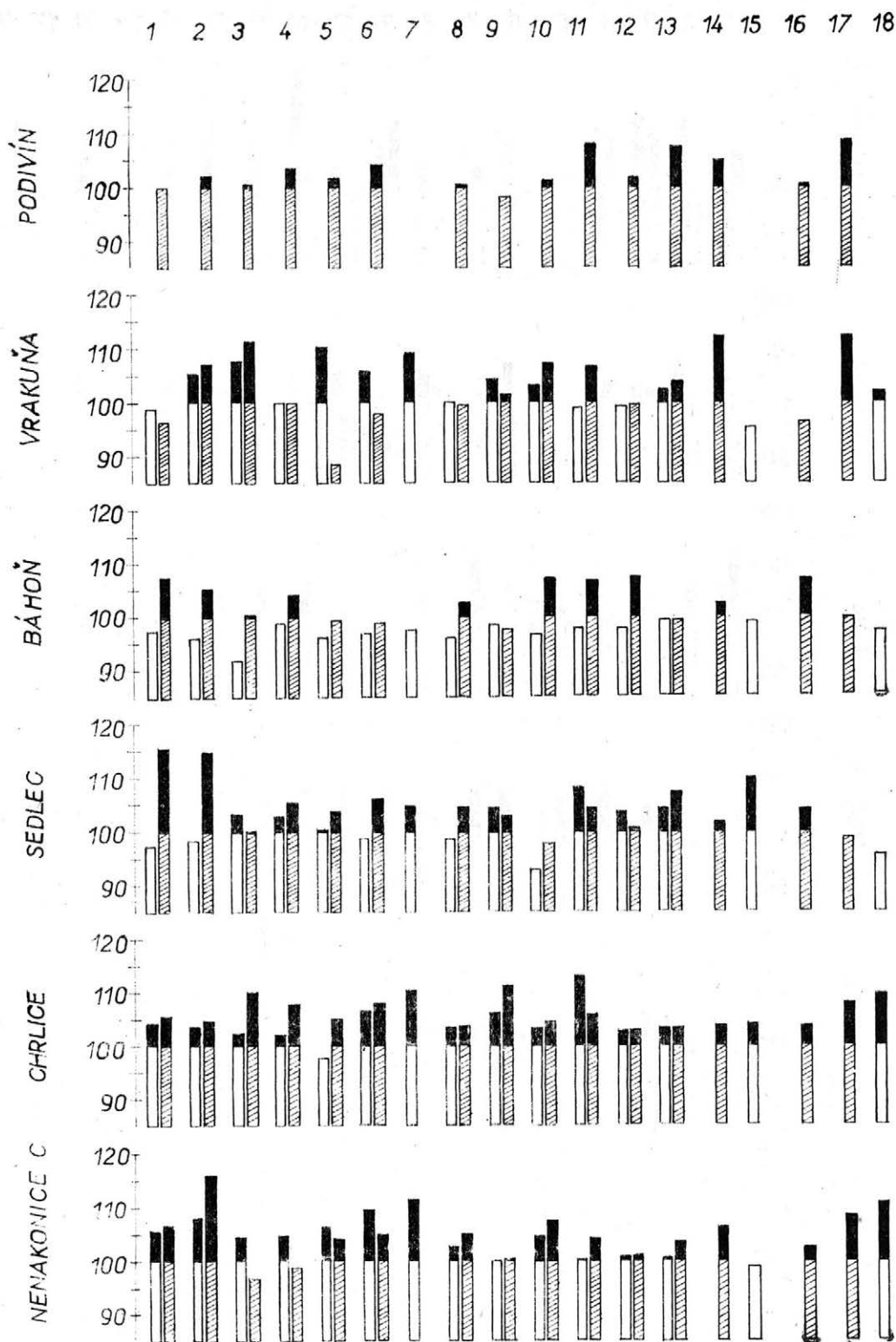
ROZBOR VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Výsledky modelových blokových pokusů (tabulka I) prokázaly jednoznačně kladný vliv vyšší objemové váhy na výnos zrna. Tyto poznatky byly pak potvrzeny v šestileté sérii polních pokusů (tabulka II), v nichž bylo již za použití praktického agrotechnického opatření, tj. po použití lučního válu bezprostředně po zasetí dosaženo až 17 % výnosového zvýšení. Na základě těchto výsledků bylo tedy možno přikročit k širší pokusné sérii, zahrnující celý v současné době zkoušený sortiment.

Úvodem je možno konstatovat, že ve zkoušeném sortimentu odrůd byly prokázány významné rozdíly ve výkonnosti odrůd (tabulka III), jak vyplývá z výsledků 20 z celkového počtu 23 pokusů. Z hlediska námi řešené problematiky je na tomto konstatování závažná ta skutečnost, že máme co činit s různě výkonnými odrůdami, což může mít podstatný význam pro reakci odrůd na vlastní pokusné ošetření, tj. poseťové válení. Na základě této tabulky je nutno si dále všimnout toho, že statistická významnost odrůd platí shodně pro válené a neválené dílce, i když pořadí odrůd se může měnit. Podle diagr. na obr. č. 1,



3a.



3a-3b. Přehled výnosových přírůstků, dosažených válením (plná část sloupce), vyjádřených v procentech příslušných výnosů na neválených dílcích v letech 1967 (prázdný sloupec) a 1968 (šrafovaný sloupec). — Summary of yield increases achieved through rolling (full part of the column), given in the percentage of the respective yields on the not rolled sections in 1967 (empty column) and 1968 (dashed column).

III. Výsledky analýz rozptylu, odrůdové pokusy. — Results of variance analysis-varietal trials

Oblast	Stanice	Zdroj variability	Stupeň volnosti	Průměrná čtvercová odchylka			
				1967		1968	
				váleno	neváleno	váleno	neváleno
Kukuřičná	Báhoň	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,239	0,239	0,099*	0,143**
			3	0,241	1,183**	0,397**	0,157*
			42	0,218	0,159	0,046	0,042
	Podivín	odrůdy opakování techn. chyba	14			0,475**	0,698**
			3			0,608**	2,189**
			42			0,131	0,138
Řepař-	Vrakuňa	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,753**	1,035**	1,589**	1,252**
			3	0,430**	0,111	0,441	0,512
			42	0,074	0,085	0,242	0,217
	Čemerné	odrůdy opakování techn. chyba	14			0,410**	0,506**
			3			0,010	0,001
			42			0,036	0,032
	Chrlice	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,584**	0,606**	0,290**	0,570**
			3	0,889**	0,279*	0,370**	0,035
			42	0,163	0,075	0,065	0,082
	Nenakonice po cukrovce	odrůdy opakování techn. chyba	14	1,050**	1,565**	0,728**	0,607**
			3	0,202	0,217	0,575**	0,234
			42	0,075	0,082	0,111	0,185
	Nenakonice po pšenici	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,381**	0,582**	1,601**	0,951**
			3	1,405**	2,774**	1,719**	1,230**
			42	0,086	0,113	0,283	0,191
	Sedlec	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,762*	0,807**	0,394**	0,371**
			3	3,382**	0,364**	0,699**	0,432**
			42	0,337	0,202	0,138	0,092
	Senica	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,399**	0,578**	0,300	0,252
			3	0,131	0,469**	1,160**	1,799**
			42	0,076	0,079	0,182	0,142
Bramborářská	Hradec	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,675**	0,532**	0,220**	0,189*
			3	0,279	0,277*	2,024**	0,821**
			42	0,121	0,074	0,070	0,078
	Jaroměřice	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,707**	0,841**	0,241*	0,223*
			3	1,151**	1,516**	2,168**	1,199**
			42	0,215	0,232	0,071	0,102
	Lípa	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,615	0,676	0,299**	0,414**
			3	1,545**	0,075	0,639**	0,812**
			42	0,331	0,343	0,068	0,110

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

IV. Výsledky analýz rozptylu rozdílů váleno — neváleno pro 10 stanic. — Results of variance analysis for differences: rolled — not rolled — in 10 stations

Stanice	Zdroj variability	Stupeň volnosti	Průměrná čtvercová odchylka	
			1967	1968
Báhoň	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,0566	0,1298**
		3	0,4721	0,2794**
		42	0,1829	0,0519
Podivín	odrůdy opakování techn. chyba	14		0,2090
		3		1,3380**
		42		0,1576
Vrakuňa	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,1620	0,4374
		3	0,1703	0,7310
		42	0,0923	0,4216
Čemerné	odrůdy opakování techn. chyba	14		0,0644
		3		0,0090
		42		0,0344
Chrlice	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,2046	0,1139
		3	1,9580**	0,2336
		42	0,2224	0,1516
Nenakonice C	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,2352**	0,3222
		3	0,4715**	0,5890
		42	0,0924	0,2303
Nenakonice P	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,1689	0,5136*
		3	1,9786**	0,9544*
		42	0,1190	0,2426
Sedlec	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,3102	0,1050
		3	2,2394**	0,6233**
		42	0,3995	0,0909
Senica	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,1530	0,2797
		3	0,5434*	3,2593**
		42	0,1370	0,2622
Hradec nad Svit.	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,0828	0,1493
		3	0,2271	1,1702**
		42	0,1178	0,1484
Jaroměřice	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,3157	0,2318
		3	1,6488**	0,2448
		42	0,2163	0,1359
Lípa	odrůdy opakování techn. chyba	14	0,2423	0,3927**
		3	2,1097**	1,3368**
		42	0,2123	0,1092

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

shrnujícím absolutní výnosy v jednotlivých letech a na všech stanicích se ukazuje, že výnos je pro odrůdy typický a že tedy převládají rozdíly mezi odrůdami nad rozdíly způsobenými válením v rámci téže odrůdy. Velmi závažným zdrojem proměnlivosti jsou dále stanice a ročníky, jak vyplývá z pouhého srovnání výnosových sloupců. Všechny zde uvedené skutečnosti ještě více vyniknou, srovnáme-li výnosy přepočtené na relativní hodnoty v procentech standardní odrůdy 'Valtický' (diagr. na obr. č. 2).

Při hodnocení vlastního efektu válení je tedy nutno k těmto skutečnostem přihlídnout. Výše popsaná série dílčích analýz rozptylu, opírající se o rozdíly mezi válenými a neválenými dílci, umožňuje tyto úvahy a z nich plynoucí závěry:

Za předpokladu neúčinnosti válení by se základní data rovnala nule nebo by kolem ní náhodně kolísala. Efekty odrůd a bloků by pak byly nevýznamné. Tento předpoklad se nepotvrdil, poněvadž blokové efekty jsou převážně významné, stejně tak i jistá část efektů odrůdových, především v r. 1968 (tabulka IV).

Za předpokladu stejné účinnosti válení na všechny odrůdy by měly být efekty odrůd nevýznamné, bez ohledu na efekty bloků. Tento předpoklad se opět obecně nepotvrdil. Platí tedy, že válení působilo na odrůdy na jednotlivých pokusech stejně i různě — efekty odrůd jsou významné i nevýznamné bez ohledu na efekty bloků (tabulka IV).

Úhrnná analýza rozptylu (tabulka V) pak vede k těmto závěrům:

V r. 1967 převažoval především vliv pokusných míst, v r. 1968 působily statisticky významně mimo míst i odrůdy. Nelze pak pominout ani vysokou statistickou významnost blokových efektů. Válení tedy působilo na jednotlivých stanicích různě a záviselo zde dokonce i na efektu jednotlivých bloků, tedy různých částí téhož pokusu. Účinnost válení může být ovlivněna odrůdou, jak vyplývá z významných odrůdových efektů ve druhém pokusném roce. Mimo to shrnutím informací z obou pokusných let zjišťujeme, že na pětiprocentní kritické hranici je vliv odrůd významný čtyřikrát z 22 sledovaných pokusů, definovaných místem a rokem. Položili jsme si tedy otázku, jaká je pravděpodobnost, že za předpokladu rovnosti vlivu odrůd se z 22 pokusů vyskytnou 4 nebo více pokusů, v nichž budeme posuzovat vlivy odrůd jako statisticky významné na pětiprocentní hranici. Z binomického rozložení s parametry $p = 0,05$ a $n = 22$

V. Výsledky úhrnné analýzy rozptylu pro rozdíly mezi výnosy z dílců válených a neválených. — Results of total variance analysis for differences in the yields of rolled and not rolled sections

Zdroj variability	1967		1968	
	stupeň volnosti	průměrná čtvercová odchylka	stupeň volnosti	průměrná čtvercová odchylka
Stanice	9	1,43**	11	1,62**
Odrůdy	14	0,19	14	0,52*
Interakce stanic s odrůdami	126	0,19	154	0,22
Bloky	30	1,18**	36	0,90**
Techn. chyba	420	0,179	504	0,17

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

zjišťujeme, že tato pravděpodobnost je 0,02, tj. velmi malá. Musíme tudíž považovat vliv odrůd za prokázaný a statisticky významný. V porovnání s vlivem pokusných míst je však nutno konstatovat, že vliv odrůd je daleko slabší. Při tomto globálním hodnocení je nutno mít na zřeteli, že v r. 1967 je možno technické chyby stanic pokládat za homogenní (podle Davidova testu nebo z podílu $F = MS_T/MS_{ST}$), zatímco v r. 1968 na základě týchž kritérií za významně různé. Vystupuje zde tedy do popředí opět vliv místních pěstebních podmínek v širším slova smyslu.

To co zde bylo řečeno na základě početní analýzy dat, podtrhuje názorně diagram na obr. č. 3. Vliv válení bezprostředně po zasetí na konečný výnos je v každém případě nutno pokládat za prokázaný. Přitom účinnost tohoto agrotechnického opatření závisí především na pokusném místě a ročníku, zatímco odrůda zde hraje relativně menší roli.

Rozdíly mezi pokusnými místy a ročníky jsou většinou vysvětlitelné specifičností podmínek a provedením pokusu. Tak vesměs kladně se projevilo válení v obou pokusných letech v Chrlicích, obdobně, i když pokud jde o reakci odrůd proměnlivější výsledky daly i oba pokusy v Nenakonicích, v Sedlci, Hradci, Jaroměřicích a Podivíně. Polovinu nepříznivých výsledků vykázala stanice Senica v r. 1967, kde silný déšť po zaválení způsobil vytvoření škraloupu. Značně kolísavé výsledky vykázala odrůdová zkušebna Lípa, především ve druhém pokusném roce, kdy byla sklizeň ovlivněna nepříznivým deštivým počasím. Obdobně kolísavé výsledky byly dosaženy na stanici ve Vrakuni při poměrně vysokém zvýšení, dosaženém válením. Vysloveně nepříznivé výsledky byly dosaženy v r. 1967 v Báhoňi, kde byl pokus podle záznamů silně spasen zajíci. Mimo to se po uválení vytvořil následkem silných dešťů škraloup, což mělo za následek slabší odnožení a vyšší nevyrovnanost porostu. Při dozrávání bylo pak pozorováno rychlejší zasychání zrna, které ovlivnilo výši výnosů. Obdobně nepříznivé podmínky se vytvořily v r. 1968 v Čemerném, kde jsou slévací, méně strukturní půdy. Zde vznikl po válení silný škraloup, půda rychle ztvrdla a byl zamezen přístup vzduchu do půdy.

Souhrnně je tedy možno znovu konstatovat, že pokud je dodržena zásada bezprostředního válení po setí a pokud se jedná o půdu ve stavu příznivé půdní struktury a vlhkosti, má toto agrotechnické opatření příznivý vliv: podle údajů odrůdových zkušeben dochází k rychlejšímu a stejnoměrnějšímu vzcházení, vyrovnanějšímu růstu, vyšší odolnosti proti poléhání hlavně u náchylných odrůd ('Valtický', 'Výnosný' apod.) a konečně ke zvýšenému výnosu. Pokud jde o intenzitu a pravidelnost odnožování, nejsou výsledky pozorování z jednotlivých odrůdových zkušeben jednotné. Válení bezprostředně po setí je tedy možno doporučit jako opatření ke zvýšení výnosu za předpokladu, že se nejedná o vyložené těžké a nestrukturní půdy a válení za vlhkých podmínek.

Literatura

- STRAŇÁK A., ŘÍDKÝ K., 1966, K některým otázkám teorie zpracování půdy. Rostlinná výroba, 12, č. 8, 809-832.
STRAŇÁK A., HOMOLKA L., 1967, Reakce jarního ječmene na utužení půdy, při aplikaci poznatků z modelových pokusů v polních podmínkách. Závěrečná zpráva.
STRAŇÁK A., 1968, Soil compaction and direct drilling of cereals. Outlook on Agriculture, Vol. 5., Number 6, 241-246.

Došlo dne 5. 11. 1969

BOBEK M., ROD J., STRAŇÁK A. *Poseťové válení jako výnosový faktor ve světle odrůdových pokusů s jarním ječmenem*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 293-307, 1970.

Ve dvouletých odrůdových pokusech, založených na 11 odrůdových zkušebnách s 18 odrůdami jarního ječmene, byl prokázán kladný vliv válení těžkým lučným válem bezprostředně po zasetí. Válené porosty stejnoměrněji a rychleji vzcházely a větší-
nou dávaly vyšší výnos zrna. Účinnost válení závisela především na pěstebních podmínkách, místu a ročníku.

agrotechnika; válení; výnos; ječmen

БОБЕК М.* РОД Й.** СТРАНЯК А.** (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Главная сортоиспытательная станция, Брно*, Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно**). Прикатывание посевов ярового ячменя непосредственно после высева как урожайный фактор сортоиспытаний. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 293-307, 1970.

В двухлетних сортоиспытаниях, заложенных в 11 сортоиспытательных станциях с 18 сортами ярового ячменя, было доказано положительное влияние прикатывания посевов ярового ячменя тяжелым луговым катком непосредственно после высева. Прикатанные посевы равномернее и быстрее всходили и в большинстве случаев давали повышенные урожаи зерна. Эффективность прикатывания прежде всего зависела от условий возделывания, места и года.

агротехника; прикатывание; урожай; ячмень

Adresy autorů:

Ing. M. Bobek, ÚKZÚZ — Hlavní odrůdová zkušebna, Brno, Hroznová 2.
Doc. Dr. Ing. Jan Rod, CSc., doc. ing. Antonín Straňák, CSc., Výzkumný ústav
základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinná výroba**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Teem D. D 22.375/162
1968 Small grain variety report. Auburn (Alabama), Agric. exp. station 1968. 22 s. 5 tb. Circular 162. (Obilniny — odrůdové pokusy — USA).

Hron R. C 18.656/158
Sommergetreide — Sortenversuche 1969. Wien, Bundesanstalt f. Pflanzenbau und Samenprüfung 1969. 52 s. tb. Versuchsergebnisse 158. (Obilniny jarní — odrůdové pokusy — Rakousko).

Hron R. C 18.656/157
Wintergetreide — Sortenversuche 1968/69. Wien, Bundesanstalt f. Pflanzenbau und Samenprüfung 1969. 54 s. tb. Versuchsergebnisse Hf. 157. (Obilniny ozimé — odrůdové pokusy — Rakousko).

Meschgi H. E 33.351/76
Einfluß verschiedener Osmotika und einiger Umweltfaktoren auf Transpiration, Ertragsbildung und Nährstofftransport bei Getreidepflanzen. Diss. d. landw. Fak. d. J. Liebig-Univ. zu Giessen. Giessen, Inst. f. Pflanzenernährung 1969. 193 s. 25 obr. 40 tb. (Osmotika — růst a vývin — vztahy — obilniny — výzkum / Obilniny — transpirace — osmotika — vliv — výzkum / Obilniny — transport látek — osmotika — vliv — výzkum — NSR).

Buchner A. E 33.744
A trágyázás új útjai az intenzív mezőgazdasági üzemenben. Budapest, Mezőgazdasági kiadó 1969. 136 s. 37 obr. 60 tb. (Obilniny — hnojení dusíkaté — postupné — výzkum — NSR / Nitrate — obilniny — výzkum / Cukrovka — hnojení — výzkum — NSR).

Jónsson L. D 39.343/118
Fosfor- och kaliumtillförseln betydelse för effekten av kvävegödsling till vårvete. Uppsala, Lantbrukshögskolan 1969. 18 s. obr. 17 tb. Lantbrukshögskolans meddelanden nr 118. (Pšenice jarní — hnojení dusíkaté — využití — hnojiva fosforečná a draselná — vliv — výzkum — Švédsko).

VLIV UTUŽENÍ PŮDY NA TVORBU VÝNOSU A JAKOST SLADOVNICKÉHO JEČMENE

M. KOPECKÝ

KOPECKÝ M. (Research Institute of Cereals, Kroměříž). *The Effect of the Compacting of Soil on the Formation of Yield and on the Quality of Malting Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 309—319, 1970.

There was an examination of the effect of strong compacting of medium-heavy soil by means of a heavy meadow roller (28 q) after sowing on the formation of the yield and quality of three varieties of malting barley ('Valtický', 'Ekonom', 'Diamant'), differing from each other in the resistance to lodging. Rolling resulted in a decrease of the rate of tillering and of the number of productive stalks in all varieties (the number of stalks being counted per 1 m²). The effect of rolling was considerably influenced by the character of the respective year. During the years with favourable conditions for the formation of tillers such a reduction resulted in better yields, particularly in varieties of a lower resistance to lodging. In the long-stalk varieties ('Valtický', 'Ekonom') a direct dependence was demonstrated between the density of stand and degree of lodging. In less favourable years the rolling exerted a depressive influence on yields. The negative effect of rolling was partially compensated by a deeper tilling of soil and by an appropriate application of industrial fertilizers. The malting value of grain was explicitly increased due to rolling. Higher soil capillarity on the compacted soil positively influenced the rate and balance of emergence and germination.

spring barley; the effect of soil compacting; formation of yield; quality; lodging rate; porosity; humidity and temperature of soil

Pozitivní vliv vyšší objemové váhy půdy na tvorbu výnosu některých kulturních plodin prokázala řada autorů (Asling 1966, Arnor Njòls 1966, Straňák 1966, Revut a kol. 1962, Rosenberg a Willits 1962, Tidžulis 1966, Straňák a Řídký 1966, Kaiser a Kunze 1966, Ševljagin 1966, Zaikin 1965 aj.).

Straňák a Řídký (1966) považují za první podmínku optimálního růstu jarního ječmene vytvoření pevného lože pro semena, čemuž odpovídá silně utužená půda. Vzcházení na utužené půdě začíná dříve o jeden až čtyři dny (Straňák 1966, Chramcov a Grinko 1965).

Velmi se různí názory na to, které půdní vlastnosti změněné vlivem utužení jsou rozhodující pro růst rostlin. Především jsou uváděny: mechanický odpor půdy (Wiersum 1957, Philipps a Kirgham 1962), obsah kyslíku v půdě (Bertrand a Kohnke 1957), koncentrace CO₂ (Michael a Bergmann 1954), přístupnost živin (Fox a kol. 1953), změna vodního režimu (Straňák 1966), tepelná vodivost.

MATERIÁL A METODA

Ve výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži byly v letech 1965–1968 založeny přesné polní pokusy s cílem zjistit odrůdovou reakci jarního ječmene na silné utužení půdy při spolupůsobení některých agrotechnických zásahů.

Půdní charakteristika: degradovaná černozem, středně těžká, hlinitá. Humusový horizont zasahuje do hloubky 24–26 cm. V 60–72 cm pozvolna přechází do pře-

chodného horizontu, který je nestrukturní a v 76-90 cm pozvolna navazuje na mateční substrát-spraš.

Ornice je mírně humózní (1,91 ‰), spodina rovněž (1,45 ‰), koloidní komplex je nasycen ($V = 85,6 \%$), sorpční kapacita střední ($T = 20$ mval).

Odrůda:

'Valtický', — dlouhostébelná, náchylná k poléhání,

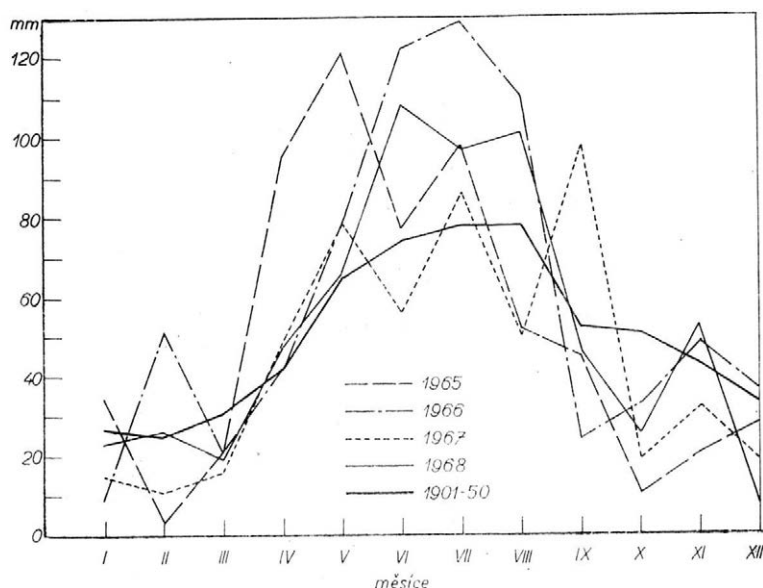
'Ekonom', — dlouhostébelná, středně odolná proti poléhání,

'Diamant', — krátkostébelná, odolná proti poléhání.

Předplodina: cukrovka

Velikost parcel: 20 m²

Klimatologická charakteristika: Průměrná teplota vzduchu za rok 8,6 °C, průměrná teplota vzduchu za vegetační období IV-IX = 15,1 °C. Průměrný úhrn srážek za rok 599 mm, průměrný úhrn srážek za vegetační období IV-IX 389 mm. Langův deštový faktor 70. Nadmořská výška 202 m. Průběh povětrnosti v jednotlivých letech uvádějí grafy na obr. č. 1 a 2.



1. Měsíční úhrny srážek v pokusných letech. — The monthly sums of precipitations in the experiment years

Agrochemická charakteristika půdy:

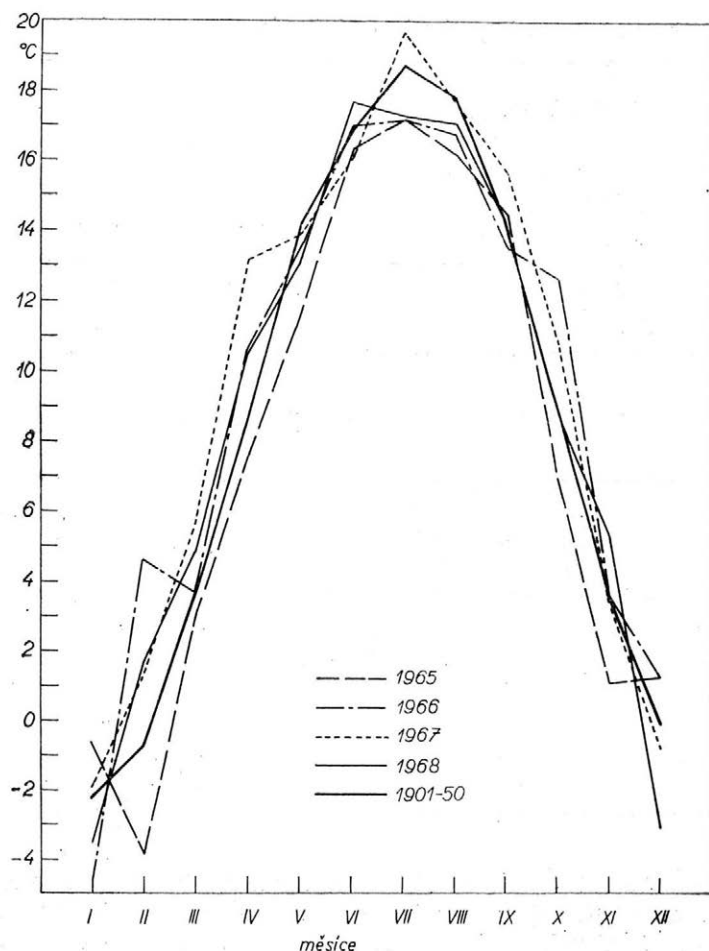
	1965	1966	1967	1968
pH	6,4	6,4	7,1	6,6
P ₂ O ₅	17,0	8,0	20,0	9,2
K ₂ O	17,0	15,0	13,5	17,0

Norma výsevu u všech odrůd jednotná 3 mil. klíč. zrn/ha, řádková vzdálenost jednotná: 12,5 cm. Hnojení: 20 kg/ha č. ž. N ve formě ledku amonného s vápen-cem, 36 kg/ha č. ž. P₂O₅ ve formě superfosfátu, 80 kg/ha č. ž. K₂O ve formě 40 ‰ draselné soli

Zkoušené kombinace:

A neváleno,

B váleno těžkým lučním válem o váze 28 q bezprostředně po zasetí.



2. Měsíční průměrné teploty vzduchu v pokusných letech. —
— The monthly averages of air temperatures in the experiment years

Vliv utužení byl sledován také při rozdílném základním zpracování půdy k cukrovce a dvou systémech hnojení:

I hluboká orba k cukrovce (28 cm),

II hluboká orba k cukrovce s podrýváním ulehlého podorníčí (28 + 15 cm).

a) přímá aplikace průmyslových hnojiv k jarnímu ječmenu,

b) předzásobní hnojení NPK.

VÝSLEDKY

VLIV VÁLENÍ NA OBJEMOVOU VÁHU A PÓROVITOST

Změny v objemové váze půdy po zaválení uvádí tabulka I. Úměrně se zvyšující objemovou váhou se snižovala pórovitost (tabulka II).

Nejvyšší snížení pórovitosti bylo zaznamenáno ve vrstvě do 10 cm, (ve dvouletém průměru o 5,7 %). Se zvyšující se hloubkou se difference snižovala.

I. Objemová váha redukována v g/cm³. — Bulk density reduced in g/cm³

Rok	Kombinace	Hloubka		
		0—10 cm	10—20 cm	20—30 cm
1967	neváleno	1,43	1,49	1,45
	váleno	1,56	1,57	1,54
1968	neváleno	1,32	1,40	1,43
	váleno	1,48	1,52	1,50

II. Vliv utužení půdy na pórovitost. — The effect of the compacting of soil on porosity

Rok	Kombinace	0—10 cm			10—20 cm			20—30 cm		
		pórovitost %	kap. póry %	poměr makrop. k mikrop.	pórovitost %	kap. póry %	poměr makrop. k mikrop.	pórovitost %	kap. póry %	poměr makrop. k mikrop.
1967	neváleno	44,5	69,0	1 : 2,22	41,8	72,0	1 : 2,57	43,6	67,0	1 : 2,03
	váleno	39,2	78,0	1 : 3,54	38,7	80,0	1 : 4,00	40,1	74,0	1 : 2,85
1968	neváleno	49,7	65,0	1 : 1,86	46,6	67,0	1 : 2,03	45,7	69,0	1 : 2,22
	váleno	43,6	77,0	1 : 1,35	42,2	80,0	1 : 4,00	43,1	76,0	1 : 3,17

Výrazně se po zaválení zvýšilo množství kapilárních pórů, a to zejména v půdní vrstvě do 20 cm. Vyšší objemová váha a vyšší půdní kapilarita pozitivně ovlivnila vzlinavost půdní vláhy. Vyšší přívod vody k semenu měl za následek rychlejší klíčení, dřívější a rovnoměrnější vzcházení. Na utužené půdě vzcházel jarní ječmen o 1 den dříve než na půdě neutužené.

VLIV VÁLENÍ NA PŮDNÍ VLHKOST

Vyšší vlhkost půdy po uválení byla prokázána jen ve vrstvě do 10 cm, a to zejména v letech s opožděným setím (1965, 1968), kdy v důsledku vyšších ztrát vody výparem byla celková vlhkost půdy na začátku vegetace oproti r. 1966 a 1967 nižší. Vyšší obsah vláhy byl zjištěn jen krátkou dobu po provedeném zásahu. V letech s brzkým nástupem jara větší difference v obsahu vláhy nebyly prokázány.

VLIV VÁLENÍ NA TEPLITU PŮDY

V r. 1966 a 1968 byl sledován rovněž vliv utužení půdy na její teplotu do hloubky 20 cm. V r. 1966 nebyly zjištěny žádné difference v teplotě mezi utuženou a neutuženou půdou. V r. 1968 měla poněkud vyšší teplotu půda neutužená, a to jen ve svrchní vrstvě do 5 cm a pouze v odpoledních hodinách. V celkovém průměru však tato difference nepřesáhla 1 °C. V hlubších vrstvách teplota půdy nebyla válením ovlivněna.

VLIV VÁLENÍ NA TVORBU VÝNOSU ZRNA

Z dosažených výnosových výsledků vidíme, že ze 4 pokusných let reagovaly všechny zkoušené odrůdy ve 2 letech (1965, 1968) na silné utužení půdy negativně a ve 2 letech pozitivně (1966, 1967). Ve většině případů byly difference vysoce průkazné (tabulka III).

Výnosová deprese vyvolaná válením byla vyšší u odrůdy 'Diamant' než u odrůdy 'Valtický'. Pozitivní vliv válení byl naopak nejvyšší u odrůdy 'Valtický'.

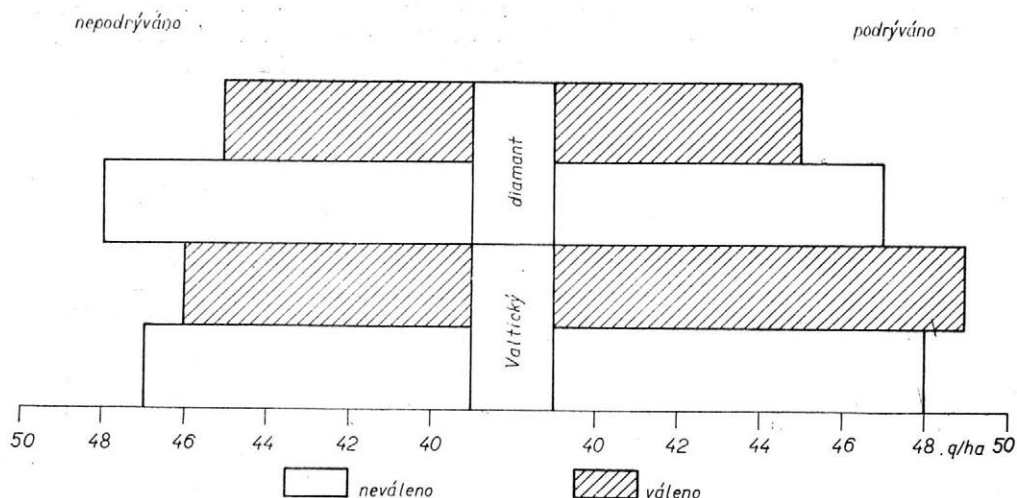
Na výnosové depresi v letech 1965 a 1968 se u všech odrůd podílel nižší počet produktivních stébel na 1 m² následkem nižší intenzity odnožování. Válení snižovalo počet produktivních stébel ve všech pokusných letech (tabulka III).

Snížení hustoty porostu mělo u dlouhostébelných odrůd za následek nižší stupeň polehnutí (tabulka III).

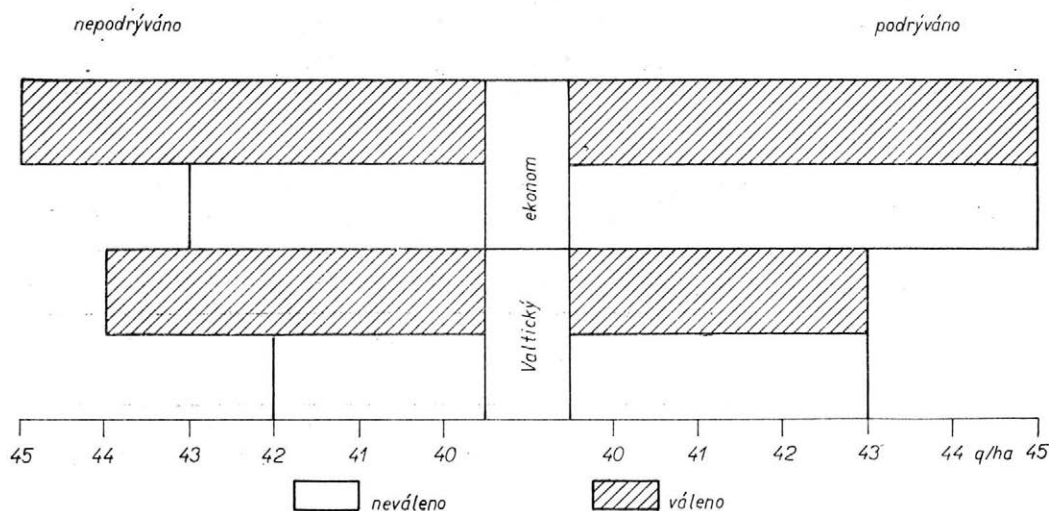
III. Vliv utužení půdy na výnos zrna, počet klasů na 1 m² a poléhavost. — The effect of soil compacting on the yield of grain, number of ears per 1 m² and on the lodging rate

Rok	Odrůda	Výnos zrna q/ha		Počet klasů na 1 m ²		Poléhavost 5 = nepolehlé	
		A	B	A	B	A	B
1965	Valtický	47,9	47,3	666	642	3,0	4,1
	Ekonom	44,3	43,5	693	653	3,8	4,5
	Diamant	47,1	44,8	780	732	4,9	5,0
	P 0,05	0,33		16			
	P 0,01	0,44		22			
1966	Valtický	42,1	44,7	664	618	1,0	2,0
	Ekonom	44,4	45,1	764	650	1,3	2,1
	Diamant	52,3	54,1	830	772	4,8	4,9
	P 0,05	0,49		23			
	P 0,01	0,65		30			
1967	Valtický	44,5	46,6	854	842	1,7	2,2
	Ekonom	50,9	52,3	855	841	3,5	4,0
	Diamant	59,4	60,9	911	932	5,0	5,0
	P 0,05	0,58		23			
	P 0,01	0,77		30			
1968	Valtický	49,3	49,0	679	637	4,3	4,4
	Ekonom	52,3	50,5	659	643	4,9	5,0
	Diamant	52,5	51,5	746	720	5,0	5,0
	P 0,05	0,59		10			
	P 0,01	0,77		13			

Výnosová deprese, způsobená válením byla podstatně větší, bylo-li válení provedeno na nepodrávané parcele pod cukrovku, to znamená při mělčím zpracování půdy v předchozím roce. Následný vliv podrávání se projevil vyšší tvorbou vegetativních a generativních orgánů, což mělo za následek, že deprese byla do značné míry kompenzována, popřípadě úplně eliminována (graf na obr. 3). Z uvedeného grafu je velmi zřetelně patrna vyšší citlivost 'Diamantu' na utužení půdy. V r. 1966 a 1967 byl naopak pozitivní vliv válení u dlouhoštěbných odrůd podráváním setřen (vyšší stupeň polehnutí) (graf na obr. č. 4).



3. Vliv interakce válení a způsobu zpracování půdy k cukrovce na výnos zrna 1965. — The effect of the interaction of rolling and the method of soil tilling for sugarbeet on the yield of grain in 1965



4. Vliv interakce válení a způsobu zpracování půdy k cukrovce na výnos zrna 1966. — The effect of the interaction of rolling and the method of soil tilling for sugarbeet on the yield of grain in 1966

Obdobný vztah byl prokázán při spolupůsobení různé aplikace průmyslových hnojiv. V r. 1967 byl prokázán u dlouhostébelných odrůd vyšší pozitivní efekt válení, byla-li veškerá dávka průmyslových hnojiv zapravena již k předplodině, zatímco přímá aplikace tento vliv setřela. Po předzásobném hnojení došlo k výraznějšímu snížení hustoty porostu a k nižšímu polehnutí, zatímco po přímé aplikaci tomu bylo naopak, kdežto v r. 1968 byla naopak výnosová deprese po válení prohloubena, bylo-li hnojeno předzásobně. Přímé hnojení průmyslovými hnojivy negativní vliv válení poněkud kompenzovalo (byl zvýšen počet klasů na 1 m²).

Váha 1000 zrn, vyrovnanost zrna, počet zrn v klase a hektolitrová váha nebyla válením výrazněji ovlivněna (tabulka IV). Pouze v letech s vyšším sklonem ječmene k polehnutí se vliv válení odrazil ve vyšší váze 1000 zrn a vyrovnanosti zrna dlouhostébelných odrůd.

IV. Vliv utužení půdy na váhu 1000 zrn, vyrovnanost, počet zrn v klase a hl. váhu. — The effect of the compacting of soil on the 1000-kernel weight, balance, number of grains in ear and hectolitre weight

Rok	Odrůda	Váha 1000 zrn v g		Vyrovnanost %		Počet zrn v klase		Hl. váha kg	
		A	B	A	B	A	B	A	B
Ø 1965 — — 68	Valtický	40,5	40,9	79,2	80,5	16,2	16,1	66,0	66,2
	Ekonom	40,0	40,6	84,3	86,4	16,6	17,0	65,6	66,0
	Diamant	36,8	36,9	69,1	69,2	17,4	17,6	64,6	64,6

VLIV VÁLENÍ NA JAKOST

Pozitivně byla ovlivněna válením sladovnická hodnota zrna u všech zkoušených odrůd a ve všech letech, a to zejména extraktivnost sladu. Ve čtyřletém průměru se zvýšil po válení obsah extraktu v sušině sladu u 'Valtického' o 0,7 %, Ekonomu o 1,2 % a 'Diamantu' o 0,9 % (tabulka V).

Při informativním sledování vlivu utužení půdy na kořenový systém bylo zjištěno, že vyšší utužení působilo na kořeny redukčně.

V. Vliv utužení půdy na sladovnickou hodnotu zrna. — The effect of the compacting of soil on the malting value of grain

Rok	Odrůda	Obsah N látek v suš. zrna		Obsah extraktu v suš. sladu	
		A	B	A	B
Ø 1965 — — 1968	Valtický	11,7	11,3	80,1	80,8
	Ekonom	11,2	11,1	79,2	80,4
	Diamant	10,3	10,3	81,8	82,0

Dosažené výsledky přesných polních pokusů na těžší půdě řepařského výrobního typu neprokázaly jednoznačný pozitivní vliv silného utužení půdy na tvorbu výnosu jarního ječmene, jak tomu bylo v pokusech Straňáka (1966). Ukazuje se, že účinek válení bude do značné míry odvislý od průběhu povětrnostních podmínek v jednotlivých letech. Na utužené půdě docházelo k redukci počtu produktivních stébel u všech sledovaných odrůd. Pozitivní vliv válení byl prokázán pouze v ročnících s brzkou dobou setí a s příznivými podmínkami pro odnožování a tvorbu produktivních stébel. Při vyšší hustotě porostu mělo prořidnutí pozitivní vliv na tvorbu výnosu zrna, a to zejména u dlouhostébelných odrůd, u nichž se v důsledku toho zvýšila odolnost proti polehnutí. V letech s opožděným setím a celkově nižší hustotou porostu a nižším polehnutím měla redukce počtu odnoží negativní vliv na výnos. Avšak ani v letech s pozitivním vlivem válení nebylo dosaženo takového zvýšení výnosu, jako tomu bylo v pokusech Straňáka (1966), Kaisera a Kunzeho (1966).

Na základě dosažených výsledků můžeme usuzovat, že v utužené půdě byla v důsledku nižšího obsahu kyslíku a vyšší koncentrace CO_2 omezena činnost aerobních mikrobů a tím i intenzita nitrifikačních pochodů a příjem dusíku. Nižší činnost aerobních mikrobů a nižší nitrifikaci v silně utužené půdě prokázala Ambrožová (1967). Na omezený pohyb živin v utužené půdě poukazuje rovněž Fox a kol. (1953), Raneý a kol. (1955). Nižší asimilace N měla za následek nižší tvorbu vegetativních orgánů, nižší zahuštěnost porostu a u dlouhostébelných odrůd vyšší odolnost proti polehání. Nižší intenzitu odnožování na silně utužené půdě prokázal rovněž Schuurman (1965).

Odrůda 'Diamant' s vyššími požadavky na dusík reagovala na válení nejcitlivěji. V letech, kdy válení působilo negativně na tvorbu výnosu, byla výnosová deprese u 'Diamantu' nejvyšší. V letech s pozitivním vlivem byl výnosový přírůstek u 'Diamantu' oproti 'Valtickému' průkazně nižší. Při optimální hustotě porostu nedošlo ke snížení výnosu při úbytku počtu produktivních stébel ani u 'Diamantu', u něhož je počet klasů na ploše jedním z rozhodujících výnosových faktorů. V tomto případě byla nižší hustota porostu eliminována vyšší produktivitou klasu.

O vlivu válení na bilanci půdního dusíku můžeme usuzovat i ze vzájemné interakce válení a následného vlivu oreb k cukrovce a způsobu aplikace průmyslových hnojiv. Snížení výnosové deprese po válení v letech 1965 a 1968 podrýváním je možno zdůvodnit intenzivnějšími rozkladnými pochody v hlouběji prokypřené půdě a vyšším příjmem N. V letech 1966 a 1967 (vyšší hustota porostu) naopak intenzivnější příjem N po podrývání pozitivní vliv válení u dlouhostébelných odrůd setřel (vyšší stupeň polehnutí).

Vyšší hladina dusíku v nadzemních částech rostlin jarního ječmene v následném roce po podrývání byla námi prokázána již dříve (Kopecký 1968).

Obdobně tomu bylo u interakce způsobů zapravení hnojiv. V letech s nižšími požadavky na dusík přímá aplikace dusíku u dlouhostébelných odrůd do značné míry setřela pozitivní vliv válení (vyšší polehnutí). V těchto letech se lépe uplatnilo předzásobení hnojením (vyšší odčerpání N předplodinou). Naopak v letech s vyššími požadavky na dusík byla výnosová deprese po válení přímou aplikací dusíku snížena.

Rovněž z vyšší extraktivnosti sladu u ječmene pěstovaného na utužené půdě můžeme usuzovat na nižší příjem dusíku.

Na utužené půdě docházelo k redukci kořenového systému, což prokázal rovněž Straňák (1966), Schuurman (1965), Kaiser a Kunze (1966), Zimmermann a Kardos (1961). Fox a kol. (1953), Raney a kol. (1955) považují za hlavní příčinu potlačení růstu kořenů omezený pohyb živin. Jiní autoři se domnívají, že mechanický odpor půdních částic je rozhodujícím faktorem, omezujícím růst kořenů (Borden 1961, Fresse a kol. 1966, Roo 1961). Naproti tomu Motor (1954), Fehrenbacher a Rust (1956), Bertrand a Kohnke (1957) považují za hlavní příčinu redukce nedostatek kyslíku.

Z uvedených výsledků můžeme soudit, že silné utužení půdy nebude mít na těžších půdách výraznější pozitivní efekt při opožděném setí a po jakémkoli zásahu, který zpomalí uvolňování půdního dusíku (mělké zpracování půdy). Válení bude účinnější u odrůd s nižší odolností proti poléhání a s nižší schopností využít vyšší zásoby N. V případě válení i při opožděném setí bude nutné podpořit intenzitu odnožování přímou aplikací dusíku ve fázi 3. až 4. listku. Nedostatek N u 'Diamantu' lze částečně vykompenzovat vhodným hnojením a hlubším zpracováním půdy k předplodině. Silné utužení půdy bude vhodné především při suchém jaru, popřípadě po zimě s nedostatečným množstvím srážek.

Poděkování. za provedení půdních analýz děkuji ing. V. Šíblu CSc., z VŠZ Brno.

ZÁVĚR

V přesných polních pokusech byl sledován vliv silného utužení půdy na tvorbu výnosu vybraných odrůd jarního ječmene ('Valtický', 'Ekonom', 'Diamant'). Bylo zjištěno:

1. Účinek válení na tvorbu výnosu byl do značné míry ovlivněn ročníkem. Pozitivní vliv silného utužení půdy bezprostředně po zasetí ječmene byl prokázán jen v letech s příznivými podmínkami pro odnožování, s vyšší hustotou porostu a s vyšším sklonem k polehnutí. V opačném případě působilo válení depresivně. V případě pozitivního účinku byl zaznamenán nejvyšší výnosový přírůstek u odrůdy 'Valtický', nejnižší u 'Diamantu'. V letech s negativním účinkem byla výnosová deprese nejvyšší u 'Diamantu', nejnižší u 'Valtického'.

2. Z jednotlivých výnosových faktorů byl válením nejvíce ovlivněn počet produktivních stébel. Na utužené půdě byl počet klasů na ploše u všech odrůd válením redukován.

3. Negativní vliv válení do značné míry vykompenzovalo hlubší zpracování půdy a přímá aplikace hnojiv. Pozitivní vliv válení u dlouhostébelných odrůd byl výraznější po mělkém zpracování půdy a předzásobním hnojení.

4. U dlouhostébelných odrůd byla prokázána mezi hustotou porostu a stupněm polehnutí přímá závislost.

5. Válením byla zvýšena u všech odrůd sladovnická hodnota zrna.

6. Vyšší půdní kapilarita na utužené půdě pozitivně ovlivnila rychlost a rovnoměrnost klíčení a vzcházení.

7. Teplota půdy nebyla válením ovlivněna. Vyšší obsah vláhy v půdě po válení byl prokázán jen na začátku vegetace.

Literatura

- AMBROŽOVÁ M., 1967, Vliv utužení půdy na dynamiku přeměny síranu amonného, půdní mikrofloru a růst rostlin. Vědecké práce VÚRV Ruzyně 12, 123-123.
- ARNOR N., 1966, Tillage problems and tillage research in Norway. Grundförbättring, 19, 1, 13-16.
- ASLING H. C., 1966, Tillage problems and tillage research in Denmark. Grundförbättring, 19, 1, 13-16.
- BERTRAND A. R., KOHNKE H., 1957., Subsoil conditions and their effects on oxygen supply and the growth of corn roots. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 21, 135-140.
- BORDEN F. Y., 1961, Physical impedance as a factor limiting plant growth and root penetration into compact subsoil. The Pennsylvania State University.
- FEHRENBACHER J. B., RUST R., 1956, Corn root penetration in soils derived from various textures of Wisconsin glacial soil. Soil Sci. 82, 369-378.
- FOX R. M., WEAVER J. E., LIPPS R. C., 1953, Influence of certain soil profile characteristic upon the distribution of roots of grasses. Agron. J. 45, 583-589.
- FRESE H., CZERATZKI V., ALTEMÜLLER H. J., 1955, Über die Wirkung der Verteilung organischer und anorganischer Düngestoffe im Boden auf das Wurzelwachstum von Zuckerrüben. Z. f. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, 69, 198-205.
- CHRAMCOV L. I., GRIMKO N. I., 1965, Efektivnost prikatyvanija počvy. Zemledělie, 3, 24-26.
- KAISER M., KUNZE A., 1966, Vliv ulehlosti různých půdních druhů na některé fyzikální vlastnosti půdy a na vývoj ozimého žita. Ref. na Mezinárod. symposiu o základním zpracování půdy, Brno.
- KOPECKÝ M., 1968, Vliv některých agrotechnických zásahů na tvorbu výnosu a jakost jarního ječmene. Vědecké práce VÚO v Kroměříži.
- MICHAEL G., BERGMANN W., 1954, Bodenkohlensäure und Wurzelwachstum. Z. f. Pflanzenernährung. Düngung und Bodenkunde 65, 180-194.
- MOTOR H., 1954, Struktur u. Ertragsverhältnisse des Lößleins unter dem Einfluß verschiedener Bodenbearbeitung und neuerzeitlicher Mechanisierung der Ackerkultur. Diss. Bonn.
- PHILIPS R. E., KIRGHAM D., 1962, Soil compaction in the field and corn growth. Agron. J. 54, 29-34.
- RANEY W. A., ADMINSTER T. W., ALLWAY W. H., 1955, Current status of research in soil compaction. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 19, 423-428.
- REVUT I. B., LEBEDEVÁ V. G., ABRAMOV I. A., 1962, Plotnost počvy i jeje plodorodije. Sbornik trudov po agronomičeskoj fizike, 10, 154-165.
- ROO H. C., 1961, Deep tillage and root growth. Connecticut Agr. Exp. Sta. Bull. 644.
- ROSENBERG N. J., WILLITS N. A., 1962, Yield and physiological response of barley and beans growth in artificially compacted soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 26, 78-82.
- SCHUURMAN J. J., 1965, Influence of soil density on root development and growth of oats. Plant and Soil 22, 3, 352-374.
- STRAŇÁK A., 1966, Závislost růstu a výnosu obilnin na fyzikálních vlastnostech půdy. Referát na Mezinárod. symposiu o základním zpracování půdy, Brno.
- STRAŇÁK A., ŘÍDKÝ K., 1966, K některým otázkám teorie zpracování půdy. I. Vliv ulehlosti půdy na růst a výnos jarního ječmene. Rostlinná výroba, 12, 3, 809, 832.
- ŠEVLJAGIN A., 1966, Reakce zemědělských plodin na různou ulehlost půdy. Referát na Mezinárodním symposiu o základním zpracování půdy, Brno.
- TINDŽULIS A., 1966, Ulehlost půdy a růst rostlin. Referát na Mezinárodním symposiu o základním zpracování půdy, Brno.
- UHRECKÝ J., 1962, Studium tepelných vlastností půd. Kandidátská disertační práce VŠZ Brno.
- WIERSUM L. K., 1957, The relationship of the size and structural rigidity of pores to their penetration by roots. Plant and Soil 9, 75-85.
- ZAIKIN V. O., 1965, Prikatyvanije počvy i urožaj jarovych zernovych. Zemledělie 27, 12, 29-32.
- ZIMMERMAN, KARDOS L. T., 1961, Effect of bulk density on root growth. Soil Sci. 91, 280-288.

Došlo dne 17. 10. 1969

КОПЕЦКÝ М. *Vliv utužení půdy na tvorbu výnosu a jakost sladovnického ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 309—319, 1970.

Byl sledován vliv silného utužení středně těžké půdy těžkým lučním váleem (28 q) po zasetí na tvorbu výnosu a jakost tří odrůd sladovnického ječmene ('Valtický', 'Ekonom', 'Diamant'), navzájem se lišících odolností proti poléhání. Válení snižovalo u všech odrůd intenzitu odnožování a počet produktivních stébel na 1 m². Jeho vliv na tvorbu výnosu byl do značné míry ovlivněn ročníkem. V letech s příznivými podmínkami pro tvorbu odnoží měla jejich redukce příznivý vliv na výnos, a to zejména u odrůd s nižší odolností proti poléhání. U dlouhostébelných odrůd ('Valtický', 'Ekonom') byla prokázána mezi hustotou porostu a stupněm polehnutí přímá závislost. V méně příznivých letech mělo válení na tvorbu výnosu depresivní vliv. Negativní vliv válení byl částečně vykompenzován hlubším zpracováním půdy a vhodnou aplikací průmyslových hnojiv. Sladovnická hodnota zrna byla válením jednoznačně zvýšena. Vyšší půdní kapilarita na utužené půdě pozitivně ovlivnila rychlost a rovnoměrnost klíčení a vzházení.

ječmen jarní; vliv utužení půdy; tvorba výnosu; jakost; poléhavost; pórovitost, vlhkost a teplota půdy

КОПЕЦКИ М. (НИИ зернового хозяйства, Кромержиж). *Влияние уплотнения почвы на образование урожая и качество пивоваренного ячменя*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 309-319., 1970.

Изучалось влияние сильного уплотнения среднетяжелой почвы тяжелым луговым катком (28 ц) после сева на образование урожая и на качество трех сортов пивоваренного ячменя ('Valtický', 'Ekonom', 'Diamant'), взаимоотношающихся устойчивостью к полеганию. Прикатка у всех сортов понижала интенсивность кушения и количество продуктивных стеблей на 1 м². Ее влияние на образование урожая в значительной мере зависело от года. В благоприятные для кушения годы его понижение благоприятно повлияло на урожай, особенно у сортов с пониженной устойчивостью к полеганию. У длинностебельных сортов ('Valtický', 'Ekonom') между плотностью стеблестоя и степенью его полегания установлена прямая зависимость. В менее благоприятные годы прикатка влияла на образование урожая депрессивно. Отрицательное влияние прикатки было частично компенсировано глубокой вспашкой и подходящими промышленными удобрениями. Прикатка, однако, однозначно ухудшила пивоваренное качество зерна. Повышенная капиллярность уплотненной почвы положительно повлияла на скорость и равномерность прорастания и появления всходов.

яровой ячмень; влияние уплотнения почвы; образование урожая; качество; полегание; пористость; влажность и температура почвы.

Adresa autora:

Ing Milan K o p e c k ý, Výzkumný ústav obilnářský. Kroměříž

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinná výroba**

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Sotiriou N. E 24 543/318
Der Einfluß von Schwefel, Zink, Kupfer und Bor auf Qualitätsmerkmale des Weizens — in Verbindung mit der Stickstoffspätdüngung. Inaug. Diss. d. Hohen Landw. Fak. d. Rhein Fr. Wilhelms-Univ. zu Bonn. Bonn, n. vl. 1968. 95 s. 1 obr. 31 tb. (Pšenice — jakost — stopové prvky — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — NSR).

Weilenmann F. D 56.147/183
Beitrag zur Prüfung der Auswuchsresistenz bei Getreide. Zürich, Eidg. Forschungsanstalt f. landw. Pflanzenbau 1968. S. 207-214. Separatabdruck a. d. Mitteilungen f. d. Schweiz. Landw. Nr. 12, Jg. 16, 1968. (Vegetační klid — obilniny — výzkum / Vzkličování — obilniny — odolnost — výzkum).

Rohrlich M. D 56.864
Getreideenzyme. Eigenschaften. Analytik. Bedeutung. Berlin, P. Parey 1969. 135 s. 53 obr. 47 tb. (Obilí — enzymy — příručky).

Hsi D. C. H. — Shannon E. C 17.858/400 A—403
Wheat diseases. New Mexiko, State univ. — Agric. extension service (1968). 2 s. Plantscience guide 400 A—403. (Pšenice — choroby houbové — letáky).

Nilsson H. E. D 51.413/71
Studies of root and foot rot diseases of cereals and grasses. I. On resistance to *Ophiobolus graminis* Sacc. Uppsala, Akademisk avhandling 1969. 275—807 s. Lantbrukshögskolans annaler. Vol. 35. (Obilniny a trávy — choroby houbové — *Ophiobolus graminis* — odolnost — výzkum — Švédsko).

Aastveit K. D 27.550/47/14
Transfer of genes from *Triticum persicum* to common wheat — Overføring av gener fra *Triticum persicum* til vanlig hvete. Vollebakk, Norges landbruks-høgskole 1968. 19 s. 9 obr. 12 tb. Meldinger 47 nr 14. (Pšenice — choroby houbové — padlí — odolnost — zvyšování — metody / *Triticum persicum* — křížení s pšenicí obecnou — odolnost vůči padlí — výzkum — Norsko)

PŘÍSPĚVEK KE STUDIU MINIMALIZACE OŠETŘOVÁNÍ POROSTU KOŇSKÉHO BOBU

I. VLIV RŮZNÉHO ZPŮSOBU SETÍ A OŠETŘOVÁNÍ POROSTU NA RŮST, ZAPLEVENÍ A VÝNOS BOBU

J. SIMON

SIMON J. (Research Institutes for Crop Production, Institute for Plant Nutrition, Prague-Ruzyně). *On the Study of the Minimization of Treatments Connected with Horse Bean Stand. I. The Effect of Different Methods of Sowing and Treatment on the Growth, Weed Infestation and Yield of Bean.* Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 321—330, 1970.

In the years 1965-1968, the Institute of Plant Nutrition in Prague-Ruzyně initiated field experiments in clayey-loam soils of the sugar beet-growing region. The methods of sowing and treatment were as follows: (for the stand of horse bean, variety Přerovský) rows 37,5 cm without intervening in the stand (variant 1); rows 37,5 cm, herbicide only (variant 2); rows 37,5 cm, loosening between rows (variant 3); rows 12,5 cm, without intervening in the stand (var. 4); rows 12,5 cm, herbicide only (var 5). The length of horse bean plants increased due to a closer row spacing and to weed infestation. The effect of loosening between rows resulted mainly in the branching of stalk and in an increased formation of the overground matter. Mechanical treatment of the stand showed no significant effect on the main yield components. On the contrary, a bean treated with a herbicide had more husks on each plant (by 10,9 %) than the same stand with cultivation between rows. The closer spacing positively influenced all yield components of bean. In the methods of treatment examined higher yields were achieved mostly in narrower rows. The yields of bean grain obtained after the chemical treatment of the stand were lower by 3,1 % and 4,5 % in the 12,5 and 37,5 cm rows, than the yields of bean where the stand in the 37,5 cm rows was mechanically treated.

horse bean; distance between rows; treatment of stand; herbicides; yields of grain

Při studiu některých nových prvků agrotechniky pěstování koňského bobu se soustřeďuje pozornost i na řádkovou vzdálenost a způsob ošetření porostů. Řádková vzdálenost byla již dříve předmětem mnohých pokusů, avšak názory jednotlivých autorů nejsou dodnes zcela jednotné.

Dříve se všeobecně doporučoval výsev bobu koňského do řádků 35—40 cm (Hruška 1956, Střída a kol. 1962, Petr 1963 a jiní). Dnes je otázka vhodné meziřádkové vzdálenosti navíc aktuální i z toho důvodu, že mechanický způsob boje proti plevelům celkem úspěšně přebírají selektivní herbicidy (Krejčíř 1965, Hron 1968 a jiní). Při dobré účinnosti těchto herbicidních látek se naskytá možnost omezit i meziřádkovou kultivaci porostů během vegetace (Vez, Vogel 1966, Walter 1965, 1968 a další).

STANOVIŠTĚ A METODIKA

V letech 1965—1968 byly založeny pokusy v ÚVÚRV Praze—Ruzyni ke zjištění vlivu různé řádkové vzdálenosti a odlišného způsobu ošetření porostů bobu koňského (odrůda Přerovský) během vegetace na zaplevelení a výnosy zrna.

Půdy na pokusných polích v Ruzyni (řepařsko-pšeničná výrobní oblast) jsou jílovitohlinité, živinami dobře zásobené, slabě vápenité s mocností ornice 27-30 cm;

ornice přechází ve 30-40 cm v matně hnědou zeminu se zbytky zvětralé odvápněné bělohorské opuky. Obsah humusu je kolem 1,7 %, pH 6,7—7,2, půdní typ hnědozem.

Přehled povětrnostních podmínek uvádí tabulka I. V roce 1965 byl celkový úhrn srážek vyšší než víceletý průměr zásluhou velmi vlhkých jarních měsíců. Tento rok byl též chladnější, zvláště v jarních měsících. V r. 1966 tomu bylo podobně, avšak celkově se tento rok blížil teplotně i srážkově víceletému průměru. V letních měsících však spadlo více srážek. Rok 1967 je možno označit za výrazně vlhčí s ohledem na zvláště velké množství srážek v květnu. Teplotně byl tento rok v jarních měsících chladnější, později však následovaly velmi teplé a suché měsíce červenec a srpen. Rok 1968 byl srážkově vlhčí oproti dlouhodobému průměru zejména v dubnu a červnu; červenec byl sušší. Průměrná teplota vzduchu ve vegetačním období byla vyšší než dlouhodobý průměr s teplejším dubnem a chladnějším květnem.

I. Přehled povětrnostních podmínek. — A survey of the climatic conditions

Ukazatel	Průměrná teplota vzduchu (°C)		Úhrn srážek (mm)	
	roční	za vegetační období (IV—IX)	roční	za vegetační období (IV—IX)
Víceletý průměr	7,8	13,8	503,1	349,7
Pokusný rok 1965	6,9	13,1	533,1	386,9
Pokusný rok 1966	7,8	13,6	544,4	416,2
Pokusný rok 1967	8,7	14,5	918,8	574,0
Pokusný rok 1968	7,9	14,2	533,4	345,3

Polní pokus byl založen metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Velikost sklizňových parcel = 24 m². V pokuse byly zařazeny tyto varianty:

Varianta	Vzdálenost řádků	Způsob ošetření porostu
1	37,5 cm	Od vzejití až do sklizně s vyloučením všech zásahů do porostu.
2	37,5 cm	Pouze chemické ošetření (preemergentně plošná aplikace Gesagardu 2 kg/ha).
3	37,5 cm	Optimální meziřádkové zpracování půdy (rozsah kypření podřízen povětrnosti a stavu půdy).
4	12,5 cm	Způsob ošetření jako u varianty 1.
5	12,5 cm	Způsob ošetření jako u varianty 2.

Výsevek pro všechny varianty činil 500 tisíc klíčivých zrn na ha. Hnojení bylo rovněž jednotné (N-20 kg č. ž./ha, P₂O₅ — 36 kg č. ž./ha, K₂O — 80 kg č. ž./ha). Některé hlavní údaje vegetačních pozorování a agrotechnických opatření obsahuje tabulka II.

Pro posouzení zaplevelení byla zvolena početná váhová metoda. Bonitační plocha činila 0,25 m² a byla čtyřikrát opakována na každé parcele. I. odběr plevelů byl uskutečněn vždy po vzejití bobu před zahájením kultivace. II. odběr před zapojením porostu. Pro individuální rozbory rostlin bylo z každé parcely odebráno po 30 rostlinách, a to celkem třikrát během vegetace a jednou těsně před sklizní.

VÝSLEDKY

Dynamika růstu bobu koňského je shrnuta v tabulkách č. III a IV. Sledování délky rostlin bobu během vegetace jak při periodickém měření (v r. 1965 až 1966), tak i při individuálních rozborech rostlin ukázala, že varianty v šir-

II. Přehled hlavních vegetačních pozorování a agrotechnických opatření u bobu koňského. — A survey of the main vegetation observations and cultural practices in horse bean

Ukazatel	1965	1966	1967	1968
Setí	4. 5.	6. 4.	1. 4.	2. 4.
Aplikace Gesagardu	7. 5.	7. 4.	5. 4.	8. 4.
Začátek vzházení	17. 5.	21. 4.	20. 4.	25. 4.
Postřik Dinosebem	—	—	24. 5.	—
Počet plečkování	2 ×	2 ×	2 ×	2 ×
Počet okopávek	1 ×	1 ×	1 × pletí	1 ×
Začátek kvetení	28. 6.	6. 6.	12. 6.	13. 6.
Sklizeň	13. 9.	24. 8.	15. 8.	14. 8.
Počet vegetačních dnů od zasetí do:				
začátku vzházení	13	15	20	23
začátku kvetení	55	61	73	71
sklizeň	133	140	137	134

ších řádcích na začátku vegetace převyšovaly svojí délkou varianty v řádcích užších. Po odkvětu, kdy bylo periodické měření skončeno, měly většinou největší délku rostliny v užších řádcích. Délka rostlin byla však značně ovlivněna intenzitou zaplevelení. Meziřádkové zpracování půdy v podstatě neovlivnilo délku rostlin ve srovnání s chemickým ošetřením porostu.

Na větvení bobu se v prvé řadě kladně podílelo mechanické kypření půdy (zvláště znatelně v r. 1966). Také účinek chemických látek způsobil zvýšené větvení (vliv postemergentní aplikace Dinosebu v r. 1967). Zaplevelení působilo na větvení bobu negativně. Rozbory rostlin neprokázaly vliv různé řádkové vzdálenosti na větvení bobu. Počet větví bobu neměl vliv na výnos zrna.

Počet listů na jedné rostlině byl značně závislý od počtu větví na rostlině. Absolutní počet listů na rostlině značně kolísal vlivem jednotlivých ročníků. Rozdíly mezi nejvíc a nejméně olistěnou variantou v jednotlivých pokusných letech byly značné; v r. 1965 činil rozdíl pouze 0,83 listu, kdežto v r. 1967 6,17 listu. Rozdíly v olistění mezi ročníky i jednotlivými variantami velmi zhruba souhlasí s výnosovými rozdíly.

Tvorba nadzemní hmoty rostlin bobu byla zpočátku větší u rostlin v širších řádcích (37,5 cm), postupem růstu a vývoje rostlin se vyrovnává, přičemž již současně nastává diferenciacce podle způsobu ošetření. Většinou absolutně nejvyšších hodnot suché nadzemní hmoty rostliny bylo dosaženo u mechanicky ošetřované varianty. Varianty s chemickým způsobem ošetření, zejména v užších řádcích, se této variantě zcela vyrovnaly. Váha nadzemní hmoty rostlin bobu značně koresponduje s počtem lusků na rostlině a výnosem zrna.

Rozbory rostlin při sklizni (tabulka IV) potvrdily pokud se týká konečné délky rostlin a větvení bobu již výše uvedené konstatování. Analýzou jednotlivých složek výnosu se ukázalo, že mezi ošetřenými variantami dosahovaly největšího nasazení lusků chemicky ošetřené varianty. V průměru 4 let měla va-

III. Některé výsledky individuálních rozborů bobu koňského během vegetace. —
Some results of individual analyses of horse bean during vegetation

Varianta	Termíny individuálních rozborů rostlin						
	1965		1966		1967		1968
	8. 7.	26. 7.	27. 6.	29. 7.	30. 6.	18. 7.	2. 7.
Délka rostliny (cm)							
1	97,5	107,3	89,9	102,0	117,3	124,7	132,6
2	96,7	99,7	96,6	101,9	100,3	104,0	116,8
3	90,7	103,2	96,8	106,1	108,6	117,0	112,1
4	93,5	105,2	95,4	98,9	117,5	132,3	116,3
5	93,9	107,5	96,0	102,3	99,7	105,4	115,8
Počet listů na rostlině							
1	16,84	22,63	12,07	16,02	12,26	10,06	15,48
2	17,36	22,46	13,48	17,90	15,46	16,03	18,96
3	22,72	23,45	17,30	21,91	14,29	14,12	17,95
4	14,92	23,09	12,73	16,78	11,47	11,03	17,37
5	16,28	23,39	13,51	17,10	15,94	16,23	16,88
Počet větví na rostlině							
1	0,16	0,65	0,05	0,23	0,03	0,01	0,21
2	0,24	0,76	0,10	0,27	0,23	0,35	0,24
3	0,68	0,85	0,30	0,49	0,11	0,13	0,37
4	0,20	0,64	0,07	0,27	0,01	0,01	0,24
5	0,16	0,81	0,13	0,17	0,31	0,24	0,21
Počet lusků na rostlině							
1	2,16	8,96	4,94	6,26	3,70	4,14	6,13
2	3,68	8,68	6,45	8,25	4,84	7,51	5,60
3	3,00	8,74	7,00	9,73	5,32	7,12	6,64
4	3,16	9,75	5,96	7,11	2,90	4,93	5,26
5	1,72	10,23	6,61	7,81	6,14	8,36	5,19
Váha suché nadzemní hmoty rostliny (g)							
1	6,32	15,33	7,79	13,25	7,51	10,06	11,12
2	5,84	14,54	9,61	17,02	8,86	14,22	10,66
3	7,20	15,80	11,27	17,90	8,98	15,67	12,33
4	5,32	17,16	7,82	16,32	6,98	10,99	11,49
5	5,28	17,30	10,08	16,50	9,42	15,51	9,66

IV. Výsledky individuálních rozborů rostlin bobu koňského při sklizni. — The results of individual analyses of horse bean plants obtained during harvest

Rok	Varianta	Délka rostlin (cm)	Výška nasazení lusků (cm)		Délka lodyhy osazená lusky (cm)	Počet na rostlinu			Počet zrn v lusků	Váha zrn (g)		Váha 1000 zrn (g)
			nejnižší	nejvyšší		bočních větví	lusků	zrn		v lusků	na rostlině	
1965	1	110,8	59,80	79,13	19,33	0,13	8,55	22,19	2,59	1,26	10,75	472,3
	2	109,0	58,82	78,93	20,11	0,14	9,82	23,22	2,36	1,20	11,79	476,6
	3	108,3	58,86	74,99	16,13	0,19	8,59	21,58	2,51	1,27	10,92	476,2
	4	112,9	60,48	78,53	18,05	0,17	9,00	22,86	2,54	1,15	10,39	464,4
	5	114,3	55,32	80,15	24,83	0,16	8,64	21,89	2,53	1,20	10,41	477,7
1966	1	104,2	58,77	78,23	19,46	0,14	6,17	16,84	2,73	1,48	9,16	552,8
	2	105,3	57,23	78,73	21,50	0,29	8,30	19,60	2,36	1,44	11,99	539,8
	3	101,4	54,52	76,49	21,97	0,46	8,47	21,27	2,51	1,34	10,90	522,0
	4	102,4	58,39	77,96	19,57	0,18	6,26	14,97	2,36	1,52	9,50	578,2
	5	104,8	58,32	77,19	18,87	0,17	8,09	22,12	2,73	1,52	12,30	542,8
1967	1	125,9	72,79	93,52	20,73	0,00	4,35	11,54	2,65	1,19	5,19	419,83
	2	108,9	45,78	77,36	31,58	0,39	9,30	25,81	2,77	1,19	11,03	411,5
	3	116,9	60,32	86,93	26,61	0,07	7,08	20,15	2,85	1,21	8,60	414,0
	4	124,7	73,69	94,38	20,69	0,01	4,50	12,83	2,85	1,21	5,46	422,3
	5	101,4	43,03	69,49	26,46	0,33	8,46	24,97	2,95	1,19	10,08	417,4
1968	1	122,2	63,98	87,77	23,79	0,16	4,23	12,99	3,07	1,33	5,63	508,1
	2	122,8	64,45	86,95	22,50	0,27	6,07	15,38	2,53	0,99	6,06	486,5
	3	119,6	62,52	85,18	22,66	0,23	6,30	14,60	2,32	1,12	7,10	503,6
	4	116,7	62,68	85,58	22,90	0,18	5,38	13,13	2,43	1,07	5,77	508,5
	5	125,6	65,41	90,24	24,83	0,26	5,93	12,27	2,07	1,16	6,86	510,6

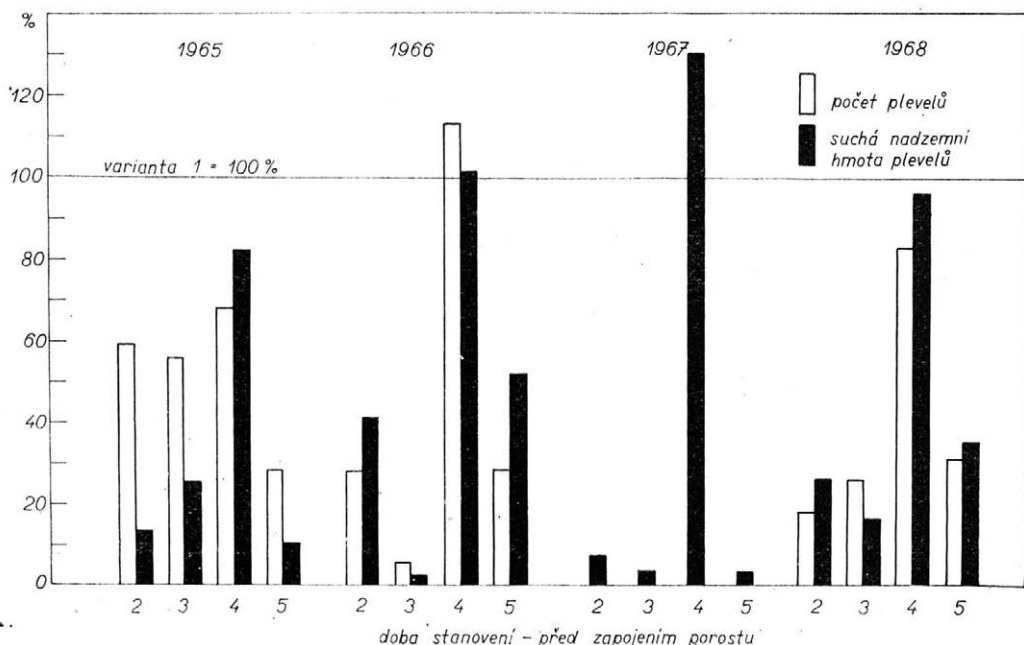
rianta 2 větší počet lusků na rostlině o 0,97 lusků, tj. o 10,9 % víc než varianta s mechanickým způsobem ošetření. Při vzájemném porovnání nasazení lusků rostlin bez ošetření v řádcích 37,5 a 12,5 cm bylo zjištěno větší nasazení lusků v užších řádcích o 11,6 % (0,46 lusků).

Počet zrn připadající na rostlinu ve vztahu k ošetření a ročníku je prakticky totožný se vztahem počtu lusků na rostlině, neboť nebylo podstatného rozdílu mezi variantami v průměrném počtu zrn v lusků. Tento rozdíl většinou kolísá v rozsahu 0,23–0,37 zrna na lusk s výjimkou r. 1968.

Váha zrna připadající na rostlinu byla rovněž v průměru 4 let nejvyšší u chemicky ošetřených variant (varianta 2 – 10,21 g, varianta 5 – 9,91 g), což činí zvýšení v porovnání s meziřádkově obdělávanou variantou o 6–9 %. V rámci zaplevelených porostů varianty 1 a 4 byla pak váha zrna na rostlině nepatrně vyšší u varianty s užšími řádky.

Varianta 1 a 4 však vynikaly vyšší vahou 1000 zrn (asi o 12 g větší než ošetřené varianty). U ostatních variant nebylo téměř žádného rozdílu v absolutní váze. Menšímu počtu zrna na rostlině odpovídá větší váha 1000 zrn.

V porostech bobu koňského se během pokusu vyskytovaly převážně jen jednoleté dvouděložné plevely. Zaplevelení v jednotlivých ročních značně kolísalo. Nejmenší bylo v r. 1965 (maximálně 19,4 g/m² suché nadzemní hmoty plevelů), největší v r. 1967 (maximálně 314 g/m² suché nadzemní hmoty plevelů). Intenzita zaplevelení jednotlivých variant je znázorněna v grafu na obr. č. 1 a v tabulce V. Přípravkem Gesagard v dávce 2 kg/ha bylo zaplevelení při posuzování po vzejití bobu sníženo (vyjádřeno v počtu plevelů) o 52 až 82 % s výjimkou r. 1967, kdy jmenovaný herbicid prakticky neúčinkoval a musel být v tomto roce dodatečně použit postemergentně Dinoseb (dávka



1. Počet a suchá nadzemní hmota plevelů v různě ošetřovaném porostu bobu koňského. — The number and the dry overground matter of weeds in the stand of horse bean treated in different ways

6 l/ha). Při hodnocení účinnosti Gesagardu před zapojením porostu bylo zaplevelení sníženo (vyjádřeno v suché nadzemní hmotě plevelů) o 52–90 %.

Počet plevelů v chemicky ošetřených variantách se od vzejití do zapojení porostu téměř neměnil. Při dobré účinnosti použitých herbicidů nebyly zejména v r. 1965 a 1967 rozdíly mezi chemickým a mechanickým způsobem hubení plevelů. Vliv úzkých řádků (12,5 cm) na snížení zaplevelení nebyl jednoznačný.

V. Absolutní hodnoty zaplevelení porostu varianty 1 před jeho zapojením. — Absolute values of the weed infestation of the stand of the variant 1 before its canopying

Ukazatel	1965	1966	1967	1968
Celkový počet plevelů (ks/m ²)	36,3	232,1	*)	85,2
Suchá nadzemní hmota plevelů (g/m ²)	19,4	181,9	242,0	48,3

*) počet plevelů nebyl stanoven

Výnosy zrna z jednotlivých pokusných let uvádí tabulka VI, kde jsou připojeny rovněž údaje o statistické významnosti rozdílů mezi jednotlivými způsoby ošetřování porostu. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo při mechanickém způsobu ošetřování porostů. Výnos varianty 2 byl v průměru 4 let nižší jen o 4,5 % a výnos varianty 5 byl nižší dokonce jen o 3,1 % v porovnání s variantou 3. Tyto rozdíly ve výnosech zrna nejsou však statisticky významné.

Z pokusu je dále patrná tendence vyšších výnosů zrna bobu v užších řádcích; v r. 1968 byl u neošetřených porostů mezi úzkými a širokými řádky dokonce statisticky významný rozdíl. Výnos zrna porostu bez ošetření v užších

VI. Výnosy zrna koňského bobu (q/ha). — The yields of the grain of horse bean (q/ha)

Varianta	1965	1966	1967	1968	Průměr 1965–68	
					q/ha	%
1	29,8	27,6	17,0	18,6	23,2	80,8
2	36,0	29,6	25,1	18,8	27,4	95,5
3	34,7	33,2	27,1	19,9	28,7	100,0
4	31,2	30,5	17,6	22,8	25,5	88,8
5	34,9	32,0	24,7	19,6	27,8	96,9

Průkaznost výnosových rozdílů:

(D min. mezi dvojicí průměrů při P = 0,05 %)

Pokusný rok 1965 nevýznamný rozdíl

1966 1–3

1967 1–2; 1–3; 1–5; 2–4; 3–4; 4–5

1968 1–4

řádcích byl v průměru 4 let vyšší o 2,3 q/ha, tj. o 9,9 % oproti širokým řádkům. U chemicky ošetřovaných porostů bylo zaznamenáno zvýšení výnosů zrna v řádcích 12,5 cm v průměru 4 let o 0,4 q/ha ve srovnání s řádky 37,5 cm. Výnosy slámy nebyly posuzovány vzhledem k různé intenzitě zaplevelení jednotlivých variant.

DISKUSE

Jak z pokusu vyplynulo, délka rostlin bobu koňského byla prodlužována užší řádkovou vzdáleností (shodně s údaji Sinjagina 1966, Waltera 1968) a zaplevelením. Fuciman (1969) poznamenává, že rychlejší dlouhivý růst bobu souvisí s menší intenzitou světla a naopak. Meziřádkové obdělávání porostu v porovnání s chemickým způsobem ošetření nemělo vliv na délku rostlin. Mezi délkou rostliny a výnosem zrna nezjistili Bareš, Foral (1966), Pavelková (1968), Walter (1968) žádný korelační vztah. Nelze tedy předpokládat, že agrotechnická opatření vedoucí k prodloužení délky koňského bobu se odrazí ve výnosu zrna, což potvrdily i naše výsledky.

Na tvorbu bočních větví kladně působilo meziřádkové kypření půdy a v r. 1967 i postemergentní aplikace Dinosebu. Rozdílná řádková vzdálenost větvení bobu v našem pokusu neovlivnila. Walter (1965), Fuciman (1969) však zjistili, že se menší řádkovou vzdáleností počet větví zvětšuje, Sinjagin (1966) naopak uvádí zvýšené větvení při zvětšování řádkové vzdálenosti. Vysloveně negativně na větvení bobu působí zaplevelení porostu. Podle Waltera (1965) je tzv. „odnožovací schopnost“ bobu ve velké míře závislá na světelných poměrech. Bareš, Foral (1966) připomínají, že větvení stonku ovlivňují i klimatické podmínky.

Větším výskytem plevelů byla váha nadzemní hmoty rostlin podstatně snížena. Stupeň olistění, zvláště pak větvení rostliny, se pochopitelně promítlo ve váze nadzemní hmoty. Silné zaplevelení podstatně snížilo počet lusků na rostlině. Meziřádkové kypření zřejmě nevede ke zvyšování počtu lusků na rostlině, neboť v pokusu měly porosty s chemickým způsobem ošetření lepší nasazení lusků. Toto zjištění se shoduje s tvrzením Waltera (1965), který nepovažuje plečkování bobu z biologického hlediska za nutné. Ukázalo se, že užší řádky příznivě ovlivňují nasazení lusků na rostlině. Totéž shledali Walter (1968), Fuciman (1969) a jiní. Konold (cit. Hodgson, Bleckman 1962), Picard, Berthelem, Felix (1955) zdůrazňují, že počet lusků na rostlině není ovlivněn šířkou řádků, nýbrž hustotou porostu.

Tím, že nebyl negativně ovlivněn počet lusků na rostlině ani vlivem herbicidů, omezeným kypřením, ani užší řádkovou vzdáleností a protože tento znak je podle většiny autorů (Bareš, Foral 1966, Pavelková 1968, Walter 1968) v pevné korelační vazbě k výnosu zrna, lze předpokládat dosažení stejných, popřípadě i vyšších výnosů koňského bobu v užších řádcích za omezené meziřádkové kultivace. Vyšší váha 1000 zrn u rostlin z neošetřených porostů je pravděpodobně důsledek menšího počtu zrn na rostlině. Fuciman (1969) při růstové analýze koňského bobu zjistil stejnou závislost. Bareš, Foral (1966) uvádějí, že se zvyšováním počtu zrn v lusu rovněž výrazně klesá váha 1000 zrn. Samotná váha 1000 zrn nemá žádnou souvislost s výnosem.

Přesto, že dosud nemáme k dispozici spolehlivý selektivní herbicid do porostu bobu k. (stávající přípravky nejsou zcela ideální), lze chemickým způ-

sobem podstatně omezit zaplevelení. Výnosové výsledky nasvědčují tomu, že zdárnou chemickou likvidací plevelů je možné zajistit stejný výnos jako při mechanickém způsobu boje. V bezplevelném porostu bobu nevede meziřádkové obdělávání (zejména plečkování a okopávání) k významnému zvyšování výnosů. Na málo zaplevelených půdách bez vytrvalých plevelů je možno vysévat bob do užších řádků; téhož názoru je i Walter (1968). Porost bobu v užších řádcích částečně přispívá ke snížení zaplevelení, avšak samotný porost v úzkých řádcích bez aplikace herbicidů není schopen natolik potlačit plevely, aby nedošlo ke snížení výnosu.

Literatura

- BAREŠ I., FORAL A., 1966, Studium nejdůležitějších hospodářských znaků, jejich variability a korelací u odrůd druhu *Vicia faba* L. v podmínkách ČSSR. Vědecké práce ÚVÚRV v Praze—Ruzyni, 10 : 7—21.
- FUCIMAN L., 1969, Zhodnocení efektu různého sponu na výnos koňského bobu růstovou analýzou. Rostlinná výroba, 15,1; 127-138.
- HODGSON G. L., BLACKMAN G. E., 1962, Analýza vlivu hustoty posevu na rost bobov (ruský překlad) In: Kormovyje boby za rubežom, Izdat. selchoz. liter., Moskva: 134—152.
- HRON F., 1968, Problematika hubení plevelů v luskovinách v ČSSR. Sborník přísp. mezinár. konf. „Bílkoviny, jejich produkce a využití v zemědělství“, VŠZ Praha: 197-205.
- HRUŠKA J., 1956, Luskoviny. SZN Praha.
- KREJČÍŘ J., 1965, Výsledky hubení plevelů v hrachu a bobu setém (*Pisum sativum* L., *Vicia faba* L.) některými herbicidy. Sbor. VŠZ Brno, řada D, : 354-363.
- PAVELKOVÁ A., 1968, Zhodnocení hospodářských znaků a vlastností odrůd hrachu a bobu ze světového sortimentu v r. 1961. Sbor. přísp. mezinár. konf. „Bílkoviny, jejich produkce a využití v zemědělství“, VŠZ Praha: 87-93.
- PETR J., 1963, Luskoviny. In: Špaldon a kol. Rostlinná výroba 1, SZN Praha: 465-474.
- PICARD J., BERTHELEM P., FELIX L., 1955, La culture de la féverole grain. Quelques données d'expérimentation réalisée en 1952, 1953 et 1954, dans la moitié nord la France. Ann. de l'amél. des plantes, série B : 92-102.
- SINJAGIN I. I., 1966, Plošadi pitaniya rastenij. Rosselchozizdat. Moskva.
- STRÍDA J., a kol., 1962, Pěstování luskovin. SZN Praha.
- VEZ A., VOGEL F., 1966, La culture de la féverole. Quelques considérations sur la base des résultats des essais de 1964 à 1966. Agricult. romande 12, série A : 117-120.
- WALTER R., 1965, Využití stupňovaných dávek živin v půdě při různé agrotechnice u bobu. Záv. zpráva VŠZ Šumperk.
- WALTER R., 1968, Propracování syntézy faktorů agrotechniky vysokých výnosů luskovin. Záv. zpráva VÚTPL Šumperk.

Došlo dne 17. 9. 1969

SIMON J. Příspěvek ke studiu minimalizace ošetřování porostu koňského bobu. I. Vliv různého způsobu setí a ošetřování porostu na růst, zaplevelení a výnos bobu. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 321—330, 1970.

V letech 1965—1968 byly v ÚVÚRV Praze—Ruzyni založeny polní pokusy na jílovito-hlinitých půdách řepešské výrobní oblasti s následujícím způsobem setí a ošetření porostu koňského bobu (odrůda 'Přerovský'): řádky 37,5 cm, bez zásahu do porostu (var. 1); řádky 37,5 cm, pouze herbicid (var. 2); řádky 37,5 cm, meziřádkové kypření (var. 3); řádky 12,5 cm, bez zásahu do porostu (var. 4); řádky 12,5 cm, pouze herbicid (var. 5). Délka rostlin bobu se zvyšovala při užší řádkové vzdálenosti a vlivem zaplevelení. Meziřádkové kypření se projevilo především na větvení stonku a větší tvorbou nadzemní hmoty rostlin. Mechanické ošetření porostu v porovnání

s chemickým způsobem se však neprojevalo významně na hlavní složky výnosu. Naopak, herbicidem ošetřený bob nasadil o 10,9 % luskou na rostlině víc než stejný porost s mezipádkovou kultivací. Užší řádková vzdálenost příznivě ovlivnila téměř všechny výnosové složky bobu. U sledovaných způsobů ošetření bylo dosaženo větší výnos vyšších výnosů v úzkých řádcích. Výnosy zrna bobu s chemickým způsobem ošetření porostu byly průměrně nižší v řádcích 12,5 cm o 3,1 %, v řádcích 37,5 cm o 4,5 %, než výnosy bobu, kde byl porost v 37,5 cm řádcích ošetřován mechanicky. bob koňský; řádková vzdálenost; ošetřování porostu; herbicidy; výnosy zrna

ШИМОН Й. (НИИ растениеводства, Институт питания растений, Прага-Рузыне). К вопросу изучения минимализации обработки насаждений конских бобов. I. Влияние разного способа сева и обработки насаждения на рост, засорение и урожай бобов. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3): 321-330, 1970.

В 1965—1968 гг. в ЦНИИР Прага-Рузыне на тяжелом суглинке свекловичной производственной области проводились полевые опыты со следующим способом сева и обработки посевов конских бобов (сорт 'Přerovský'): рядки по 37,5 см, без обработки посевов (вар. 1); рядки по 37,5 см, только гербицид (вар. 2); рядки по 37,5 см, рыхление междурядий (вар. 3); рядки по 12,5 см, без обработки посевов (вар. 4); рядки по 12,5 см, только гербицид (вар. 5). Длина бобовых растений увеличивалась при более узких междурядьях и под влиянием сорняков. Рыхление междурядий вызвало увеличение разветвлений стеблей и образования надземной растительной массы. Однако механическая по сравнению с химической обработка не повлияла в большой мере на основные компоненты урожая. Наоборот, обработанные гербицидами бобы имели на 10,9 % больше стручков на 1 растении, чем тот же посев с культивацией междурядий. Меньшие междурядья благоприятно повлияли почти на все компоненты урожая бобов. При изучаемых способах обработки в большинстве случаев более высокие урожаи были собраны с узким междурядий. Урожаи зерна химически обработанных бобов в рядках по 12,5 см были в среднем на 3,1 % меньше, а в рядках по 37,5 см — на 4,5 %, чем урожаи бобов, механически обработанных в рядках по 37,5 см.

конские бобы; междурядья; обработка посевов; гербициды; урожай зерна

Adresa autora:

Ing. Josef Šimon, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby. Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyň

VLIV FYZIKÁLNÍHO STAVU PŮDY NA RŮST KOŘENOVÉ SOUSTAVY OZIMÉ PŠENICE

M. SUŠKEVIČ, A. STRAŇÁK

SUŠKEVIČ M., STRAŇÁK A. (Agricultural Research Institute, Hrušovany). *The Influence of the Physical Conditions of Soil on the Growth of the Winter Wheat Root System*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 331—338, 1970.

The influence of the physical conditions of soil on the growth of the root system was investigated in trials comparing the conventional method of growing winter wheat after ploughing with the direct-drilling without cultivation. In more compact soil (growing winter wheat without cultivation) we ascertained a greater growth rate of roots at the beginning of the development. The total root surface to the dry matter production of overground substance proved a close relation, as the character of lines of relative comparison was similar. But in compacted soil a more rapid atrophy of roots takes place towards the end of the development, which does not result in a decrease of grain yields provided it takes place after the milky ripeness stage.

physical conditions of soil; total root surface; dry matter of root substance; dry matter of overground substance

Úkolem zpracování půdy je poskytnout různým druhům plodin optimální růstové podmínky. To mimo jiné znamená uvést půdu do fyzikálního stavu příznivého pro růst rostlin. Ačkoli se výzkum zpracování půdy v poslední době podstatně prohloubil, neexistují dosud žádné závěry, které by na základě vědeckých poznatků jasně ukázaly smysl a cíl jednotlivých agrotechnických zásahů.

V literatuře nalezneme různé údaje o ulehlosti půdy. Celá řada autorů, jako např. Frese (1959), Kaiser a Kunze (1966), Straňák (1968), Ševljagin (1966) aj. dospěli k názoru, že pro růst obilnin jsou příznivější podmínky při určitém stupni ulehlosti půdy oproti půdě nakypřené. I když ulehlost nebo nakypřenost půdy podstatně mění podmínky růstu kořenů, je vliv ulehlosti půdy většinou hodnocen jen reakcí nadzemních orgánů, dynamikou jejich rozvoje, výnosem a podobně. Vzhledem k tomu, že kořenový systém je jedním z nejdůležitějších orgánů rostlin, který velmi citlivě reaguje na změnu podmínek prostředí růstem nebo odumíráním, je nutné zásahy, které ovlivňují půdní prostředí, hodnotit zejména z hlediska utváření a vývoje kořenového systému.

Cílem tohoto příspěvku je upozornit na vliv fyzikálního stavu půdy na změny růstu kořenové soustavy u ozimé pšenice, zejména s přihlédnutím k celkovému povrchu kořenů. Domníváme se, že zrakové hodnocení kořenových soustav, zjištění délky kořenů či stanovení vlhké a suché hmoty kořenů, jež jsou nejobvyklejšími způsoby hodnocení, nemusí být objektivním ukazatelem změny kořenového systému, neboť nepostihují vždy případné rozdíly v jeho morfologické stavbě.

MATERIÁL A METODY

Pokusy se sledováním vlivu fyzikálního stavu půdy na růst kořenové soustavy u ozimé pšenice odrůdy 'Diana II' byly prováděny v polním pokusu Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna.

KLIMATICKÁ A POVĚTRNOSTNÍ CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO MÍSTA

Pokusné místo můžeme klimaticky zařadit podle „Podnebí ČSSR“ do oblasti teplé, do okrsku A₃, který je charakterizován jako teplý, mírně suchý s mírnou zimou. Podle průměrných srážkových úhrnů patří Hrušovany u Brna do oblasti semihumidní.

Průměrná hodnota srážek za období 1950—1964 je 536 mm. Rozdělení srážek během roku je následující:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
v mm:	25	23	27	36	54	70	75	67	43	43	38	35

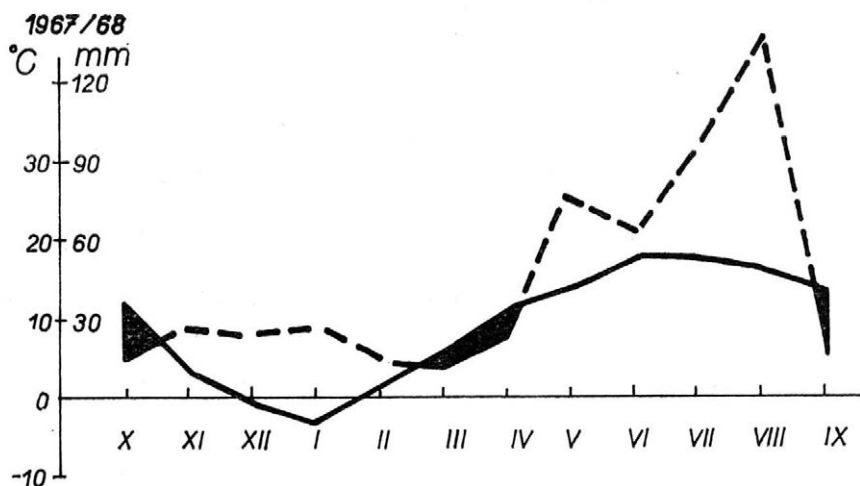
Průměrná teplota za období 1950—1964 je 8,8 °C. Rozdělení teplot během roku je následující:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
ve °C:	−2,2	−0,7	3,8	9,1	14,3	17,4	19,1	18,2	14,4	9,0	3,9	−0,3

Na grafu na obr. č. 1 je pro lepší představu uvedeno grafické znázornění klimadiagramu Hrušovany u Brna za sledované období 1967—1969 podle Waltera a Lietha (1960), z kterého lze vyčíst jednak průměrnou teplotu vzduchu a měsíční úhrn srážek, jednak ukazuje na období s nedostatkem vody pro vegetaci.

PŮDNÍ PODMÍNKY POKUSNÉHO MÍSTA

Polní pokusy byly založeny na černozemi, vzniklé na pleistocenní spraši, překrývající v hloubce 70 až 100 cm pleistocenní terasu z převážně kyselého materiálu. Půdní profil je vlivem vodní i větrné eroze zbaven většinou původních genetických horizontů, takže pod orníci o mocnosti 30 cm se nachází jen krátký přechodný horizont, který zřetelně přechází v plavou, vápnitou spraš. Zrnitostní složení ornice i podorníci je hlinité (množství splavitelných částic se pohybuje okolo 40 %), půdní reakce středně humózní ornice je neutrální.



1. Znázornění období s nadbytkem nebo nedostatkem vody pro vegetaci podle Waltera a Lietha. — Characterization of the periods of a surplus or deficit of water according to Walter and Lieth

Vliv fyzikálního stavu půdy na kořenovou soustavu u ozimé pšenice byl sledován v letech 1967/1968 a 1968/1969 na pokusu s různým způsobem zpracování půdy, zejména na variantách s výrazně rozdílným stupněm ulehlosti půdy. Jednalo se o srovnání pěstování ozimé pšenice bez kultivace s tradičním způsobem orby na 22–25 cm. Setí bylo provedeno speciálně upraveným secím strojem (prototyp firmy Massey-Ferguson) a na parcele zaseté bez předběžné kultivace předcházelo zničení povrchové vegetace postřikem paraquatu (Gramoxone) v dávce 3 l/ha.

Pro odběr a izolaci kořenů bylo použito metody půdních monolitů. Monolity měly rozměry 25×25×30 cm. Výška 30 cm byla vybrána jako nejvhodnější z hlediska manipulace a tím i sníženého nebezpečí rozrušení monolitu, přičemž se vycházelo z toho, že ve vrstvě do 30 cm se nachází u ozimé pšenice 97 % z celkové hmoty kořenů (Batalin 1962). Aby při transportu monolitů nedocházelo k jejich rozrušení, byly chráněny ze tří stran obalem z novoduru. Izolace kořenů z půdních monolitů byla provedena metodou Římovského (1965), při které je možno získat kořenový systém vcelku, bez většího poškození a s přibližným horizontálním rozdělením kořenů jako v půdě.

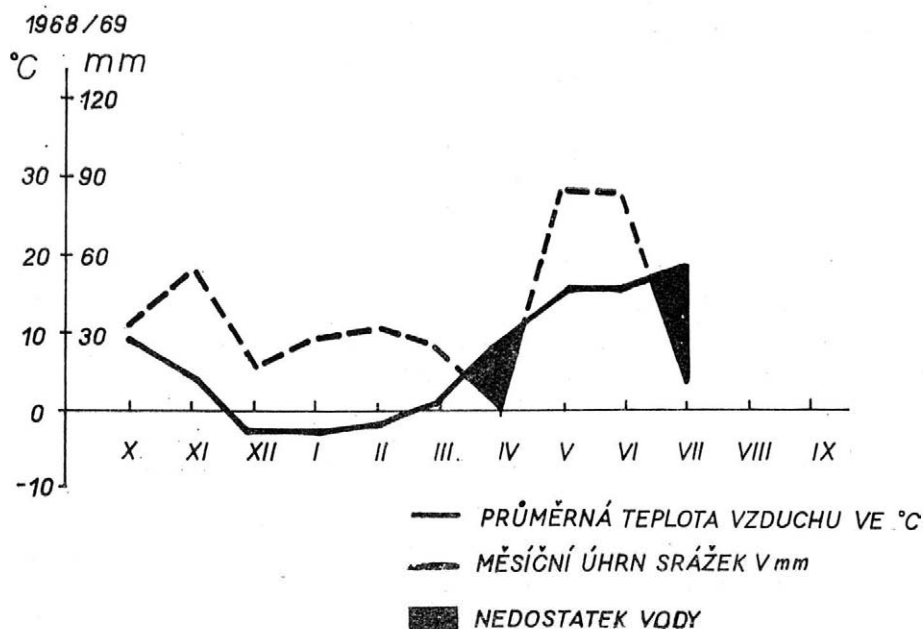
U ozimé pšenice byl zjišťován: a) celkový povrch kořenů pomocí metylénové modři — metoda Kolosova (1962), b) sušina kořenové hmoty, c) sušina nadzemní hmoty. Odběry půdních monolitů byly prováděny ve fázi konec odnožování, konec metání, mléčné zralosti a plné zralosti.

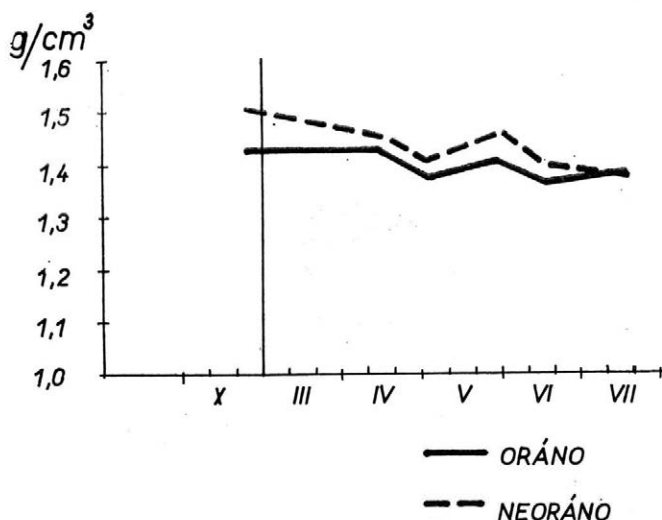
Pro stanovení fyzikálního stavu půdy byly průběžně odebrány půdní vzorky do hloubky 35 cm na stanovení objemové váhy půdy.

Odběry půdních monolitů byly prováděny ve dvou opakováních, hlavně z důvodu pracnosti a časové náročnosti.

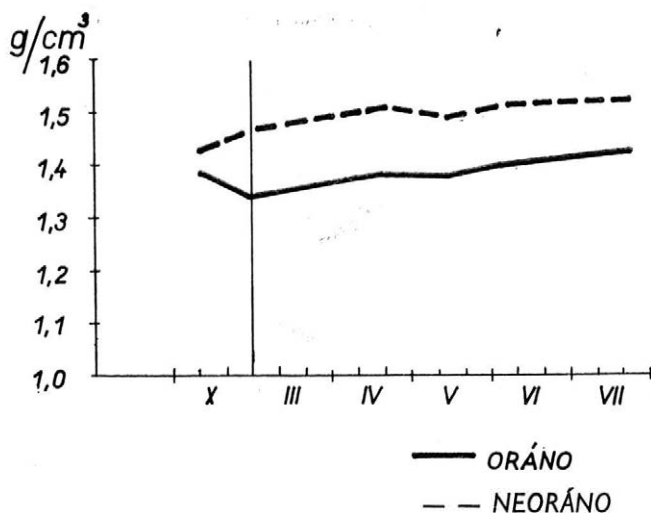
VÝSLEDKY

V důsledku vytvoření podmínek s rozdílným fyzikálním stavem půdy jak na počátku založení pokusu, tak i v průběhu vegetace (grafy č. 2, 3), měnily se i vegetační podmínky půdního stanoviště, což se projevilo ve změnách růstu kořenové soustavy a tím i v rozdílných přírůstcích sušiny nadzemních částí rostlin. Na grafech č. 4, 5 je patrný předstih u neoraných variant na počátku vývoje, tj. ve fázi konec odnožování a konec metání, a to jak u celkového povrchu kořenů, tak i u sušiny kořenové hmoty a sušiny nadzemní hmoty.



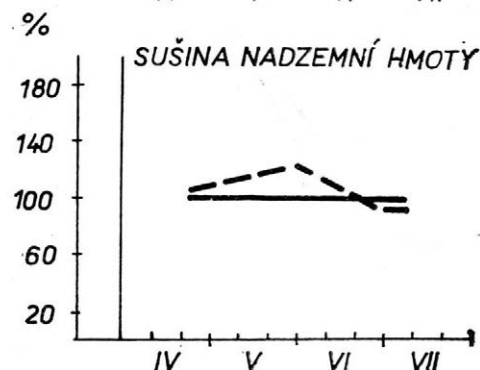
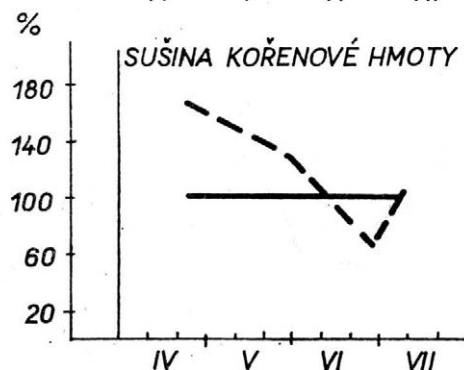
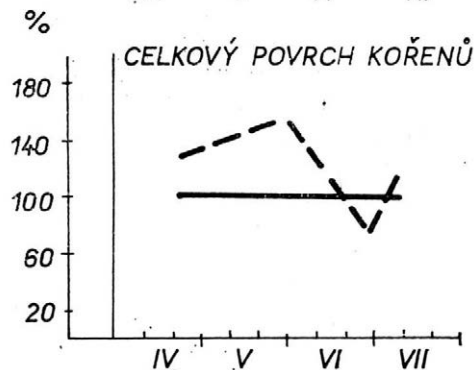
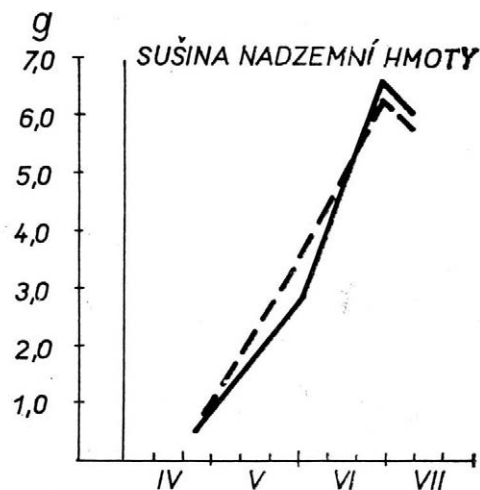
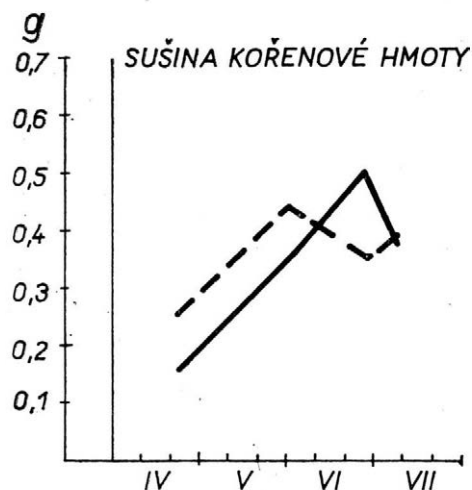
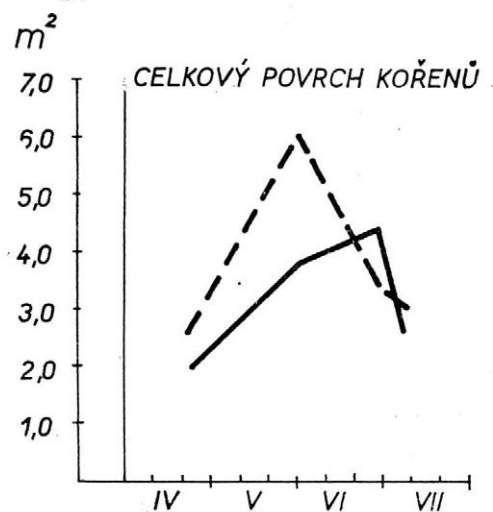


2. Dynamika redukované objemové váhy půdy pod ozimou pšenicí setou po orbě a bez orby (r. 1967—1968 — předplodina jarní ječmen). — Dynamics of the bulk density of soil under winter wheat grown after and without ploughing (years 1967—1968 — preceding crop was spring barley)



3. Dynamika redukované objemové váhy půdy pod ozimou pšenicí setou po orbě a bez orby (r. 1968—1969 — předplodina ozimá pšenice). — Dynamics of the bulk density of soil under winter wheat grown after and without ploughing (years 1968—1969 — preceding crop was winter wheat)

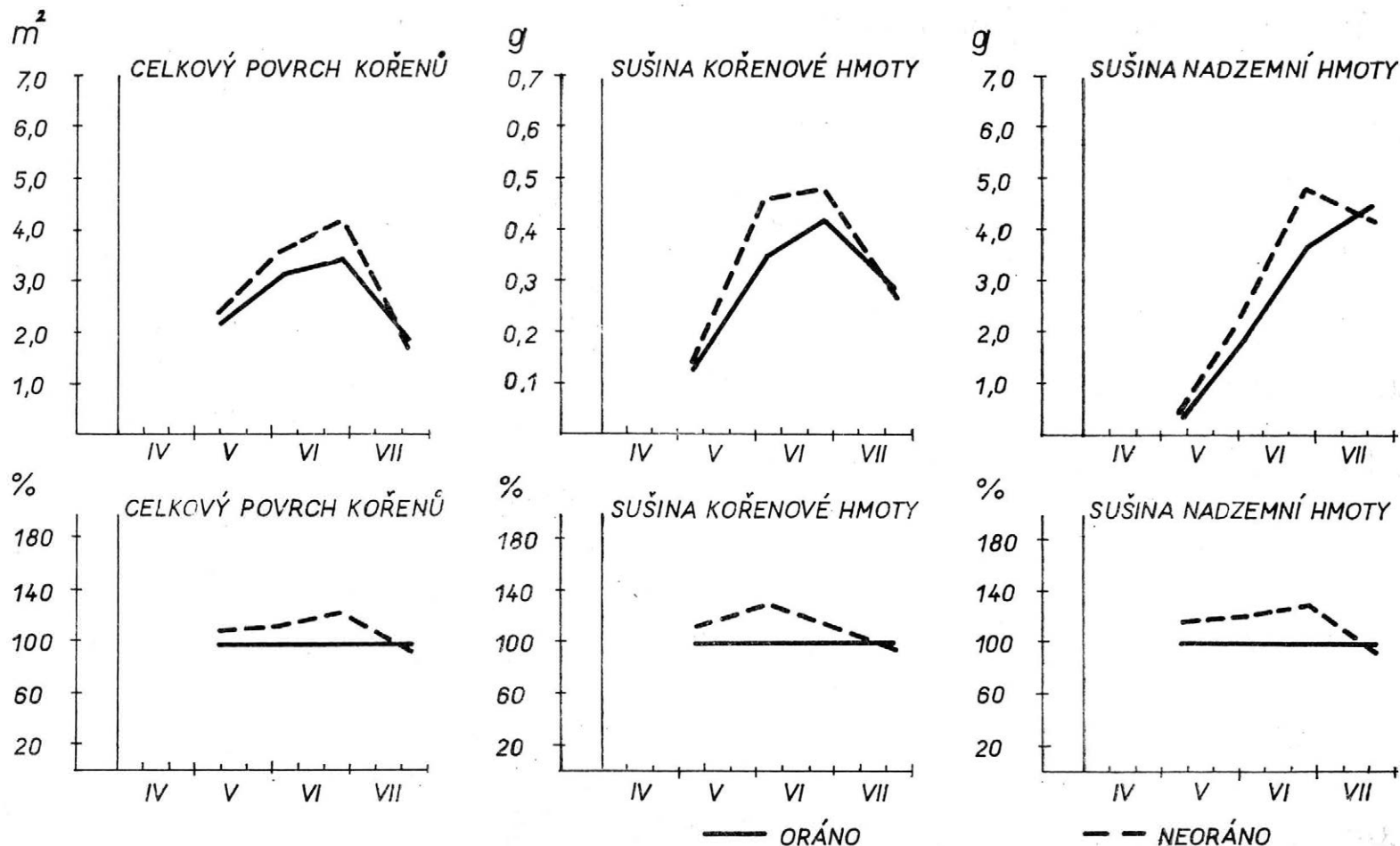
V r. 1968 byla u neorané varianty zjištěna atrofie kořenů ve fázi mléčné zralosti, což mělo za následek i zmenšení přírůstku sušiny nadzemní hmoty, takže v této fázi růst ozimé pšenice je lepší po orbě než na parcele bez kultivace. Teprve v plné zralosti došlo k atrofii kořenů i po orbě, avšak vytvořené množství sušiny nadzemní hmoty zůstalo již o něco vyšší než u varianty neorané. Dřívější atrofie kořenů na parcele bez kultivace se projevila i v dosaženém vý-



— ORÁNO

-- NEORÁNO

4. Dynamika růstu kořenů a nadzemní hmoty ozimé pšenice seté po orbě a bez orby (r. 1968 — předplodina jarní ječmen, údaje na 1 rostlinu). — Dynamics of the root growth and overground dry matter production of winter wheat grown after and without ploughing (year 1968 — preceding crop was spring barley, data per 1 plant)



5. Dynamika růstu kořenů a nadzemní hmoty ozimé pšenice seté po orbě a bez orby (r. 1969 — předplodina ozimá pšenice, údaje na 1 rostlinu). — Dynamics of the root growth and overground dry matter production of winter wheat grown after and without ploughing (year 1969 — preceding crop was winter wheat, data per 1 plant)

nosu zrna, který činil po orbě 51,08 q/ha, zatímco bez kultivace dosáhl 49,10 q/ha.

V r. 1969 byla atrofie kořenů zjištěna u obou variant až ve fázi plné zralosti. Přes to, že u neorané varianty dochází opět k prudšímu poklesu celkového povrchu i kořenové a nadzemní hmoty, nedošlo však ke snížení výnosu jako v předcházejícím roce. Výnos zrna ozimé pšenice bez kultivace půdy činil 44,74 q/ha a po orbě 43,10 q/ha.

DISKUSE

Změny fyzikálního stavu půdy při různém zpracování půdy podstatně ovlivnily růst kořenů ozimé pšenice. Zvýšení objemové váhy půdy u varianty bez kultivace mělo za následek rychlejší růst kořenové soustavy na počátku jejího vývoje. Tomuto rychlejšímu růstu odpovídá i větší přírůstek nadzemní hmoty rostlin. Tento vyšší přírůstek zjistili Straňák (1966) a další autoři, kteří pokládají vyšší ulehlost půdy za důležitou zejména na počátku růstu obilnin. Na konci vývoje byla však shledána rychlejší atrofie kořenů při pěstování pšenice bez kultivace, která měla za následek snížení množství sušiny nadzemní hmoty oproti orané variantě. Zajímavým se však ukázalo zjištění, že při atrofii kořenů již v mléčné zralosti v podmínkách pěstování bez kultivace byl výnos ozimé pšenice nižší, zatímco při atrofii až v plné zralosti byl výnos o něco vyšší. Je-li tento jev zákonitý, vzniká otázka, co je příčinou dřívější či pozdější atrofie kořenů. S ohledem na nestejnou předplodinu, nestejně dřívější hnojení a výsledky z jiných obdobných pokusů nezdá se pravděpodobným, že by příčinou byla jen vysoká ulehlost půdy, která je průvodním zjevem při pěstování plodin bez kultivace. V každém případě však naše zjištění ukázalo, že je třeba ještě prohloubit studium kořenů v posledních fázích jejich růstu hlavně z hlediska doby jejich atrofie, což bude mít praktický význam zejména pro možnost uplatnění pěstování ozimé pšenice bez kultivace.

Porovnáme-li sledované ukazatele, tj. celkový povrch kořenů, sušinu kořenové hmoty a sušinu nadzemní hmoty, není bez zajímavosti, že křivky relativního srovnání celkového povrchu kořenů a sušiny nadzemní části mají obdobný charakter. Vztah mezi sušinou kořenové hmoty a sušinou nadzemní hmoty není patrný, jak vyplývá také z dřívější naší práce (Suškevič, Straňák, Peška 1969). Dosažené výsledky potvrzují, že běžné stanovení množství hmoty kořenů jako ukazatele hodnocení rozvoje kořenů není přesné a nevyjadřuje určitý vztah k růstu nadzemní hmoty rostlin. K obdobnému zjištění dospěli Köhnlein a Vetter (1963), Batalin (1962) a další.

Získané výsledky naznačily úzké závislosti mezi fyzikálními podmínkami prostřední a kořenovým systémem a tím i růstem nadzemních částí ozimé pšenice. Ozřejmily důvod rychlejšího vývoje rostlin při vyšší ulehlosti půdy na počátku růstu, kdy je patrný rozdíl v kořenových soustavách ve prospěch variant bez kultivace. Rychlejší atrofie kořenů této varianty na konci růstu snižuje však množství sušiny nadzemní hmoty oproti orané variantě. Pokud však kořeny odumírají až mezi mléčnou a plnou zralostí, nemá tato rychlejší atrofie za následek snížení výnosu zrna.

Literatura

- BATALIN M., 1962, Studium nad resztkami poźniwnymi roślin uprawnych w lanie. Roczniki nauk rolniczych, Tom 98 - D.
FRESE H., 1959, Neue Gesichtspunkte für Beurteilung und Bewirtschaftung unserer Ackerböden. Landwirtschaftliche Forschung 12 : 49-59.

- KEISER M., KUNZE A., 1968, Vliv objemové váhy u různých půdních druhů na některé fyzikální vlastnosti půdy a vývoj ozimého žita. Problémy zpracování půdy. Sborník referátů z Mezinárodního vědeckého symposia v Brně, 22.—24. června 1966, s- 49-62.
- KOLOSOV I. I., 1962, Pogluditelnaja dejatel'nost' korněvych sistem rastenij. Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, Moskva.
- KÖHNLEIN J., VETTER H., 1953, Ernterückstände und Wurzelbild. Hamburg Berlin, s. 50.
- ŘÍMOVSKÝ K., 1965, Příspěvek k metodikám odběru půdních monolitů a ke způsobu izolace kořenových soustav plavením. Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně, 3 : 267-274.
- STRAŇÁK A., 1968, Závislost růstu a výnosu obilnin na fyzikálních vlastnostech půdy. Problémy zpracování půdy. Sborník referátů z Mezinárodního vědeckého symposia v Brně, 22.—24. června 1966, s. 17-29.
- STRAŇÁK A., 1968, Soil compaction and direct drilling of cereals. Reprinted from Outlook on Agriculture, Vol. 5, 6 : 241-246.
- SUŠKEVIČ M., STRAŇÁK A., PEŠKA J., 1969, Příspěvek ke studiu kořenové soustavy rostlin pomocí ^{86}Rb . Rostlinná výroba (v tisku).
- ŠEVLJAGIN A., J., 1968, Reakce zemědělských plodin na různou ulehlost půdy. Problémy zpracování půdy. Sborník referátů z Mezinárodního vědeckého symposia v Brně, 22.—24. června 1966, s. 93-102.
- WALTER H., LEITH H., 1960, Klimadiagramm Weltatlas. I. Lieferung. VEB Gustav Fischer Verlag Jena.

Došlo dne 5. 10. 1969

SUŠKEVIČ M., STRAŇÁK A. *Vliv fyzikálního stavu půdy na růst kořenové soustavy ozimé pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 331—338, 1970.

Tradiční způsob pěstování ozimé pšenice s orbou a zasetí ozimé pšenice bez kultivace půdy nám umožnily studium vlivu fyzikálního stavu půdy na růst kořenové soustavy. Zjistili jsme u vyšší ulehlosti půdy (pěstování ozimé pšenice bez kultivace) rychlejší růst kořenů na počátku vývoje, hlavně celkového povrchu kořenů, což se projevilo i ve větším přírůstku sušiny nadzemní hmoty. Ke konci vývoje však v těchto podmínkách dochází k rychlejší atrofii kořenů, která, pokud probíhá až po fázi mléčné zralosti, nemá za následek snížení výnosu zrna. Práce ukázala na úzký vztah mezi celkovým povrchem kořenů a sušinou nadzemní hmoty, neboť charakter křivek relativního srovnání byl obdobný.

fyzikální stav půdy; celkový povrch kořenů; sušina kořenové hmoty; sušina nadzemní hmoty

СУШКЕВИЧ М., СТРАНЯК А. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно). *Влияние физического состояния почвы на рост корневой системы озимой пшеницы* Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 331-338, 1970.

Традиционный способ возделывания озимой пшеницы с пахотой и высевом озимой пшеницы без культивации почвы позволили нам изучить влияние физического состояния почвы на рост корневой системы. Нами был установлен у повышенной уплотненности почвы (возделывание озимой пшеницы без культивации) более быстрый рост корней в начале развития, главным образом поверхности корней, что проявилось и в большем приросте сухого вещества надземной массы. Однако в конце развития в этих условиях происходит более быстрая атрофия корней, которая, поскольку проходит только после стадии молочной спелости, не понижает урожая зерна. Статья свидетельствует о тесном отношении между общей поверхностью корней и сухим веществом надземной массы, так как характер кривых относительного сравнения был аналогичным.

физическое состояние почвы; общая поверхность корней; сухое вещество корневой массы; сухое вещество надземной массы

Adresa autorů:

Ing. Miron Suškevič a doc. ing. Antonín Straňák, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

VLIV NĚKTERÝCH FOREM A DÁVEK DUSÍKU NA VÝNOSY OZIMÉ PŠENICE PŘI PŘÍMÉM SETÍ ZRNA DO ULEHLÉ PŮDY BEZ ORBY

J. VANĚK

VANĚK J. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *The Effect of Forms and Doses of Nitrogen on the Yields of Winter Wheat Direct-Drilled in Compact Soil without Ploughing*. Rostlinná výroba (Praha) 16 (3) : 339—346, 1970, The influence of conventional cultivation and direct drilling without any cultivation in stubble on the yields of winter wheat following barley in semi-arid area on the chernozem soil was studied. The seedlings of weeds and of preceding crop emerged after harvest were killed with the herbicide "Gramoxone". The influence of different nitrogen forms, application rates and application times was investigated. Without fertilizers the direct-drilled plots gave substantially lower yields than the conventionally ploughed ones. NPK fertilizers had higher effect on the yields on direct-drilled plots than on those of the ploughed plots. Therefore the NPK-fertilizers reduced and in some cases cancelled the differences between both cultivation treatments. Different forms and a further increased dose of N had no significant effect on the yields. N applied at shooting stage showed lower effect on the direct-drilled plots than N applied in autumn or early spring. The incidence of "take-all" (*Ophiobolus graminis*) was significantly higher on direct-drilled plots.

direct-drilling; Gramoxone; nitrogen fertilization; *Ophiobolus graminis*

Snaha připravit půdu co nejlépe a nejchopodárněji pro následnou plodinu nutí výzkumné pracovníky i praktické zemědělce k revizi dosavadních názorů na přípravu půdy. Při stávající úrovni mechanizace, hnojení průmyslovými hnojivy a bouřlivém rozvoji výroby herbicidů stávají se totiž některé zásahy při přípravě půdy méně opodstatněné než tomu bylo dříve. V poslední době se v zahraničí a v menší míře i u nás zkouší a ověřuje tak zvané „minimální“ zpracování půdy, při kterém se některé zásahy při přípravě půdy slučují, omezují nebo dokonce i vynechávají (Feuerlein 1968, Dallaine 1968, Stracke 1969 aj.). Od obvyklé přípravy půdy se nejvíce odlišuje setí některých zemědělských plodin, zvláště obilovin, přímo do ulehle půdy po sklizni předplodiny bez hlavního zásahu při přípravě půdy — bez orby. U nás nemáme dlouhodobé zkušenosti se setím obilovin bez orby. Pokud existují, byly získány v posledních dvou letech (Straňák 1968). Většina prací v tomto směru pochází ze zahraničí, tedy z jiných půdních a klimatických podmínek (Jeater 1968, Shear a Moschler 1969 aj.). Nemáme také dostatek vhodných secích strojů, jimiž by bylo možno setí bez orby rychle a kvalitně provést. Není však nadále možno tyto nové směry v obdělávání půdy a pěstování obilovin přehlížet (Revut 1968). Je nutné zaměřit i u nás zemědělský výzkum tímto směrem a v různých půdních a klimatických podmínkách nové způsoby obdělávání půdy zkoušet a ověřovat.

Ve snaze přispět k řešení uvedené problematiky v podmínkách ČSSR založili jsme pokus s bezorebným setím ozimé pšenice ve spojení s různým hnojením a dosud získané výsledky uvádíme v této práci.

MATERIÁL A METODY

Přesný polní pokus se setím ozimé pšenice bez orby byl založen a sledován v letech 1967/1968 a 1968/1969 na pozemcích Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna. Pokusné pozemky leží v kukuřičné oblasti Jižní Moravy na půdě černozemního typu, vzniklé na pleistocenní spraši. Zrnitostní složení je hlinité. Z hlediska fyzikálně chemických vlastností jedná se o půdy sorpčně nasycené s neutrální reakcí. Obsah uhličitanu vápenatého v ornici je poměrně nízký 1,5 %, ve spodině je však až 18 % CaCO_3 . Půda má velmi dobrou zásobu přijatelného drasla a slabou až střední zásobu přijatelné kyseliny fosforečné. Obsah organických látek v ornici se pohybuje kolem 2,5 %.

Průměrná roční teplota vzduchu je 8,8 °C a roční průměr srážek činí 536 mm v 15letém průměru.

Pokud se týká zpracování půdy, byly do pokusu zařazeny tyto varianty:

a) varianta s běžnou přípravou půdy k ozimé pšenici po jarním ječmeni, tj. podmítka, orba 22 cm, kultivace před setím ozimé pšenice se zapravením průmyslových hnojiv, setí, vláčení a válení;

b) varianta se setím ozimé pšenice bez orby přímo do strniska po jarním ječmeni, který následoval v osevním sledu po obilnině, s předchozím ničením vzrůstných plevelů a obilního výdrolu krátkodobě působícím anglickým herbicidním přípravkem Gramoxone a hnojením průmyslovými hnojivy. Potom následovalo vlastní setí ozimé pšenice a válení.

V kombinaci s těmito hlavními variantami pokusu byly zařazeny následující varianty hnojení průmyslovými hnojivy:

1. nehnojená kontrola
2. NPK na podzim před setím v celé dávce
3. PK $\frac{1}{2}$ N na podzim před setím, $\frac{1}{2}$ N časně zjara na list
4. PK $\frac{1}{2}$ N na podzim před setím, $\frac{1}{2}$ N na počátku sloupkování

Na podzim byl dusík přidán buď v síranu amonném (NH_4), nebo ledku vápenatém (NO_3), nebo ve čpavkové vodě 24 % (NH_4). Při časovém dělení dávky dusíku bylo časně zjara nebo na počátku sloupkování ozimé pšenice použito ve všech případech jen ledku vápenatého. Fosfor a draslo byly přidány vždy v celé dávce na podzim před setím ozimé pšenice v superfosfátu a draselné soli.

Bylo použito poměrně vysoké dávky živin $\text{N}_{70}\text{P}_{60}\text{K}_{80}$. Přesto však byla do pokusu zařazena ještě zvýšená dávka dusíku $\text{N}_{100}\text{P}_{60}\text{K}_{80}$, ale to již jen v síranu amonném. Při dělení dávky dusíku byla i v tomto případě $\frac{1}{2}$ N přidána časně zjara nebo na počátku sloupkování v ledku vápenatém.

Průmyslová hnojiva byla před setím ozimé pšenice rozhozena na jednotlivé varianty na široko. Na variantách s běžnou přípravou půdy byla hnojiva zapravena vláčením, na variantách bez orby zůstala ležet na povrchu a byla jen z malé části zapravena do půdy secím strojem.

Vlastní setí ozimé pšenice bylo v prvním roce pokusu provedeno na variantách bez orby anglickým secím strojem „Rotaseeder“, který pomocí rotačního zařízení frézuje širší rýhu do ulehle půdy a do ní vysévá zrna. Na variantách s běžnou přípravou půdy byla ozimá pšenice zasetá secím strojem „Saxonia“. Oba stroje vysévaly zrna při šířce řádků 12,5 cm. V druhém roce byl celý pokusný pozemek zaset anglickým secím strojem diskovým, u kterého přední disk řeže úzkou rýhu do půdy pod hydraulickým tlakem a mezi dvěma následnými disky padá zrna do této rýhy. Tento stroj vyséval zrna při šířce řádků 15,24 cm (6 palců). Celý pokus po zavlažení variant s běžnou přípravou půdy byl zaválen rýhovacími válci.

V obou letech byla pokusnou plodinou ozimá pšenice 'Diana II' při výsevu 4 mil. klíčivých zrn na ha na všech variantách pokusu.

Mimo běžná vegetační pozorování byl v závislosti na rozdílném zpracování půdy, formách a dávkách dusíku zjišťován hlavně na všech pokusných variantách vážením výnos zrna a slámy. Mimoto byl na variantách bez hnojení s rozdílným zpracováním půdy zjišťován obsah dusíku v rostlinách na počátku sloupkování ozimé pšenice podle Kjehlhahla a množství asimilovatelného dusíku v ornici podle Pázlera. Pokud se týká chorob, bylo zjišťováno napadení pokusných rostlin stéblovým (Phytophthora blight) počítáním chorobných vybělených klasů na variantách

s orbou a bez orby, se stejným hnojením, ve dvou opakováních, a to vždy na ploše 3 m².

Pokus byl založen modifikovanou metodou dělených dílců, podle níž varianty s rozdílným zpracováním půdy byly zařazeny jako velké dílce a varianty s rozdílným hnojením uspořádány náhodně v rámci velkých dílců ve 4 opakováních (R od 1966).

Povětrnostní podmínky v pokusných letech uvádíme jen zkráceně, ve vztahu k růstu a vývoji ozimé pšenice.

Rok 1967/1968 byl celkově o 67,1 mm vlhčí a o 0,1 °C teplejší ve srovnání s průměrem. Srážkově byl bohatý počátek podzimu, zima normální, začátek jara srážkově chudý, konec jara srážkově bohatý. Teplotně byl tento rok téměř normální.

Rok 1968/1969 byl celkově sušší o 68,5 mm a chladnější o 0,4 °C ve srovnání s průměrem. Srážky zde byly mnohem hůře rozděleny než v roce předešlém. Srážkově chudý byl podzim až do listopadu, zima celkem normální, začátek jara, hlavně duben extrémně srážkově chudý, konec jara srážkově bohatý.

VÝSLEDKY

Již vegetační pozorování ukázala, že rozdílná agrotechnika, které jsme v našem pokusu používali, ovlivňovala růst i vývoj ozimé pšenice ihned po zasetí. Na variantách bez orby vzcházela ozimá pšenice poněkud dříve, vzešlý porost byl hustší a vyrovnanější než na variantách s běžným obděláváním půdy. Podobný stav porostu byl pozorován i na jaře po přezimování ozimé pšenice. V obou pokusných letech byla koncem dubna až začátkem května pozorována nápadná změna v zabarvení rostlin na neoraných variantách. Rostliny zde měly světlejší zelenou barvu ve srovnání s rostlinami při běžném zpracování půdy. Rozbory rostlin a rozbory půdy z orniční vrstvy nehnojených variant, kde rozdíl v zabarvení rostlin byly zvlášť výrazné, prokázaly, že rostliny z těchto variant mají podstatně nižší obsah veškerého dusíku v sušině než rostliny z variant s běžným obděláváním půdy. Podobná tendence se projevila také pokud se týká množství asimilovatelného dusíku v ornici pokusných variant. Dokazují to údaje v tabulce I.

Tomuto zjištění odpovídal i další růst a vývoj pokusných rostlin na příslušných variantách. Na nehnojených variantách bez orby se rostliny značně zpožďovaly v růstu za rostlinami na nehnojených variantách s běžnou přípravou půdy. Na variantách hnojených se začal silně projevovat vliv rozdílného hnojení dusíkem. Největší rozdíly byly pozorovány na variantách bez orby. Porost na variantách s běžnou agrotechnikou byl celkem vyrovnaný, včetně nehnojených variant.

Na variantách bez orby se výrazně projevil také vliv časového dělení dávky dusíku, kdežto různá forma a zvýšená dávka dusíku se na růstu rostlin téměř neprojevila. Podzimní hnojení dusíkem v celé dávce i rozdělení dávky dusíku na podzim a jaro se jevílo jako velmi dobré, zatímco rozdělení dávky na podzim a začátek sloupkování, se projevilo jako nejhorší. Uvedený vliv časového rozdělení dávky dusíku se projevil jak na výšce, tak i hustotě porostu. Vývojově byly rostliny na variantách bez orby před rostlinami na variantách s běžnou přípravou půdy, a to opět hlavně rostliny na nehnojených variantách (předstih v metání a zrání). Naproti tomu na variantách s běžnou přípravou půdy byly mnohem méně patrné rozdíly mezi různě hnojenými variantami; dokonce velmi málo se lišily od hnojených variant varianty nehnojené. Poněkud více se projevíly rozdíly podle hnojení na pokusných rostlinách v druhém pokusném roce na půdně horším pozemku.

Uváděné rozdíly, způsobené rozdílným obděláváním půdy a hnojením, byly na porostu ozimé pšenice patrný až do sklizně.

Kolem poloviny června bylo v obou letech pozorováno napadení pokusných rostlin stéblolamem. Při sčítání napadených a vybělených klasů koncem června bylo zjištěno v průměru variant s běžným obděláváním půdy 1–2 % a na variantách bez orby 4–5 % napadených klasů.

Vliv rozdílného zpracování půdy a hnojení na výnosy zrna ozimé pšenice podle jednotlivých pokusných let i v průměru je zachycen v tabulce II.

Z údajů v tabulce II je patrné, že výnosy zrna ozimé pšenice byly ovlivněny nejen rozdílným zpracováním půdy a hnojením, nýbrž i průběhem povětrnostních podmínek v příslušném roce a také kvalitou pozemku. První pokusný rok byl průběhem povětrnostních podmínek i pokud se týká kvality pokusného pozemku pro ozimou pšenici výhodnější a proto také výnosy zrna byly v tomto roce celkově vyšší. Přes tyto vlivy se však i na výnosech zrna zřetelně projevil příznivý vliv orby i ostatní přípravy půdy ve srovnání s bezorebnou přípravou půdy. Je však nutno podotknout, že i při setí ozimé pšenice do ulehle půdy bez orby bylo dosaženo v kombinaci s hnojením poměrně vysokých výnosů zrna.

I. Obsah dusíku v rostlinách ozimé pšenice na počátku sloupkování a množství asimilovaného N v ornici na nehnoujených variantách s orbou a bez orby. — The content of nitrogen in wheat plants at beginning of shooting and the available N in topsoil on direct-drilled plots and on plots with conventional cultivation without fertilizers.

Zpracování půdy	Obsah N v % sušiny rostlin	Asimilova- telný N v mg/100 g zeminy
orba	3,41	3,12
bez orby	2,29	3,00

Pozoruhodný je zvláště příznivý vliv běžné přípravy půdy a hlavně orby na výnosy zrna bez hnojení průmyslovými hnojivy. Rozdíl 10,62 q/ha v průměru dvou pokusných let ve prospěch běžné přípravy půdy je velmi významný. Hnojením poměrně vysokou dávkou průmyslových hnojiv se výnosy zrna na všech variantách podstatně zvýšily, více však na variantách bez orby, a tím se snížil rozdíl ve výnosech zrna po rozdílném zpracování půdy ve srovnání s rozdílem na nehnoujených variantách. V průměru všech hnojených variant a dvou pokusných let činí tento rozdíl již jen 4,74 q/ha v neprospěch bezorebného setí ozimé pšenice. V některých případech se jednotlivé výnosy zrna při rozdílném zpracování půdy dokonce vyrovnaly. Rozdílné časové dělení dávky dusíku ovlivnilo podstatně výnosy zrna a celková tendence naznačuje, že pozdní přihnojení dusíkem na počátku sloupkování ozimé pšenice bylo ve většině případů méně účinné než hnojení celou dávkou dusíku na podzim, popřípadě polovinou dusíku zjara. Projevilo se to hlavně na variantách bez orby a méně výrazně na variantách s běžnou přípravou půdy. Tato pozorování se plně shodují s vegetačním pozorováním porostu ozimé pšenice. Zvýšená dávka dusíku přispěla ke zvýšení výnosů zrna hlavně na variantách s běžnou přípravou půdy v prvním pokusném roce, jinak výnosy zrna podstatně neovlivnila, podobně jako rozdílná forma dusíku.

Výnosy slámy byly ovlivněny rozdílným zpracováním půdy a hnojením podobně jako výnosy zrna ozimé pšenice. Poměr zrna a slámy totiž kolísal podle pokusných variant jen nepatrně a v průměru dvou pokusných let se pohyboval 1 : 1,58–1,64; jen na nehnoujených variantách byl poněkud širší, a to na variantách bez orby 1 : 1,77 a na variantách s běžným obděláváním půdy 1 : 1,68.

II. Výnosy zrna ozimé pšenice v závislosti na zpracování půdy, technice hnojení, formách a dávkách N v r. 1968 a 1969. — The influence of cultivation, fertilizers, form and doses of N on the yields of winter wheat in the years 1968 and 1969.

Zpra- cování půdy	Technika hnojení	Sklizňový rok	Použitá forma N										Celkový průměr podle dělení N
			bez hnojení N		ledek vápen.	síran amonný		čpavková voda		zvýšená dávka			
			a) výnos q/ha b) průměr										
			a)	b)	a)	b)	a)	b)	a)	b)	a)	b)	
Orba	Bez hnojení	1968 1969	47,80 38,99	43,39									43,39
	PKN — podzim	1968 1969			56,80 41,81	49,30	56,49 43,01	49,75	57,90 42,03	49,96	59,27 45,75	52,51	50,38
	PK 1/2 N — podzim 1/2 N — jaro	1968 1969			55,55 41,81	48,68	54,51 41,33	47,92	59,16 39,01	49,08	59,00 42,12	50,56	49,06
	PK 1/2 N — podzim 1/2 N zač. sloupkov.	1968 1969			52,80 44,79	48,79	55,57 41,97	48,77	51,57 43,17	47,37	59,47 43,74	51,60	49,13
	Celkový průměr			43,39		48,92		48,81		48,80		51,56	
Bez orby	Bez hnojení	1968 1969	34,91 30,64	32,77									32,77
	PKN na podzim	1968 1969			52,54 38,93	45,73	56,98 36,22	46,60	50,77 35,49	43,13	53,80 39,83	46,81	45,57
	PK 1/2 N — podzim 1/2 N — jaro	1968 1969			56,14 36,57	46,35	52,68 35,54	44,11	52,71 38,21	45,46	52,63 39,35	45,99	45,48
	PK 1/2 N — podzim 1/2 N zač. sloupkov.	1968 1969			50,48 35,93	43,20	51,42 35,66	43,54	51,94 34,41	43,17	53,52 33,13	43,32	43,31
	Celkový průměr podle formy N			32,77		44,09		44,75		43,92		45,37	

Lepší vzcházení a vyrovnanost porostu ozimé pšenice na variantách bez orby svědčí o tom, že pro tuto plodinu není vhodná hluboko zkypřená půda s velkým podílem nekapilárních pórů, popřípadě i většími dutinami. Rostoucí kořínky mladých rostlin lehce ztrácejí kontakt s půdními částicemi; tento kontakt je nutný pro absorpci půdního roztoku (V o c h e l l e 1959). Zdá se tedy výhodnější zasít zrna přímo do ulehle půdy, popřípadě ještě přitlačit těžkým válečkem a tím zajistit pro klíčící zrna lepší přísun vláhy i živin. Tuto domněnku plně podporují výsledky z přesných modelových pokusů s pěstováním obilovin na černozemní půdě při stupňované objemové váze, kde uměle vytvořená ulehlost zeminy se ukázala velmi výhodná pro růst a výnosy ozimé pšenice (S t r a ň á k 1968). Pozorovaný nedostatek dusíku po ukončeném odnožování ozimé pšenice na neoraných a nehnojených variantách je možno vysvětlit tak, že na ulehle půdě neprobíhaly rozkladné procesy organických látek směrem k mineralizaci a uvolňování živin. Velká část posklizňových zbytků zůstala též na povrchu nezorané půdy, kde vytvořila jakousi vrstvu mulče, který se během celého vegetačního období ozimé pšenice prakticky nerozložil. Tím značná část živin z posklizňových zbytků nepřišla vůbec do koloběhu a rostliny na nehnojených variantách hladověly. Proto také hnojením NPK v průmyslových hnojivech se výživa pokusných rostlin na neoraných variantách značně zlepšila a výnosy se podstatně zvýšily ve srovnání s nehnojenými variantami. Naproti tomu na variantách s běžnou přípravou půdy nebyly rostliny odkázány v takové míře na živiny z průmyslových hnojiv, poněvadž čerpaly živiny z půdní zásoby a mineralizovaných posklizňových zbytků. Proto se zde porost podle jednotlivých variant hnojení téměř neodlišoval. Z vegetačních pozorování i výnosových výsledků dále vysvítá, že forma dusíku nebyla rozhodující a růst i výnosy ozimé pšenice málo ovlivnila. Spíše záleželo na období, ve kterém byl dusík v průmyslových hnojivech dodán. Menší účinnost dusíku, přidaného na počátku sloupkování ozimé pšenice na neoraných variantách, je možno vysvětlit rychlejším vývojem pokusných rostlin na těchto variantách, a proto jim podzimní nebo i jarní hnojení dusíkem lépe vyhovovalo. Malou účinnost zvýšené dávky dusíku lze vysvětlit jediné tak, že poměrně málo výkonné odrůdy ozimé pšenice 'Diana II' plně postačovala dávka dusíku 70 kg/ha a bude třeba při použití vyšších dávek dusíku zvolit pro pokusy výkonnější odrůdu. Je však dost pravděpodobné, že menší účinnost vyšší dávky dusíku částečně zavinil také nevyrovnaný poměr živin NPK, zvláště fosforu, jestliže uvážíme, že zásoba přijatelné kyseliny fosforečné byla na pokusných pozemcích v obou letech poměrně nízká.

Pokud se týká napadení pokusných rostlin stéblovým, liší se naše zjištění úplně od údajů, které uvádějí B r o o k s a D a w s o n (1968). Tito badatelé pozorovali v pokusech s bezorebným setím ozimé pšenice větší počet stéblovým napadených rostlin na oraných variantách ve srovnání s variantami neoranými. V našich pokusech tomu bylo v obou letech právě naopak. Zřejmě zde hrají velkou roli rozdílné půdní a klimatické podmínky. Podle našeho názoru dává však přímý styk mladých rostlin se zbytky strniště po předplodině větší možnosti pro přenos této choroby — a tento styk na nezoraných variantách bezesporu byl — než když jsou posklizňové zbytky odděleny od rostlin vrstvou ornice, jak tomu bylo na oraných variantách.

Závěrem je nutno uvést, že výsledky a zkušenosti, které vyplynuly z našeho pokusu se setím ozimé pšenice bez orby po jarním ječmeni, poukazují

na některé nepříznivé vlivy, které tato nová agrotechnika měla na výnosy ozimé pšenice. Dokazují však zároveň, že tyto vlivy lze dobrou výživou podstatně omezit, takže tento způsob přípravy půdy pro ozimou pšenici se může při dostatku hnojiv, levných herbicidů a vhodné mechanizaci úspěšně uplatnit v blízké budoucnosti v zemědělské praxi.

Literatura

- BROOKS D. H., DAWSON M. G., 1968, Influence of direct-drilling of winter wheat on incidence of take-all and eyespot. *Ann. appl. Biol.* 61, 1 : 57-64.
DALLAINE E., 1968, Le simplification du travail du sol. *Genie rural* 2 : 89-91.
FEUERLEIN W., 1968, Weniger Arbeitsgänge bei der Bodenbearbeitung. *Landstechnik* 17 : 570-574.
JEATER R. S. L., 1968, Advantages claimed for ploughless farming. *Power Farming and Better Farming Digest*, July : 33-37.
REVUT I. V., 1968, Теоретические вопросы обработки почв. *Гидрометеорологическое издательство, Ленинград*, s. 7.
ROD J., 1966, Statistika. Základy biometrie. St. ped. nakladatelství, Praha.
STRAŇÁK A., 1968, Závislost růstu a výnosů obilovin na fyzikálních vlastnostech půdy. In: *Problémy zpracování půdy. Sbor. ref. symp. Brno, červen 22.—24., 1966*, s. 17-29.
—, 1968, Soil compaction and direct drilling of cereals. *Outlook on Agriculture* 5,6 : 241-246.
STRACKE W., 1969, Ergebnisse eines Dauerversuches zur Frage der reduzierten Bodenbearbeitung. 1. Mitteilung. *Albrecht-Thaer Archiv* 13, 3 : 303-309.
VOCHELLE J., 1959, *Agriculture intensive*. Paris.

Došlo dne 7. 10. 1969

VANĚK J. *Vliv některých forem a dávek dusíku na výnosy ozimé pšenice při přímém setí zrna do ulehle půdy bez orby*. *Rostlinná výroba (Praha)* 16 (3) : 339—346, 1970.

V kukuřičné výrobní oblasti na půdě černozemního typu byly zjišťovány výnosy ozimé pšenice při běžné agrotechnice a srovnávány s výnosy při setí této plodiny přímo do strniště po jarním ječmeni bez orby, kde byly předtím strništní plevele a vzešlý obilný výdrol zničený anglickým herbicidním přípravkem „Gramoxone“. Zároveň byl zjišťován v těchto podmínkách také vliv některých forem a dávek dusíku na výnosy ozimé pšenice při jejich různém časovém rozdělení. Na variantách bez orby a hnojení průmyslovými hnojivy bylo dosaženo podstatně nižších výnosů zrna než na variantách s běžnou přípravou půdy. Hnojením živinami NPK v průmyslových hnojivech se celkové výnosy zrna zvýšily a to více na variantách bez orby, takže v několika případech se vyrovnaly výnosům s běžnou přípravou půdy. Forma a zvýšená dávka dusíku neměla na výnosy zrna podstatný vliv. Při dělení dávky dusíku se nejméně osvědčilo na variantách bez orby pozdní přihnojení dusíkem na počátku sloupkování ozimé pšenice. Porost ozimé pšenice byl na variantách bez orby vesměs více napadán stéblolamem (*Ophiobolus graminis*), než na variantách s běžnou přípravou půdy.

setí bez orby; Gramoxone; dusíkaté hnojení; *Ophiobolus graminis*

ВАНЕК Я. (НИИ основной агротехники, Грушованы у Брно). Влияние некоторых форм и доз азота на урожай озимой пшеницы при непосредственном высеве зерна в уплотненную почву без вспашки. *Rostlinná výroba (Praha)* 16 (3) : 339-346, 1970.

В кукурузной производственной области, на почве черноземного типа, устанавливали урожай озимой пшеницы в условиях обычной агротехники и сравнивали их с урожаями при посеве этой культуры непосредственно в стерню по яровому ячменю, без вспашки, где до этого стерневые сорняки и взошедшее зерно-самосев были уничтожены английским гербицидным препаратом 'Gramoxone'. Одновременно в данных условиях устанавливали влияние некоторых форм и доз азота на урожай озимой пшеницы при их разделении на разные отрезки времени. На вариантах без вспашки упрощенных удобрений собраны зна-

чительно меньшие урожаи зерна, чем на вариантах с обычной почвообработкой. Благодаря удобрению питательными веществами NPK, внесенными с промышленными удобрениями, общие урожаи зерна были увеличены, причем в большей мере на вариантах без вспашки, так что в нескольких случаях они были выравнены с урожаями, полученными в условиях обычной почвообработки. Ни форма, ни увеличенная доза азота не оказали существенного влияния на урожаи зерна. При разделении азотной дозы на вариантах без вспашки меньше всего себя оправдала поздняя подкормка азотом в начале выхода в трубку озимой пшеницы. На вариантах без вспашки посев озимой пшеницы, как правило, поражался корневой гнилью (*Ophiobolus graminis*) в большей мере, чем на вариантах с обычной почвообработкой.

сев без вспашки; Gramoxone; азотное удобрение; *Ophiobolus graminis*

Adresa autora:

Ing. Jaromír Vaněk, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

Podepsáno k tisku dne 5. 3. 1970.

POKYNY PRO AUTORY PŘÍSPĚVKŮ DO ROSTLINNÉ VÝROBY

Uspořádání publikace

Casopis Rostlinná výroba uveřejňuje články těchto typů:

a) původní práce, tj. originální vědecké práce, jejichž podkladem je vlastní pozorování nebo pokusy;

b) stručná sdělení přinášející předběžné informace o pokusech, nové metodické poznatky aj.;

c) přehledné referáty, tj. práce, jichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Casopis Rostlinná výroba je zaměřen především na články typu a) a b). Přehledné referáty (typ c) budou publikovány jen výjimečně a zpravidla na přímé požádání nebo objednávku redakční rady.

Části článku

ad a) původní práce:	název (titul) článku } jména autorů } souhrn (abstrakt) } klíčová slova } tříd materiál a metodika výsledky diskuse poděkování (je-li nutné) literatura české a ruské znění souhrnu (abstraktu) adresa a pracoviště autorů;	na zvláštní list na zvláštní list ve třech exemplářích
ad b) stručné sdělení:	název (titul) článku jména autorů text bez dalšího členění literatura název a adresa pracoviště autorů;	
ad c) přehledné referáty:	název (titul) článku jména autorů text literatura název a adresa pracoviště autorů	

Další typy článků jsou členěny zpravidla podle typu b).

Vysvětlení k jednotlivým složkám práce (článku):

Název (titul) článku

má být stručný, bez obecných frází, má však jasně vyjadřovat obsah rukopisu. Nemá přesahovat 85 úhozů strojem. Pod hlavním názvem mohou být uveřejněny i výsledky dílčích úseků práce širšího charakteru. Pak se postupně označí za hlavní titul I, II atd. a zaměření každého dílčího úseku se vyjádří krátkým názvem. V titulu se neuzivá zkratk.

Jména autorů

se uvádějí bez titulů, křestní jméno jen iniciálkou.

Souhrn (abstrakt)

je nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěrů článku, nikoli však pouhým popisem. Je uveřejněn v některém ze světových jazyků, zpravidla v angličtině a nemá překročit rozsah 170 slov. Začíná jmény autorů, titulem článku a kompletní citací. V jeho textu se zdůrazní nové metody použité ke studiu, výsledky trvalé hodnoty a možnosti jejich využití. Nemá obsahovat informace obsažené v názvu článku, komentáře a diskusní názory autora a zbytečné podrobnosti nebo seznamy názvů a termínů. Má být podán celými větami — telegrafická forma je nevhodná. K rukopisu se připojují dva exempláře souhrnu navíc, a to na samostatných listech.

Klíčová slova

se připojují po vynechání řádky pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné zařazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze a rozsahu práce a neměl by klesnout pod 3 a převýšit 12.

Uvodní stať (bez nadpisu)

má obsahovat krátké odůvodnění provedení práce a stav studované otázky; zařazení rozsáhlých historických přehledů není účelné.

Materiál a metodika

Popis použitého pokusného materiálu. Pokusné metody se podrobně popisují jen když jsou původní. Jinak stačí citovat příslušného autora a uvést případné odchylky. Popis metod by měl umožnit, aby se podle něho mohl použitý pracovní postup opakovat.

Výsledky

Tato část má obsahovat pouze skutečné nálezy a zjištění. Nepatří sem jakékoli dedukce a závěry. K vyjádření kvantitativních ukazatelů je lépe dát přednost grafům nebo údajům tabulek využít ve statistickém vyhodnocení zjištěných hodnot.

Diskuse

obsahuje zhodnocení zjištěných výsledků a celé práce i se zřetelem k činitelům je ovlivňujícím. Dosažené výsledky se kontrolují se srovnatelnými výsledky již dříve publikovanými a uvažuje se o jejich teoretickém zobecnění a případném praktickém využití.

Poděkování

se uvede, a to vždy stručně, jen je-li nutné.

Literatura

V textu práce se při citaci uvede jméno autora (malými písmeny) a rok publikování. Do seznamu se zařadí zpravidla jen práce citované v textu článku, podle abecedy, bez číslování, každá citace na novém řádku. Je-li více prací od stejného autora, začíná další citace pomlčkou a letopočtem. U komplexních prací se do literatury zařadí již vydané dílčí práce.

Citace časopisu: jméno, zkratka osob. jména (velkými písmeny), letopočet, název článku, zkratka časopisu, ročník, stránky.

Citace knihy: jméno, zkratka osob. jména (velkými písmeny), letopočet, název knihy, jméno vydavatele a místo vydání, počet stran.

Citace kapitoly z knihy sériového typu nebo knižního vydání symposia: jméno, zkratka osob. jména (velkými písmeny), letopočet, jméno kapitoly, za ním „In“, jméno knihy nebo publikace, z níž je citováno, jméno a místo vydavatele nebo jméno a místo symposia, datum konání symposia, strany.

Souhrn

v češtině a ruštině (překlady do ruštiny a angličtiny může zařadit redakce, autoři se však žádají o dodání překladů odborných termínů).

Adresa autorů

Autor (autoři) uvede (uvedou) své plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly a funkce, jakož i podrobnou adresu svého pracoviště.

Délka rukopisu

Původní práce (typ a) nemají přesahovat (včetně tabulek a grafů) rozsah 12 strojových stran, stručné sdělení rozsah 4 stran rukopisu.

Autor publikované práce dostane 30 separátních výtisků práce, pracoviště autora 10 separátních výtisků. Nepostačuje-li autoru tento počet, může si písemně objednat další výtisky. Objednávku musí učinit nejpozději v době autorské korektury. Honorář za separáty navíc se odečte od autorského honoráře.

Straňák A.: Úvod k monometematickému číslu 3/1970	233
Nováček J.: Studie o významu různé hloubky orby pro plodiny a půdu. — I. Péstitelské závěry	235
Klaška F.: Studie o významu různé hloubky orby pro plodiny a půdu. — II. Půdoznalecké závěry	243
Řídký K.: Studie o významu různé hloubky orby pro plodiny a půdu. — III. Půdně mikrobiologické závěry	249
Křišťan F.: Vliv různé hloubky orby na výnosy plodin v bramborářském výrobním typu	255
Kos M.: Problémy střídání plodin při zvýšeném podílu obilnin v osevním postupu	265
Strnad P.: Opakované pěstování jarního ječmene v monokultuře obilnin	273
Homolka L.: Význam intenzity utužení půdy pro výnos jarního ječmene a ozimé pšenice na hlinitých půdách	279
Bobek M., Rod J., Straňák A.: Poseťové válení jako výnosový faktor ve světle odrůdových pokusů s jarním ječmenem	293
Kopecký M.: Vliv utužení půdy na tvorbu výnosu a jakost sladovnického ječmene	309
Šimon J.: Příspěvek ke studiu minimalizace ošetřování porostu koňského bobu. — I. Vliv různého způsobu setí a ošetřování porostu na růst, zaplevelení a výnos bobu	321
Suškevič M., Straňák A.: Vliv fyzikálního stavu půdy na růst kořenné soustavy ozimé pšenice	331
Vaněk J.: Vliv některých forem a dávek dusíku na výnosy ozimé pšenice při přímém setí zrna do ulehle půdy bez orby	339

СОДЕРЖИЕ

Новачек Й.: Изучение значения разной глубины вспашки на культуры и почву. I. Растениеводческие заключения (241) — Клашка Ф.: Изучение значения разной глубины вспашки на культуры и почву. II. Полевые заключения (248). — Ржидки К.: Изучение значения расной глубины вспашки на культуры и почву. III. Почвенно-микробиологические заключения (254). — Кржиšťан Ф.: Влияние разной глубины вспашки на урожай культур в картофельно-зерновом производственном типе (264). — Кос М.: Проблемы чередования культур при повышенной доле зерновых в севообороте (271). — Стрнад П.: Повторное возделывание ярового ячменя в монокультуре зерновых (278). — Гомолка Л.: Значение интенсивности уплотнения почвы для урожая ярового ячменя и озимой пшеницы на суглинистых почвах (290). — Бобек М., Род Й., Страняк А.: Прикатывание посевов ярового ячменя непосредственно после посева как урожайный фактор сортоиспытаний (307). — Копецки М.: Влияние уплотнения почвы на образование урожая и качество пивоваренного ячменя (319). — Шимон Й.: К вопросу изучения минимизации обработки насаждений конских бобов. I. Влияние разного способа сева и обработки насаждения на рост, засорение и урожай бобов (330). — Сушкевич М., Страняк А.: Влияние физического состояния почвы на рост корневой системы озимой пшеницы (338). — Ванек Й.: Влияние некоторых форм и доз азота на урожай озимой пшеницы при непосредственном посеве зерна в уплотненную почву без вспашки (345).

CONTENT

Nováček J.: Investigation of the Importance of Different Depth of Ploughing for Crops and Soil. I. Effect on Crop Yields (235). — Klaška F.: Investigation of the Importance of Different Depths of Ploughing for Crops and Soil. II. Conclusions on Soil (243). — Řídký K.: Investigation of the Importance of Different Depths of Ploughing on Crops and Soil. III. Soil-Microbiological Conclusions (249). — Křišťan F.: The Influence of Different Depth of Ploughing on Crop yields in the Potato Production Type (255). — Kos M.: The Agricultural Problems of Increased Proportion of Cereals in Crop Rotations (265). — Strnad P.: Repeated Growing of Spring Barley in a Cereal Monoculture (273). — Homolka L.: The Importance of Soil Compaction on the Yields of Spring Barley and Winter Wheat in Loamy Soils (279). — Bobek M., Rod J., Straňák A.: Post-sowing Rolling as a Yield Factor from the Point of View of Variety Trials of Spring Barley (293). — Kopecký M.:

The Effect of the Compacting of Soil on the Formation of yield and on the Quality of Malting Barley (309). — Simon J.: On the Study of the Minimization of Treatments Connected with Horse Bean Stand. I. The Effect of Different Methods of Sowing and Treatment on the Growth, Weed Infestation and Yield of Bean (321). — Suškevič M., Straňák A.: The Influence of the Physical Conditions of Soil on the Growth of the Winter Wheat Root System (331). — Vaněk J.: The Effect of Forms and Doses of Nitrogen on the Yields of Winter Wheat Direct-Drilled in Compact Soil without Ploughing (339).

INHALT

Nováček J.: Studie über die Bedeutung der verschiedenen Furchentiefe für Fruchtarten und Boden. I. Züchterische Schlußfolgerungen (res. E/235). — Klaška F.: Studie über die Bedeutung der verschiedenen Furchentiefe für Fruchtarten und Boden. I. Züchterische Schlußfolgerungen (res. E/235). — Rídký K.: Studie über die Bedeutung der verschiedenen Furchentiefe für Fruchtarten und Boden. III. Bodenmikrobiologische Schlußfolgerungen (res. E/249). — Křišťan F.: Der Einfluß der verschiedenen Furchentiefe auf die Fruchtträge im Kartoffelproduktionstyp (res. E/255). — Kos M.: Probleme des Fruchtwechsels bei erhöhtem Getreideartenanteil in der Fruchtfolge (272). — Strnad P.: Der wiederholte Sommergersteanbau in der Getreidemonokultur (res. E/273). — Homolka L.: Bedeutung der Bodenfestigungsintensität für den Ertrag von Sommergerste und Winterweizen auf lehmigen Böden (res. E/279). — Bobek M., Rod J., Straňák A.: Walzen nach der Saat als Ertragsfaktor im Licht der Sortenversuche mit Sommergerste (res. E/293). — Kopecký M.: Einfluß der Bodenfestigung auf die Ertragsbildung und auf die Qualität der Braugerste (res. E/309). — Simon J.: Beitrag zum Studium der Minimierung der Bestandbehandlung der Pferdebohne. I. Einfluß der verschiedenen Art der Bestandbehandlung- und Aussaat auf das Wachstum, auf die Verunkrautung und auf den Bohnenertrag (res. E/321). — Suškevič M., Straňák A.: Einfluß des physikalischen Bodenzustandes auf das Wachstum des Wurzelsystems des Winterweizens (res. E/331). — Vaněk J.: Der Einfluß einiger Formen und Stickstoffgaben auf die Erträge des Winterweizens bei direkter Aussaat des Kornes in den verdichteten Boden ohne Furche (res. E/339).

TABLE DES MATIÈRES

Nováček J.: Etude sur l'importance de la profondeur variée du labour pour les plantes et le sol. I. Conclusions culturales (res. An/235). — Klaška F.: Etudes sur l'importance de la profondeur variée du labour pour les plantes et le sol. II. Conclusions pédologiques (res. An/243). — Rídký K.: Etudes sur l'importance de la profondeur variée du labour pour les plantes et le sol. III. Conclusions pédo-microbiologiques (An/249). — Křišťan F.: Influence de la profondeur variée du labour sur les rendements des plantes dans les régions à pommes de terre (255). — Kos M.: Problèmes de l'alternance des plantes, lorsque la part des céréales dans l'assolement est augmentée (res. An/265, An/272). — Strnad P.: Répétition de la culture de l'orge de printemps dans la monoculture des céréales (res. An/273). — Homolka L.: Importance de l'intensité de tassement du sol pour le rendement de l'orge de printemps et du froment d'hiver sur les terres argileuses (res. An/279). — Bobek M., Rod J., Straňák A.: Plombage consécutif au semis en tant que facteur de rendement dans la lumière des essais variétaux effectués avec l'orge de printemps (res. An/293). — Kopecký M.: Influence du tassement du sol sur la formation du rendement et la qualité de l'orge de brasserie (res. An/309). — Simon J.: Contribution à l'étude de minimisation des soins donnés à la culture de la fève de cheval. I. Influence des modes différents de semis et des soins donnés à la culture, sur la croissance, l'abondance des mauvaises herbes et le rendement de la fève (res. An/321). — Suškevič M., Straňák A.: Influence de l'état physique du sol sur la croissance du système racinaire du froment d'hiver (res. An/331). — Vaněk J.: Influence de certaines formes et doses d'azote sur les rendements du froment d'hiver lorsque le semis se fait directement dans le sol tassé, sans être soumis au labour (res. An/339).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.