

ROSTLINNÁ VÝROBA

OBILNINY

4

ROČNÍK 17 (XLIV)
PRAHA,
DUBEN 1971
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Řídí ved. redaktorka Milena Sovová s redakční radou

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

■

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. 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 publishes 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.

Československé obilnářství do roku 1975

Další zvyšování produkce obilnin už nepůjde směrem významného rozšiřování ploch obilnin, ale cestou intenzifikace.

Zvýšení výnosů obilnin v letech 1971-1975 o 15–20 % (ve srovnání s obdobím 1965-1969) představuje značný přínos pro národní hospodářství, a sice 955–1125 tisíc tun, které jsou dosud kryty dovozem. V KČS je to téměř 1,5–2 miliardy. Je to vysoký cíl. U pšenice a ječmene představuje roční přírůstek výnosu 68–93 kg/ha, u žita a ovesa 52–72 kg/ha. To si vyžádá maximální úsilí jak na úseku výzkumu, tak přímo v zemědělské praxi, neboť plánovaný průměrný roční přírůstek, vyplývající ze zvýšených potřeb národního hospodářství na obilí, předstihuje i výsledky států s nejvyspělejšími zemědělstvím a s příznivějšími klimatickými podmínkami.

Komplexní úkol „Rozvoj československého obilnářství“ vytváří určité předpoklady pro komplexní řešení, od prognózy vývoje obilnářství v soustavě čs. zemědělství přes šlechtění a semenářství, výzkum základních procesů zvýšení produkce, technologii pěstování, mechanizaci sklizně, posklizňové úpravy a skladování, až po perspektivní vývoj strojů a příslušného zařízení. Některé výzkumné problémy bude třeba řešit v různých výrobních podmínkách ČSSR.

V příštích deseti letech bude zvýšena spotřeba čistých živin v průmyslových hnojivech téměř na dvojnásobek. Pro efektivní využití těchto dávek bude třeba získat krátkostébelné nepochlévavé genotypy s vysoce produktivním klasek, s vysokou stabilitou výnosu při vyšší nutriční a krmné hodnotě. U ozimé pšenice budou využity především sovětské vysoce produktivní odrůdy. Při rajonování nových odrůd musí být vypracována a experimentálně ověřena odrůdová agrotechnika a výživa pro různé výrobní podmínky, aby byla odrůda ihned plně využita. Praxe se nevyhne častějšímu pěstování obilnin po sobě, což bude mít za následek v řadě případů výnosovou depresi. Dojde ke snížení výnosů o 15–30 %, na čemž se podstatnou měrou budou podílet choroby. Proto bude třeba zaměřit výzkum na omezení stupně napadení některými chorobami, hlavně chorobami stébel. Méně vhodné předplodiny bude třeba vylepšit minerálním hnojením a organickou hmotou na úroveň předplodin listnatých. Současně bude třeba řešit návaznost na výrobu perspektivních forem průmyslových hnojiv a vývoj ochranných prostředků proti škůdcům, chorobám a plevelům.

Na dalším růstu výnosů se bude v nemalé míře podílet i sklizeň. Sklízňové ztráty v některých letech silně snižují výnos, nepříznivě ovlivňují výnosovou stabilitu a celkovou produkci. Rovněž posklizňovou úpravou a nevhodným skladováním dochází k velkým ztrátám na produkci. Celá problematika bude řešena v souvislosti se snížením potřeby lidské práce na jednotku vyrobeného produktu.

Pro dosažení vyrovnané bilance dovozu a vývozu obilnin a obilních výrobků do roku 1980 bude třeba vedle dodržení technologických opatření zpracovat strukturální povahu, intenzivní úroveň a organizační předpoklady vývoje obilnin v návaznosti na rozvojové tendence celého čs. zemědělství a na řešení obilnářského problému ve státech RVHP.

Hlavní směry komplexního úkolu „Rozvoj čs. obilnářství“ jsou v souladu s rezolucí přijatou na celostátní výrobně-ekonomické konferenci o zvýšení výroby obilnin se zvláštním zřetelem k současným zkušenostem a dalším perspektivám pěstování sovětských odrůd ozimé pšenice v ČSSR, která se konala 11. a 12. září 1970 v Kroměříži. Konference jednala o problematice produkce zrnin v ČSSR a o způsobech, jak zvýšení výroby zabezpečit.

O úspěchu rozhodne práce za spolupůsobení řídicích politických a hospodářských orgánů a při využití nejnovějších poznatků vědy a techniky. O úspěchu rozhodnou tedy i výsledky vědeckovýzkumných ústavů, šlechtitelských stanic a vysokých škol propagací a aplikací výsledků své vědeckovýzkumné a šlechtitelské práce.

V tomto monotematickém čísle obilnin je shrnuta část výsledků bádání z úseku produkce obilnin. Na úseku genetiky a šlechtění jde o rozšíření stávajícího genotypu u čs. odrůd sladovnického ječmene o mutanta z odrůdy 'Slovenský 802', vyznačujícího se skupinovou rezistencí vůči padlí travnímu (ing. Lekeš, CSc.), dále o určení směru ve šlechtění na nepoléhavost na základě zjištění vzájemného působení a přímého vlivu znaků na odolnost rostlin vůči poléhání (ing. Zenišečeva, CSc. a ing. Lekeš, CSc.) a o vhodný výběr kříženců s požadovanými vlastnostmi výnosové stability a kvality zrna na základě předpovědi a posouzení vhodnosti metody dialelního křížení ječmene a porovnání výsledků s předpovědi (ing. Velikovský, CSc.). Hodnocením dědičnosti významných hospodářských znaků u ozimé pšenice a zjišťováním hodnoty jejich dědivosti pro určení doby účinné selekce u nakřížených materiálů se zabývá ing. Smoček, CSc.

Výživářská problematika je zastoupena dvěma pracemi. Ing. Kopecký předkládá výsledky studia vlivu předzásobního hnojení průmyslovými hnojivy zapravenými do půdy k předplodině — cukrovce pro následný ječmen u odrůd lišících se odolností k poléhání a ing. Příkryl, CSc. rozšiřuje získanými výsledky škálu poznatků o vlivu výživy na obsah NPK v tkáních rostlin a na tvorbu hmoty u ozimé pšenice od počátku růstu až do období jarní regenerace rostlin v souvislosti s jejich přezimováním a výnosem.

Morforegulační přípravek CCC se stal nedílnou součástí agrotechniky pěstování ozimé pšenice především u odrůd vysoce produktivních, avšak náchylných k poléhání. Četné poznatky o působnosti tohoto přípravku rozšiřuje příspěvek ing. Pešíka, CSc., zjišťující nejvhodnější dobu aplikace CCC, studovanou u skupiny odrůd ozimé pšenice, lišících se raností a poléhavostí.

Rok 1968 byl z hlediska produkce obilí pro ČSSR rokem úrodným. Byl však také příznivý pro rozvoj a škodlivost některých chorob asimilačních orgánů, u pšenice spec. pro padlí travní. O škodlivosti tohoto parazita v r. 1968 v porovnání se škodlivostí zjištěnou v letech na výnos zrna méně příznivých pojednává příspěvek ing. Mráze, CSc.

Příspěvek dr. Perutíka, CSc. řeší problém ochrany odnoží ozimých obilnin proti napadení larvami bzunek.

Vlivem deficitu dusíku, fosforu nebo všech minerálních živin na fotosyntézu a transpiraci u tří rozdílných odrůd ječmene se zabývá dr. Nátr, CSc. a vyslovuje hypotézu, že citlivost intenzity fotosyntézy na deficit minerálních živin je charakteristickým znakem moderních výkonných odrůd, vyšlechtěných pro podmínky intenzivní agrotechniky.

Obsah aminokyselin v zrnu ječmene a z nich zvláště obsah lyzínu podmiňuje nutriční hodnotu zrna. V příspěvku autorů ing. Lekeše, CSc. a ing. Rozkošné jsou studovány vlivy — vliv klimatických podmínek a vliv genotypu ječmene na jejich obsah.

Posklizňové dozrávání a rozdíly v náchylnosti k porůstání jednotlivých odrůd jarního ječmene a hodnocení vhodnosti některých odrůd pro šlechtitelské využití jsou obsahem práce ing. Forala, CSc. a ing. Bosáka.

Ing. Hýža, CSc. a ing. Purš, CSc. uvádějí výsledky analýz čtyř bílkovinných frakcí a dvanácti znaků pekařské hodnoty vzorků odrůd ozimé pšenice a množství lyzínu v nich. Sledují ve své práci též vztah mezi množstvím technologicky významných frakcí prolaminů a glutelinů k znakům pekařské a nutriční hodnoty.

Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

HOSPODÁŘSKÉ VLASTNOSTI MUTANTA SLADOVNICKÉHO JARNÍHO JEČMENE, ODOLNÉHO K PADLÍ TRAVNÍMU, ZÍSKANÉHO Z ODRŮDY 'SLOVENSKÝ 802'

J. LEKEŠ

LEKEŠ J. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Economic Properties of a Mutant of Malting Barley Resistant to Powdery Mildew Obtained from Variety 'Slovenský 802'*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 000-000, 1971.

The obtained lines of mutation represent an extension of the genotype of the initial variety 'Slovenský 802' by the group resistance to powdery mildew, achieved as a result of much smaller effort in comparison with the repeated back-crossing of different resistant genotypes; there was no hazard of the reduction of economically important properties, particularly of malting value. There are no varieties or mutations in the world assortment which would be equal to the lines and mutations of variety 'Slovenský 802', resistant to all known European and other races of powdery mildew. There are also no varieties comparable to 'Slovenský 802' in the high malting value and yield resistance to lodging and other favourable economic properties. The mutation lines obtained from the genotype of the original Czechoslovak variety show significantly higher yields in comparison with the initial variety, reaching almost the value for the best Czechoslovak varieties. In this way favourable prerequisites for the breeding of malting barley in Czechoslovakia and for successful solution of the problem of the selection of new varieties resistant to powdery mildew are formed, without the hazard of a reduction of the malting quality, decrease of yield or of the to-date degree of resistance against lodging. Some mutation lines Rtg 802 (1-1851/1-4) are used in Czechoslovakia by the team of malting barley breeders in combination breeding since the year 1967.

spring barley; mutation; breeding for resistance to powdery mildew

Silný výskyt padlí travního u jarního ječmene v ČSSR snižuje výnosy zrna o 5 až 10 % (Lekeš 1960, Benada 1965). Přes značné rozpracování rasového spektra, mechanismu dědičnosti padlí i zhodnocení rezistentního výchozího materiálu zůstává však zejména u středoevropského typu sladovnického ječmene otevřená otázka vhodného výchozího materiálu. Dosavadní zdroje rezistence využívané ve šlechtění jarního ječmene v Evropě, planý druh *Hordeum spontaneum nigrum*, *Lyallpur* H. E. 3645 — var. *himalayense*, forma *Hordeum laevigatum*, krajové odrůdy z Arábie, vedly vesměs ke zhoršení sladovnické hodnoty vyšlechtěných rezistentních odrůd, jak je konstatováno celou řadou autorů (Göpp aj. 1965, Dickinson 1965, Zaake 1966, Brückner 1967). Většina odrůd získaných křížením s výše uváděnými zdroji rezistence jsou označeny jako krmné.

ČSSR je největším světovým vývozcem sladu. Vyvážíme i do kapitalistických států s velmi silnou hospodářskou konkurencí, kde jsou činěna i četná administrativní opatření k zamezení dovozu sladu, např. ve státech EHS. Za tohoto stavu má i v budoucnu uplatnění na zahraničních trzích jen slad vysoké kvality. Proto vystupuje do popředí i ve šlechtění na rezistenci k padlí otázka výchozího materiálu ve vztahu ke sladovnické hodnotě kříženců.

Šlechtění sladovnického ječmene v ČSSR na rezistenci k padlí stojí před dvěma zcela rozdílnými alternativami:

1. zda rozšiřovat (event. tím i měnit) vynikající genotyp čs. odrůd o rozdílné, avšak rezistentní genotypy po příkladu západoevropských zemí (Německo, Anglie, Holandsko aj.), nebo

2. si vytknout cíl získat indukovanou mutagenezí z genotypu původních čs. odrůd ječmene výchozí formy, které by měly původní vynikající hospodářské vlastnosti výchozí odrůdy rozšířené o komplexní rezistenci k padlí. Pro realizaci druhé alternativy hovoří řada předností, neboť zde není takové nebezpečí zhoršení sladovnické hodnoty u nových odrůd.

Obdobné stanovisko zastávají Delone (1957) u pšenice, Scholz (1957) u ječmene a Stube (1966) obecně, neboť konstatují, že při šlechtění na rezistenci k chorobám u vysoce prošlechtěných odrůd se dospěje indukovanou mutagenezí rychleji a hospodárněji k požadovanému cíli nežli využitím primitivních rezistentních forem v kombinačním šlechtění cestou opakovaného zpětného křížení.

VÝSLEDKY

V r. 1957 indukovanou mutagenezí (Zdroj záření CO^{60} — ve variantě 12 kr) byla z odrůdy sladovnického ječmene 'Slovenský 802' získána mutace, jejíž linie kromě komplexní rezistence k padlí se vyznačují i souhrnem dalších hospodářských vlastností příznačných pro původní čs. odrůdy — tj. vysokou sladovnickou hodnotou, raností, ale i zlepšených o větší odolnost k poléhání, přitom s dobrými kombinačními schopnostmi v účelovém křížení. Linie vytvářejí předpoklady pro vyplnění mezery ve výchozím materiálu ve šlechtění sladovnického ječmene na rezistenci k padlí. Typ odolnosti mutanta, tj. reakce k jednotlivým rasám padlí a stručná charakteristika ve srovnání s výchozí odrůdou a rezistentními formami využitými ve šlechtění v Evropě je uváděn v tabulce I.

Mutace detekovaná v M^2 jako intermediární typ ječmene štěpící v pozdějších generacích v řadě znaků: radosti klasu, rezistenci či náchylnosti k padlí, ve výnosu zrna, odolnosti k poléhání a dalších znacích byla v počátečních generacích „surovým šlechtitelsky nehotovým materiálem“. Opakovaným individuálním výběrem však byly získány linie potomstva označené č. 1851, které ve výnosu významně převyšují výchozí odrůdu a téměř dosahují úrovně předních rajonovaných čs. odrůd.

II. Klasifikace kříženců linie 1851/1-4 v F_1 a F_2 generaci podle typu reakce při inokulaci rasami padlí C5 a C7. — Classification of the crossbreds of the 1851/1-4 line in generations F_1 and F_2 , according to the type of response in the inoculation of powdery mildew races C5 and C7

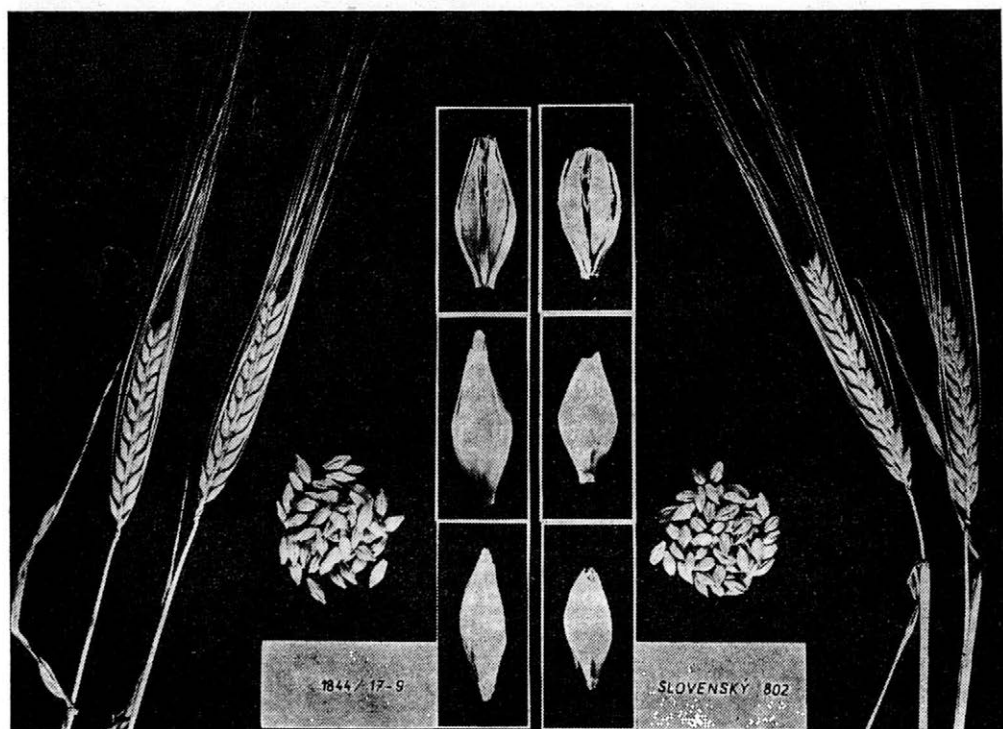
Kříženec	Rasa	Reakce F_1	Očekávaný poměr $R : (M + S)$	χ^2	Hodnota $P \%$	Skutečný poměr $R : (M + S)$
1. 1951/6—2 × Valtický	C ₅	0	3 : 1	0,50	50—30	3 : 1
Amsel × 1851/1—4	C ₇	0	3 : 1	0,44	70—50	3 : 1
Firlbecks Union × 1 1851/1—4	C ₅	0	3 : 1	7,62	1—0,1	2 : 1

I. Typ odolnosti a celková charakteristika výchozích forem použitých v Evropě ke šlechtění na odolnost k padlí travnímu a z nich vyšlechtěných odrůd. — Resistance type and the general characteristics of the initial forms in Europe for the breeding of barley for resistance to powdery mildew and of varieties selected from the initial forms

Výchozí formy — zdroje rezistence a z nich vyšlechtěné odrůdy	Reakce k jednotlivým rasám padlí										Stručná charakteristika odrůdy (z hlediska sladovnické hodnoty a výnosu)
	A ₉	B ₆	C ₃	C ₆	C ₇	C ₁₄	C ₁₆	D ₃	D ₇	D ₉	
Weihenstephaner Mehltauresistente (W. M. R.)	0	4	4	4	4	4	4	0	0	0	var. <i>mutans</i> — dobrá sladovnická hodnota
Plena, Firlbecks Union, Pirolina, Jantar, Breuns Wisa sj.	0	4	4	4	4	4	4	0	0	0	var. <i>mutans</i> — odrůdy s dobrou sladovnickou hodnotou
<i>Hordeum spontaneum nigrum</i>	4	4	0	4	0	0	0	0	0	4	planý ječmen s nevhodnými hospo- dářskými vlastnostmi, s láma- vým klasovým větvením
Maris Badger, Maris Concord, Impala, Allascha, Amci	4	4	0	4	0	0	0	0	0	4	var. <i>mutans</i> , středně výnosná, horší sladovnická hodnota — krmný ječmen
<i>Hordeum laevigatum</i> Vada, Minerva, Delta	napadány všemi rasami, údajně však infekci s ohledem na výnos dobře přenášejí										dvouřadá hustoklasá forma, velmi hrubé zrnó s nízkou sladovnickou hodnotou odrůdy pro nízkou sladovnickou hodnotu se pěstují pouze ke krmným účelům
<i>Lyalpur</i> H. E. 3645	0	0	0—1	0	1—2	1—2	1—2	0	0	0	var. <i>coeleste</i> , značná sterilita kla- su, extrémně vysoký obsah dusí- kových látek v zrna, vložení extrémní forma nahozrného krmného ječmene
Amsel, Ciro, Ammer, Ortolan	0	0	1—2	0	1—2	1—2	1—2	0	0	0	var. <i>mutans</i> , středně výnosná, průměrná až slabší sladovnická hodnota
Slovenský 802	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	var. <i>mutans</i> — typ krátkozrného ječmene, výborná sladovnická hodnota
Mutace z odrůdy Slovenský 802	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	výselektované linie se přibližují ve slado. hodnotě výchozí od- růdě a ve výnosu zrna ji značně převyšují a dosahují úrovně před- ních ražonovaných čs. odrůd

Dědičnost odolnosti k padlí je u získaných linií dominantně monofaktoriální. Na základě analýz štěpných poměrů i testování některými rasami bylo dokázáno, že faktory rezistence mutace jsou odlišné od dosavadních zdrojů rezistence využívaných v Evropě (Er¹, Ml-sn, Ml-g) a i jiných rezistentních odrůd (tabulka II).

Linie 1851/1-4 byla recipročně křížena s odrůdou 'Amsel' (Er¹ a Ml-g faktory odolnosti). Cílem bylo zjistit, zda mutace má identický či rozdílný faktor odolnosti ve srovnání s odrůdou 'Amsel'. Kříženci v F₁ a F₂ byli testováni rasou C⁷. V případě, že by mutace měla stejný faktor odolnosti jako odrůda 'Amsel', pak by v F₂ generaci nemělo dojít k žádnému vyšťepování a všechny rostliny F₂ generace by musely být rezistentní. V obou kombinacích však došlo k dominantnímu monofaktoriálnímu štěpení, tj. 3:1, přičemž F hodnota je v průměru kombinace 99 % a v druhé kombinaci 70–90 %. Odrůda 'Amsel' při infekci rasou C₇ vykazuje střední rezistenci (1–2) a její rezistence je provázána nekrotickými změnami na listech. Ze štěpného poměru 3:1 v F₂ vyplývá, že odrůda 'Amsel' a mutace z odrůdy 'Slovenský 802' mají pro rezistenci k padlí rozdílné geny. Genová vazba lokalizace této odolnosti však není dosud zjištěna.



1. Vlevo: ječmen z linií mutace, vpravo: výchozí odrůda 'Slovenský 802'.— Left: barley from mutation lines, right: initial variety 'Slovenský 802'

Výnosnější linie, kříženci a vybrané odrůdy byly testovány dvěma izraelskými rasami, které jsme označili jako I₁ a I₂, získanými od Fr. Ephrata. Odolností k oběma rasám se vyznačují pouze linie mutace odrůdy 'Slovenský 802' 1851/1-4/392 a kříženci získaní z této linie. Odrůda 'Lyallpur 3913' je rezistent-



2. Detailní pohled na porost linie č. 1851/1-4 M₈ — sklizně 1965. — Detail view of stand, line No. 1851/1-4 M₈ — harvested 1965

ní k oběma rasám. Odrůda 'Amsel' a mutace M. S. 5455 vykazují rezistenci k rase I₁ a nekrotické změny k rase I₂.

Mutace 1851/1-4/392 a kříženci mutace s odrůdou 'Firlbecks Union' průkazně převyšují ve výnosu zrna výchozí odrůdy 'Slovenský 802' a dosahují úrovně odrůd 'Diamant' a 'Firlbecks Union'. Mutace má i velmi příznivý poměr zrna ku slámě a vyznačuje se vyšší odolností k poléhání na úrovni odrůd 'Dvoran' a 'Firlbecks Union' (tabulka III). Proměnlivost výnosů počítaná analýzou variance je vysoce průkazná vlivem odrůd a jednotlivých ročníků.

Ve sladovnické hodnotě mutace a z ní vzniklí kříženci jsou na úrovni odrůd 'Firlbecks Union', lepší než odrůda 'Dvoran' a téměř dosahují zejména linie č. 430 výchozí odrůdy 'Slovenský 802' a 'Valtického' (tabulka IV).

Nepochybně se naskytne otázka, zda se jedná o pravou mutaci či spontánního křížence vzniklého po ozáření. Pro spontánní svědčí dvě skutečnosti:

- a) dominantní dědičnost odolnosti,
- b) morfologická nestálost mutanta — štěpí v řadě znaků.

Naproti tomu k mutagennímu původu se kloní tato fakta:

a) V M₂ mutace byla identifikována bez viditelných příznaků polní odolnosti, nikoliv podle odolnosti k padlí, nýbrž podle intermediárnosti klasu.

b) Za předpokladu, že by došlo v generaci M₁ k cizoprášení z var. *himalayense* — *Lyallpur* D. H. E. 3645, pak by v M₂, tj. kříženci F₁ generace museli vykazovat v F₁ dvouřadý klas (dominance dvouřadosti).

c) V F₂ a v dalších generacích by se musela vyštěpit forma var. *himalayense* — nahé zrno nazelenalé barvy.

d) V křížení s odrůdou 'Amsel' se ukazují rozdílné faktory odolnosti.

III. Výnos zrna a další hospodářské znaky u mutace Rtg 802 ve srovnání s předními odrůdami jarního ječmene (Kroměříž 1967/1970). — Grain yield and other economic characteristics in Rtg 802 mutation in comparison with the best spring barley varieties (Kroměříž 1967/1970)

Odrůda, kříženec	Výnos q/ha		Výnos zrna v % na odrůdy					Poměr zrna ku slámě	Výška rostlin v cm	Poléhavost před sklizní 5—1
	zrna	slámy	Firlbecks Union	Rtg 802 1851/1—4—392	Slovenský 802	Valtický	Diamant			
Dvoran	54,90	52,40	104,0	104,2	123,2 ⁺⁺	108,3 ⁺	103,1	1 : 0,98	86,0	4,5
Firlbecks Union × Rtg 802 3385	53,41	58,00	101,2	101,4	119,8 ⁺⁺	105,4	100,3	1 : 1,08	84,6	4,5
Diamant	53,24	46,34	100,8	101,0	119,5 ⁺⁺	105,1	100,0	1 : 0,87	68,2	5
Firlbecks Union	52,77	57,19	100,0	100,1	118,4 ⁺⁺	104,1	99,1	1 : 1,08	85,6	4,5
Rtg 802 — 1851/1—4—392	52,67	49,27	99,8	100,0	118,2 ⁺⁺	103,9	98,9	1 : 0,93	84,5	4,5
Valtický	50,67	52,14	96,0	96,2	113,7 ⁺⁺	100,0	95,2	1 : 1,02	84,7	4
Slovenský 802	44,55	49,31	84,4 ⁺⁺	84,5 ⁺⁺	100,0	87,9 ⁺⁺	83,7 ⁺⁺	1 : 1,14	98,1	3,5

Proměnlivost	N	F
Odrůdami	6	6,05 ⁺⁺
Ročníky	3	36,78 ⁺⁺

⁺⁺ = průkaznost při $P = 0,01$

⁺ = průkaznost při $P = 0,05$

e) Štěpení v řadě monogenních a polygenních znaků (odolnosti k poléhání, radosti klasu, vyštepování zcela nahých variet atd.) prakticky až do M₈, tj. do poslední generace hodnocení ukazuje na značnou heterogenitu a instabilitu tohoto mutanta.

IV. Technologické vyhodnocení linií č. 1851 a kříženců s výchozími a předními československými odrůdami. — Technological evaluation of lines No. 1851 and hybrids with the initial and best Czechoslovak varieties

Pořadí	Linie, kříženec, odrůda	Technologická hodnota ječmene a sladu								
		dusíkaté látky %	škrob %	extrakt %	Kolbachovo číslo	diastat. mohutnost jednotky	výtěžnost v původním vzorku	RE při 45°C	pluchy %	skupina zařazení podle celkového hodnocení
1	1. č. 1851/1-4-430	12,5	64,8	80,8	36,6	340	80,8	35,1	9,2	I—II
2	1. č. 1851/1-4-392	12,1	63,2	80,0	34,0	290	80,5	36,1	8,8	III
3	Slovenský 802	12,9	65,2	80,5	37,1	315	79,2	37,0	8,2	I
4	Valtický	12,5	65,4	81,5	35,3	325	80,2	35,6	8,4	I
5	Firlbecks Union	13,05	63,4	79,8	29,5	280	81,8	33,3	8,3	III—IV
6	Firlbecks Union × 1. č. 1851/1-4-3379	12,8	63,7	79,8	32,7	265	81,6	33,5	8,3	III—IV
7	Firlbecks Union × 1. č. 1851/1-4-3385	12,3	64,2	79,0	33,7	265	81,7	36,9	8,7	III—IV
8	Firlbecks Union × 1. č. 1851/1-4-3402	12,1	63,4	79,1	34,7	280	80,9	34,3	8,8	III—IV
9	Dvoran	13,4	62,2	80,0	39,5	295	79,0	35,9	8,5	III—IV

- I — velmi dobrá
 II — dobrá
 III — vhodná
 IV — méně vhodná

Domníváme se, že bychom i po dalším pečlivém zkoumání i s ohledem na polemichnost této otázky v literatuře (viz např. Frey 1956, Caldecott aj. 1959, Davies a Wall 1960, Favret 1960) těžko mohli dojít k jednoznačnému závěru. Některé odrůdy vzniklé indukovanou mutací, např. 'Diamant', vyštepoval až do M₈ včetně, tj. do generace posledního hodnocení typy s délkou stébla rovnající se dlouhoslammnaté výchozí odrůdě.

Pro praktické šlechtění sladovnického ječmene v ČSSR je však rozhodující, že byl získán výnosný genotyp, který má všechny znaky původních středoevropských sladovnických odrůd, rozšířené o komplexní odolnost k padlí, vyšší odolnost k poléhavosti a dobré kombinační schopnosti ve šlechtění.

Literatura

BENADA J., 1965, Padlí travní (*Erysiphe graminis* DC.) na ječmeni. VI. Škodlivost padlí travního na jarním ječmeni při normální době setí. Ochrana rostlin 1:7-14.

- BRÜCKNER F., 1967, Šlechtění na rezistenci (odolnost). In: Skládal a kol.: Sladovnický ječmen, p. 93-94, Praha.
- CALDECOTT R. S., aj., 1959, Stem Rust Resistant Varieties in Irradiated Populations — Mutations or Field Hybrids? *Agronomy J.* 51 : 401-403.
- DAVIES D. R., WALL E. T., 1960, Effect of gamma radiation on interspecific incompatibility within the genus *Brassica*. *Ztschr. Vererbungslehre* 91 : 45-51.
- DELONE L. N., 1957, O metode radiacionnoj selekciji. *Selekcija i semenovodstvo* 22 : 23-27.
- DICKINSON R., 1965, Cereal varieties for 1966. *Agric. Res. Sta. Rothwell, England, Seed Tr. Rev.*, 17 : 264-265. Cit.: PBA 36 : No 3, p. č. 3482, 1966.
- FAVRET E. A., 1960, Spontaneous and induced mutations of barley for reaction to mildew. *Hereditas* 46 : 20-28.
- FREY K. J., 1956, Agronomic mutations in oats induced by X-ray treatment. *Agronomy J.* 47 : 207-210.
- GÖPP K., FÜRE H., ZAAKE S., 1965, Tätigkeitsbericht der Rohstoffabteilung der VLB, 1964. Versuchs u. Lehranstalt für Brauerei in Berlin, 1-32.
- LEKEŠ J., 1960, Výchozí odrůdy jarního ječmene vhodné ke šlechtění na odolnost proti padlí obilnému. *Přírodověd. čas. Slezský* 4 : 449-464.
- SCHOLZ E., 1957, Mutationversuche an Kulturpflanzen. VII., 2. T. Untersuchungen über den züchterischen Wert. *Ztschr. f. Pflanzenzücht.* 38 : 226-274.
- STUBBE H., 1966, O svjazach mežu jestjestvennym i iskusstvenno polučennym mnogoobrazujemych form i o někotorych eksperimentálnych issledovanijach po evolucii kulturnych rastenij. *Genetika* 11 : 9-30.
- ZAAKE S., 1966, Neue Braugerstensorten — bessere Mälzungseigenschaften? *Brauwelt* 106 : 582.

Došlo dne 2. 12. 1970

LEKEŠ J. *Hospodářské vlastnosti mutanta sladovnického ječmene, odolného k padlí travnímu, získaného z odrůdy 'Slovenský 802'*. *Rostlinná výroba* (Praha) 17 (4) : 343-350, 1971.

Získané linie mutace představují rozšíření genotypu výchozí odrůdy 'Slovenský 802' o skupinovou rezistenci k padlí, dosaženou při mnohem menším pracovním úsilí nežli při opakovaném zpětném křížení rezistentních rozdílných genotypů a bez rizika zhoršení důležitých hospodářských vlastností, zvláště sladovnické hodnoty. Ve světovém sortimentu neexistují odrůdy či mutace, které by byly shodné s liniemi mutace z odrůdy 'Slovenský 802', tj. rezistentní ke všem známým evropským a dalším rasám padlí, vyznačovaly se vysokou sladovnickou hodnotou a výnosností, odolností k poléhání a dalšími příznivými hospodářskými vlastnostmi. Linie mutace získané z genotypu původní československé odrůdy ve výnosu významně převyšují výchozí odrůdu a téměř dosahují úrovně předních čs. odrůd. Tím vytvářejí předpoklady pro šlechtění sladovnického ječmene v ČSSR úspěšně řešit cíl vyšlechtění nových odrůd rezistentních k padlí bez nebezpečí zhoršení sladovnické hodnoty, snížení výnosu či dosavadního stupně odolnosti k poléhání. Některé linie mutace Rtg 802 (1-1851/1-4) jsou, počínaje rokem 1967, využívány v ČSSR kolektivem šlechtitelů sladovnického ječmene v kombinačním šlechtění.

ječmen jarní; mutace; šlechtění na odolnost k padlí

ЛЕКЕШ Я. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Хозяйственные свойства мутанта пивоваренного ячменя, устойчивого к мучнистой росе, полученного из сорта 'Slovenský 802'. *Rostlinná výroba* (Praha) 17 (4) : 343-350, 1971.

Полученные линии мутации представляют расширение генотипа исходного сорта 'Slovenský 802' устойчивостью к мучнистой росе, достигнутой при гораздо меньшем усилии, чем при повторном обратном скрещивании устойчивых генотипов, и без риска ухудшения важных хозяйственных свойств, в частности пивоваренной ценности. В мировой коллекции не существуют сорта и мутации, аналогичные линиям мутации, полученным из сорта 'Slovenský 802', т. е. устойчивые ко всем известным европейским расам мучнистой росы, и которые отличались бы высокой пивоваренной ценностью, средней урожайностью и устой-

чивостью к полеганию и другими благоприятными хозяйственными свойствами. Линии мутаций, полученные из первоначального генотипа чехословацкого сорта, по урожаю значительно превосходят исходный сорт и почти достигают уровня интенсивных чехословацких сортов. Тем самым созданы предпосылки для селекции новых сортов пивоваренного ячменя в ЧССР, устойчивых к мучнистой росе, без ухудшения пивоваренной ценности, понижения урожая или устойчивости к полеганию. Некоторые линии мутации Rtg 802 (1-1851/1-4), начиная с 1967 года, в ЧССР используются коллективом селекционеров пивоваренного ячменя в комбинационной селекции.

яровой ячмень; мутация; селекция на устойчивость к мучнистой росе

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Lekeš, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VÝCHOZÍ MATERIÁL A PERSPEKTIVY VE ŠLECHTĚNÍ JEČMENE NA NEPOLÉHAVOST

L. ZENIŠČEVA, J. LEKEŠ

ZENIŠČEVA L., LEKEŠ J. (Institute of Cereal Crops Kroměříž). *The Initial Material and the Prospects of the Breeding of Barley for Resistance to Lodging*. Rostlinná výroba (Praha) 17, (4) : 351-358, 1971.

In selected varieties, mutants and lines of spring barley characterized by relatively good resistance to lodging under field conditions, different characteristics of natural resistance to lodging were analyzed and their direct and indirect effects on total resistance to lodging were evaluated by means of Wright's path coefficients. The initial material with the best complex of these characteristics was determined. Analyses were undertaken in the to-date genotype of European intensive spring barley varieties to determine the orientation of the selection for resistance to lodging. It is particularly breeding for the shortening of the lower internodia — the second and third — that appears as highly effective; this effect also results in the reduction of the length of stalk. The breeding for the resistance of stalk against breaking is also a highly effective procedure.

spring barley; breeding; lodging; initial material; selection

Problém poléhání obilnin se řeší ve světě již déle než půl druhého století. V posledním období s potřebami intenzifikace produkce obilnin se studiu poléhání věnuje obzvláštní pozornost. Proč je otázka poléhání v praxi stále vysoce aktuální, vyplývá ze všestranně se zvyšující intenzifikace rostlinné výroby, ze zvyšující se spotřeby průmyslových hnojiv, zvláště dusíkatých. Zvyšují se také požadavky na rajonizaci, na výběr a pěstování odolných odrůd, když dosud vyvinuté morforegulační přípravky u ječmene neuspokojují.

Vyšlechtění výnosných a nepoléhavých odrůd zůstává proto i nadále nej důležitějším šlechtitelským úkolem. Šlechtitelský program počítá s výrazným rozšířením stávajícího genotypu o chybějící znaky. U sladovnického ječmene je tento problém značně ztížen tím, že soubor odrůd, zastoupených především genotypem středoevropského ječmene s velmi příbuznou genealogií, není tvořen odrůdami lišícími se v odolnosti k poléhání od 'Valtického'.

V posledním desetiletí se krátkostébelnými rentgeno a chemomutanty při využití polozakrslých forem ve šlechtění poněkud rozšířil výchozí materiál ke křížení na nepoléhavost.

Podle Wettsteina (1957) by měly metodiky šlechtění na nepoléhavost vycházet ze znalostí morfologických a fyziologických znaků a nepoléhavost jako komplexní znak by měla být rekonstruována z jednotlivých znaků za použití mutantů a kombinována s vysokými výnosovými vlastnostmi.

Na základě literárních údajů a vlastních víceletých výsledků lze z velkého množství sledovaných znaků označit jako rozhodující pro šlechtění na nepoléhavost výšku rostliny, délku spodních internodií a tloušťku jejich stěn, pevnost stébla vůči zlomu a pevnost kořenového systému, kterou vykazuje rostlina při vytržení z půdy.

Příspěvek seznamuje s výsledky hodnocení nových odrůd, mutantů a některých perspektivních linií jarního ječmene, jednotlivých složek jejich odolnosti

I. Charakteristika průměrných hodnot ($\bar{x}$) znaků a průkaznost odrůdových rozdílů v procentech ke standardu 'Valtický' (Kroměříž 1966—1968). — Characteristics of the average values ($\bar{x}$) of characteristics, and the significance of the varietal differences as percentage, in relation to the standard 'Valtický' (Kroměříž 1966—1968)

Odrůda	Výška rostliny v cm		Délka druhého spodního internodia v cm		Pevnost kořenové soustavy v kg		Pevnost stébla vůči zlomu v g		Koeficient odol- nosti „Y“	
	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%	$\bar{x}$	%
Valtický	93,25	100,00	11,88	100,00	5,28	100,00	313,87	100,00	1,357	100,00
Abed Deba	82,43	88,39+	10,31	86,78+	6,04	114,39	218,66	69,66	1,438	105,96
Perga	94,22	101,04	12,56	105,72	6,29	119,12++	301,87	96,17	1,566	115,40+
Diamant	75,15	80,58++	8,52	71,71++	4,81	91,09	258,80	82,45	1,958	144,28++
Domen	100,43	107,69	11,87	99,91	5,60	106,06	467,67	117,14+	1,608	118,49+
Maris Badger	91,98	98,63	12,21	102,77	5,29	100,18	260,53	83,00	1,131	83,34+
Opal B	98,57	105,70	12,34	103,87	5,89	111,55	301,87	96,17	1,468	108,17
Rtg Valtický	67,24	72,10++	6,59	55,47++	4,52	85,60	446,00	142,09++	4,564	336,33++
Amsel	96,10	103,05	12,29	103,45	4,31	81,62	276,47	88,08	0,992	73,10+
Jantar	97,97	105,06	12,13	102,10	4,37	82,76	405,53	129,20+	1,488	109,65
Pallas	84,62	90,74	10,87	91,49	4,64	87,87	278,27	88,65	1,368	100,81
Merkur	101,66	109,01	12,62	106,22	4,46	84,46	347,70	110,77	1,147	84,52+
Denso	75,90	81,30++	8,40	70,70++	4,29	81,25	209,53	66,75++	1,495	110,16+
Nepoléhavý	115,68	124,05++	15,95	134,25++	6,08	115,15+	301,87	96,17	0,969	71,40+
Sola	94,31	101,13	12,06	101,51	4,41	83,52	352,00	112,14	1,304	96,09
Akashinriki	62,16	66,65++	9,51	80,05++	3,89	73,67	236,00	75,19+	1,504	110,83*
Bonus	91,05	97,64	11,77	99,07	4,73	89,58	303,97	96,84	1,293	95,28
Rtg Valtický raný	81,50	87,39++	10,59	89,14	4,57	86,55	273,83	87,24	1,067	78,62+
Vada	88,58	94,99	12,68	106,73	4,28	81,06	246,59	78,56+	0,919	67,72+
Erectoid 64/V	77,88	83,51++	11,39	95,87	4,23	80,11+	238,03	75,83+	1,107	81,57+
Emir	90,47	97,01	13,66	114,98+	4,64	87,87	211,53	67,39+	0,553	40,75++
Mari	74,00	79,35++	9,88	83,16+	3,15	59,65++	237,73	75,74+	1,018	75,01+
Opavský	111,45	119,51++	12,91	108,67	3,52	66,66++	329,87	105,09	0,796	58,65++

+ průkaznost při $P = 0,05$

++ průkaznost při $P = 0,01$

k poléhání a celkovou odolností, stanovenou koeficientem „Y“ (Zeniščeva, Lekeš 1966) a uvádí průkaznosti rozdílů v projevech těchto znaků ve srovnání se standardní odrůdou 'Valtickým', popř. 'Diamantem'. Rovněž stanoví proměnlivost a dědivost těchto znaků a určuje fenotypové korelační vztahy mezi jednotlivými znaky. Na jejich základě úsekovým koeficientem „P“ určuje podíl vlivu jednotlivých složek odolnosti na celkové odolnosti.

MATERIÁL A METODY

Rostliny k analýzám byly odebírány z polních pokusů ze sponu 5×15 cm v letech 1966–1968. V r. 1966 bylo sledováno 25 odrůd, které byly postupně doplněny v dalších letech dalšími odrůdami. Celkem bylo za toto období analyzováno 73 odrůd. V r. 1970 byly vyzkoušeny pouze nejnovější perspektivní odrůdy, mutanti a linie ze sponu 3,75×12,5 cm a byly srovnávány s odrůdou 'Diamant'. U rostlin, u kterých byla určena pevnost kořenové soustavy dynamometrem, bylo ještě provedeno měření pevnosti stébla a některých dalších kvantitativních znaků. Odolnost k poléhání, měřená koeficientem „Y“, byla vypočtena v průměru každé sledované odrůdy v jednotlivých letech a u 23 odrůd v průměru tří pokusných let.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné hodnoty výšky rostliny, délky druhého spodního internodia, pevnosti kořenového systému, pevnosti stébla, koeficientu odolnosti k poléhání „Y“ a průkaznost odrůdových rozdílů v projevu těchto znaků ve srovnání se standardní odrůdou 'Valtickým' jsou uvedeny pouze pro odrůdy a mutanty, které byly sledovány po dobu tří let, v tabulce I.

Z přehledu uvedených hodnot je zřejmé, že ve srovnání s 'Valtickým' byl zjištěn velký počet odrůd a mutantů s průkazně až vysoce průkazně kratším stéblem a kratšími spodními internodii.

V pevnosti kořenového systému průkazně vynikaly pouze odrůdy 'Abed Deba', 'Peroga' a dlouhostébelná odrůda z SSSR 'Nepoléhavý'. Vysoce průkazně slabší kořenový systém měly odrůdy 'Opavský' a rentgenomutant 'Mari'. Soubor ostatních zkoušených odrůd v tomto znaku se prakticky nelišil od 'Valtického'.

II. Zjištěné F-hodnoty a podíl jednotlivých zdrojů proměnlivosti na celkové proměnlivosti znaků v % (Kroměříž 1966–1968). — F-values obtained and the proportion of different sources of variability in the total variability of characteristics in % (Kroměříž 1966–1968).

Proměnlivost způsobena	N	Výška rostliny v cm		Délka druhého spodního internodia v cm		Pevnost stébla v g		Pevnost kořene v kg		Koeficient odolnosti „Y“	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
odrůdou	22	24,17 ⁺⁺	85,77	11,24 ⁺⁺	81,25	2,14 ⁺	42,23	1,95 ⁺	30,73	3,92 ⁺⁺	65,22
ročníkem	2	15,25 ⁺⁺	5,83	6,44 ⁺⁺	4,24	1,53	18,71	26,42 ⁺⁺	37,75	1,17	1,76
nekontrolovatelnými faktory	44	—	8,40	—	14,51	—	39,06	—	31,52	—	33,02

+ průkaznost F při P = 0,05

++ průkaznost F při P = 0,01

Znaky	Koeficient korelace <i>r</i>	Koeficient regrese <i>r</i>
Výška rostliny v cm	0,870++	0,831
Pevnost stébla vůči zlomu v g	0,642++	0,431
Pevnost kořene při vytřzení z půdy v kg	0,129	0,099
Odolnost k poléhání podle koeficientu „Y“	0,797++	0,621
Odolnost k poléhání vizuálně hodnoceno body 1–5	0,427+	0,379

+ průkaznost při $P = 0,05$

++ průkaznost při $P = 0,01$

Průkazně pevnější stéblo ve srovnání s 'Valtickým' měly pouze odrůdy 'Domen', 'Jantar' a krátkostébelný Rtg 'Valtický'.

V komplexním zhodnocení odolnosti k poléhání koeficientem „Y“ vynikal vysokou odolností Rtg 'Valtický', odrůdová difference na 'Valtický' činila 336,3 %. Vysoce průkazně vyšší odolnost k poléhání měl rovněž rentgenomutant 'Diamant', průkazně vyšší odolnost měly odrůdy 'Peroga', 'Domen', 'Denso' a japonská polozakrslá forma 'Akashinriki'.

Vysoce průkazné odrůdové rozdíly ve výšce rostlin ($F = 24,17^{++}$) a vysoký podíl odrůdové proměnlivosti (85,77 %) z celkové proměnlivosti tohoto znaku jednoznačně naznačuje, že nejjednodušší a nejkratší cestou ke zvýšení odolnosti vůči poléhání je šlechtění na krátké stéblo (tabulka II). Vysoký koeficient dědivosti (v našem souboru odrůd h^2 pro výšku rostliny činil 83,1 % — viz tabulku III) a recesivní založení krátkého stébla dává možnost při křížení správně zvolených výchozích forem již v generaci F_2 získat krátkostébelný homogenní šlechtitelský materiál. Proto je v současné době ve světě hodně pozornosti věnováno polozakrslým a zakrslým formám obilnin. Tato vlastnost je však úzce spjata s nižší produktivitou klasu (s nižším počtem zrn na klas a s nízkou váhou 1 zrna). Naše studie těchto vztahů uvnitř homozygotní ('Diamant'), he-

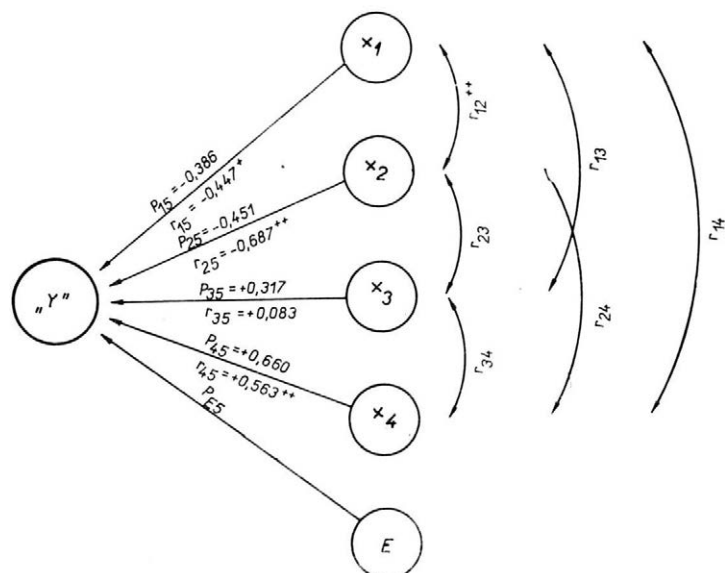
IV. Korelační vztah mezi složkami odolnosti a koeficientem odolnosti k poléhání „Y“ v průměru tří let (1966–1968) u 23 odrůd. — Correlation between the components of resistance and coefficient of resistance to lodging „Y“, on the average for three years (1966–1968) in 23 varieties

Korelované znaky	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1 výška rostliny	0,856++	0,360	0,321	—0,447+
x_2 délka druhého internodia	—	0,318	—0,0084	—0,687++
x_3 pevnost kořene	—	—	0,074	0,083
x_4 pevnost stébla	—	—	—	0,563++
x_5 koeficient odolnosti „Y“	—	—	—	—

+ průkaznost při $P = 0,05$

++ průkaznost při $P = 0,01$

Koeficient dědivosti h^2	Variační koeficient v %		Variační šíře	
	1967	1968	1967	1968
83,1	13,62	14,06	60–125	62–114
43,1	45,15	27,90	213,4–1053,4	216,2–816,2
9,9	17,03	17,09	3,58–8,38	1,96–6,76
62,1	41,15	40,23	0,879–4,119	0,652–3,652
37,9	13,73	12,76	2,92–5,00	3,00–5,00



1. „Y“ = koeficient odolnosti, x_1 = výška rostliny, x_2 = délka druhého internodia, x_3 = pevnost kořenů, x_4 = pevnost stébla, E = reziduální vlivy. — „Y“ = coefficient of resistance, x_1 = height of plant, x_2 = length of second internodium, x_3 = hardness of roots, x_4 = hardness of stalk, E = residual effects

terozygotní F_2 ('Diamant' $\times$ Rtg 'Slovenský 802') a ve složité hybridní populaci F_2 ['Km 1306' (F_3 'Diamant' $\times$ Rtg 'Slovenský 802') $\times$ 'Inis'] potvrdily existenci vysoce průkazného kladného vztahu mezi výškou rostliny a váhou zrna na klas podle jednotlivých výškových skupin 1–4, kde 1 > 100 cm a 4 < 60 cm. Podle našich výsledků je v podmínkách ČSSR kritická hranice pro zkrácení délky stébla v 60 cm; kratší rostliny vykazovaly celkovou depresi v hromadění sušiny, zejména pak ve výnosu zrna. Proto při šlechtění na nepoléhavost je nutno rovněž se věnovat dalším znakům, rozhodujícím o odolnosti rostlin k poléhání. Na základě fenotypových korelačních vztahů mezi jednotlivými složkami odolnosti a celkovou odolností měřenou koeficientem „Y“ (tabulka IV) lze konstatovat, že je nutné zaměřit se především na zkrácení délky druhého spodního internodia, aniž by byla podstatně zkrácena celková délka stébla, a na zesílení pevnosti stébla. Rovněž úseková analýza (obr. č. 1) stanoví významný podíl

V. Charakteristika složek odolnosti k poléhání u vybraných odrůd a novošlechtění (Kroměříž 1970). — Characteristics of the components of the resistance to lodging in selected varieties and new varieties (Kroměříž 1970)

Odrůda	Výška rostlin v cm		Délka dru- hého spod- ního internod- ia v cm		Pevnost stébela v g		Pevnost kořene v kg	
	$\bar{x}_1$	d	$\bar{x}_2$	d	$\bar{x}_3$	d	$\bar{x}_1$	d
Diamant = kontrola	61,60		7,50		188,60		3,02	
Dvoran	74,76	++	8,39		330,80	++	2,67	°
Valtický — elita	74,70	++	9,30	++	249,00		3,57	++
Mild Golden Promise	62,05		7,36		200,50		2,78	
Maris Concord	79,00	++	10,46	++	355,00	++	3,88	++
Inis	77,91	++	10,27	++	247,22		3,46	+
Abed Deba	74,54	++	9,94	++	235,45		3,64	++
Delisa	72,73	++	9,67	++	200,67		3,42	+
Denár	73,16	++	9,96	++	411,60	++	2,51	°
Kristina	65,40		8,49		367,00	++	2,93	
Midas	60,30		7,20		345,40	++	4,04	++
Bulchi Gofa	70,40	++	7,63		566,80	++	2,52	°
Rtg. Valtický	59,70		7,14		266,00	+	3,03	
Km 1306 (Diamant × Rtg Slovenský 802)	65,00		7,90		188,67		2,74	
Zephyr	65,84		9,49	++	318,00	++	3,32	
H 464	59,44		6,57	+	227,68		2,57	°
Km/L	64,30		8,18		376,40	++	3,51	+
Many noded	69,86	++	5,44	°°	172,00		3,20	

$s_x = 6,363$	1,424	94,01	0,52
$s_x = 1,50$	0,336	22,17	0,123
$s_x = 2,121$	0,475	31,348	0,174
d při $P = 0,05$	4,496+	1,007+	0,369+
d při $P = 0,01$	6,193++	1,387++	0,508++
+ průkaznost při $P = 0,05$ (° = negativní)			
++ průkaznost při $P = 0,01$ (°° = negativní)			

přímého vlivu pevnosti stébela na koeficient odolnosti k poléhání. Jak vyplývá z rozboru kombinací vlivu pevnosti stébela X koeficientu odolnosti, selekce na zvýšenou pevnost stébela má příznivý nepřímý vliv na zkrácení délky druhého spodního internodia a na zesílení pevnosti kořene. Přímý vliv pevnosti stébela je ponekud oslaben nepřímým vlivem výšky rostliny.

Jaké jsou perspektivy ve šlechtění na zesílení pevnosti stébela?

Na základě údajů shrnutých v tabulkách II a III lze konstatovat, že šlechtění na pevné stéblo je složitým a časově náročným úkolem. Příčina tkívá v poměrně vysoké proměnlivosti pevnosti stébela vlivem prostředí (v tomto souboru sledovaných odrůd odrůdová proměnlivost činila pouze 42 %, koeficient dědivosti $h^2 = 43,1$ %, i když v jednotlivých hybridních populacích koeficient dědivosti pro pevnost stébela byl značně vyšší, a to v rozmezí 55–70 %) a v dominanci pevného stébela nad slabým. To vyžaduje vybírat na tento znak v pozdějších ge-

neracích. Výsledky současných odrůd a novošlechtění vyznačujících se nejvyšší odolností k poléhání, shrnuté v tabulce V, však poukazují na nutnost šlechtit především na pevné stéblo. V této tabulce zkoušený sortiment odrůd je srovnáván s odrůdou 'Diamant', která je v ČSSR pokládána za standard v odolnosti k poléhání. I tato odrůda, obzvláště v provozních podmínkách při větších dávkách dusíkatého hnojení, poléhá a při pozdní sklizni se láme v horních internodiích.

Z charakteristiky složek odolnosti k poléhání nejnovějších odrůd vyplývá, že současné uznávané odrůdy a perspektivní linie jsou vesměs vysoce průkazně vyšší než 'Diamant', nebo se mu vyrovnají v délce stébla a v délce druhého spodního internodia. Pouze forma 'Many noded' vysoce průkazně vyniká kratšími spodními internodii. Existuje podstatně více odrůd a novošlechtění ('Dvoran', 'Maris Concord', 'Denár', 'Kristina', 'Midas', 'Bulchi Gofa', 'Zephyr' a 'Km/L') s průkazně až vysoce průkazně pevnějším stéblem než 'Diamant'. V pevnosti kořenového systému vynikaly nad 'Diamantem' pouze odrůdy 'Valtický' — elita (pozdější reproduce v pevnosti kořene se statisticky nelišily od 'Diamantu'), 'Maris Concord', 'Midas', 'Abed Deba'. Významně příznivějším komplexem znaků odolnosti k poléhání, zejména z hlediska jejich šlechtitelského využití, se vyznačují zvláště odrůdy 'Midas' a Rtg 'Valtický'.

Literatura

WETTSTEIN D., 1957, Mutations and the intentional reconstruction of crop plants. *Hereditas* 43 : 298-302.

ZENIŠČEVA L., LEKEŠ J., 1966, Ispolzovanie formuly ustojčivosti pri ocenke stojkosti sortov jačmenja protiv polegania. *Z. Vestnik a.-ch. nauki* 4 : 120-123.

Došlo dne 2. 12. 1970

ZENIŠČEVA L., LEKEŠ J. *Výchozí materiál a perspektivy ve šlechtění ječmene na nepoléhavost*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 351-358, 1971.

U vybraných odrůd, mutantů a linií jarního ječmene, vyznačujících se poměrně dobrou odolností k poléhání v polních podmínkách, jsme analyzovali jednotlivé znaky přirozené odolnosti k poléhání a hodnotili jejich přímý a nepřímý vliv na celkovou odolnost k poléhání Wrightovými úsekovými koeficienty. Byl určen výchozí materiál s nejpříznivějším komplexem těchto znaků. Analýzami byl určen u dosavadního genotypu evropských intenzivních odrůd jarního ječmene směr selekce na odolnost k poléhání. Jako vysoce efektivní se jeví zejména šlechtění na zkrácení spodních internodií, druhého a třetího, čímž se v podstatě zkracuje i délka stébla, a na zesílení pevnosti stébla vůči zlomu.

jarní ječmen; šlechtění; poléhavost; výchozí materiál, výběr

ЗЕНИЩЕВА Л., ЛЕКЕШ Й. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Исходный материал и перспективы в селекции ячменя на неполегаетость. *Ростли́нная výroba* (Прага) 17 (4) : 351-358, 1971.

У выбранных сортов, мутантов и линий ярового ячменя, отличающихся сравнительно хорошей устойчивостью к полеганию в полевых условиях, нами анализировались отдельные признаки естественной устойчивости к полеганию и оценивались их прямые и косвенные влияния на общую устойчивость к полеганию при помощи путевых коэффициентов Райта (Wright). Был установлен исходный материал с наиболее благоприятным комплексом этих признаков. При помощи анализа было определено направление

селекции на устойчивость к полеганию у существующего генотипа европейских интенсивных сортов ярового ячменя. В частности, высокоэффективным оказывается селекция на сокращение нижних междоузлий (второго и третьего), в результате чего резко сокращается длина стебля, а также на усиление прочности стебля к излому.

яровой ячмень; селекция; полегаемость; исходный материал, отбор

Adresa autorů:

Ing. Ludmila Zeniščeva, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž, ing. Jaroslav Lekeš, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

PŘEDPOVĚĎ NADĚJNÝCH KOMBINACÍ Z DIALELNÍ ANALÝZY ČTYŘ ODRŮD JARNÍHO JEČMENE

V. VELIKOVSKÝ

VELIKOVSKÝ V. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Prediction of most Valuable Hybrid Combinations from the Diallel Analysis of Four Barley Varieties*. Rostlinná výroba (Praha) 17, (4) : 359-366, 1971.

In a complete diallel hybridization programme with four spring barley varieties 'Valtický', 'Firlbecks Union', 'Carlsberg II' and 'Domen', repeated in two years, eight economically important yield components of grain and other four characters of the yield stability and grain quality were evaluated in generations F₁-F₃. The most valuable crosses for further breeding purposes were determined on the basis of this diallel analysis. In the following years, drill-sown performance trials were undertaken to check the best breeding strains for the purpose of the verifying of the prediction from diallel analysis in F₄-F₆ of each hybrid combination. A good agreement was obtained in most cases. The following hybrid combinations were found most valuable: 'Firlbecks Union' X 'Carlsberg II', and 'Firlbecks Union' X 'Valtický'. The two most efficient breeding strains which are tested in inter-station trials were chosen from these two hybrid combinations.

spring barley; diallel analysis; prediction of most valuable crosses; components of yield and quality.

Od nakřížení do zavedení nové odrůdy do zemědělské praxe uplyne poměrně dlouhá doba. Aby se snížily náklady na šlechtitelskou práci a aby bylo možno omezit rozsah šlechtitelského materiálu již na počátku šlechtění bez většího nebezpečí neodůvodněného vyloučení nadějných typů a forem, byla vypracována řada metod (Panse 1940, Comstock, Robinson 1948, Griffing 1950, Kearsey 1965), z nichž je dosud nejvíce používána metoda dialelního křížení (Jinks a Hayman 1953, Hayman 1954, Whitehouse a kol. 1958, Johnson, Aksel 1959, Berbigier 1964).

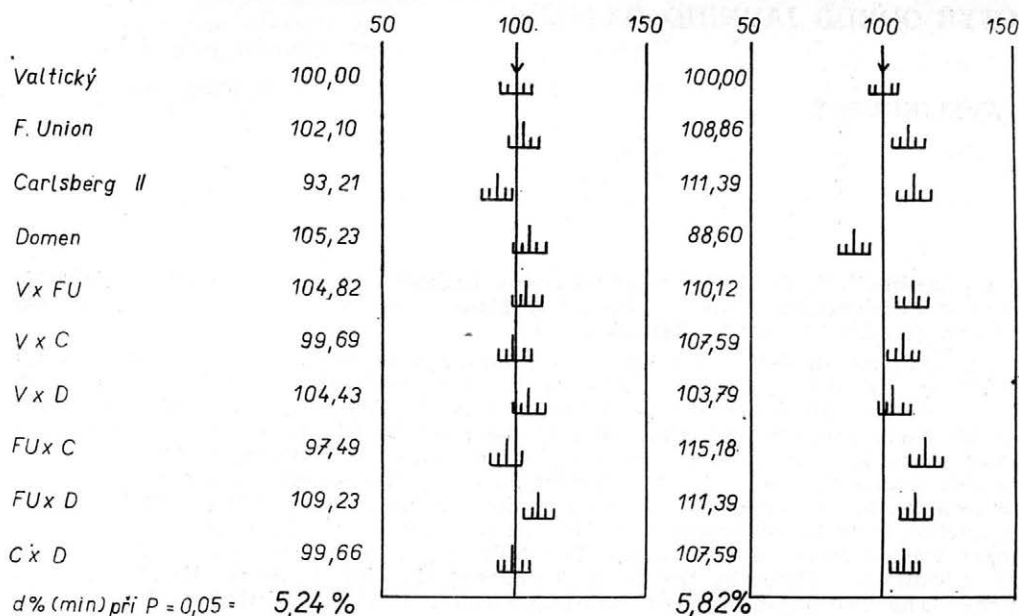
MATERIÁL A METODY

Úplné dialelní křížení bylo ve VÚO Kroměříž prováděno v letech 1960 a 1962 s odrůdami 'Valtický', 'Firlbecks Union', 'Carlsberg II' a 'Domen'. Jejich kříženci se zkoušeli v letech 1961 až 1964 v F₁ až F₃ v záhonovém jednozrnkovém výsevu. Od každé ze šesti recipročních kombinací se vždy ve čtyřech opakováních hodnotilo — v F₁ ve sponu 30×30 cm 36 rostlin, v F₂ ve sponu 10×15 cm 120 rostlin, v F₃ 120 potomstev nejlepších rostlin vybraných z F₂ ve sponu 5×15 cm. Každá z těchto generací se vysévala ve dvou ročnících. Po provedení příslušných rozborů a početního zhodnocení prvních tří generací se vedly dále u každé kombinace v omezenějším počtu pouze nejvýkonnější kmeny. V F₄ se od každé kombinace zkoušelo 20 nejlepších kmenů, v F₅ 10 kmenů a v F₆ 5 kmenů.

Z číselných údajů a z genetické analýzy prvních tří generací křížení F₁ až F₃ je v této práci zpracována předpověď perspektivity nejlepších kombinací křížení pro další jejich využití ve šlechtitelské práci a na základě výsledků zkoušek výkonu v generacích F₄-F₆, ve kterých se od každé kombinace křížení zkoušely pouze výkonnostně nejlepší šlechtitelské kmeny, je pak provedena konfrontace předpovědi s hodnotami dosaženými při praktickém jejich zkoušení.

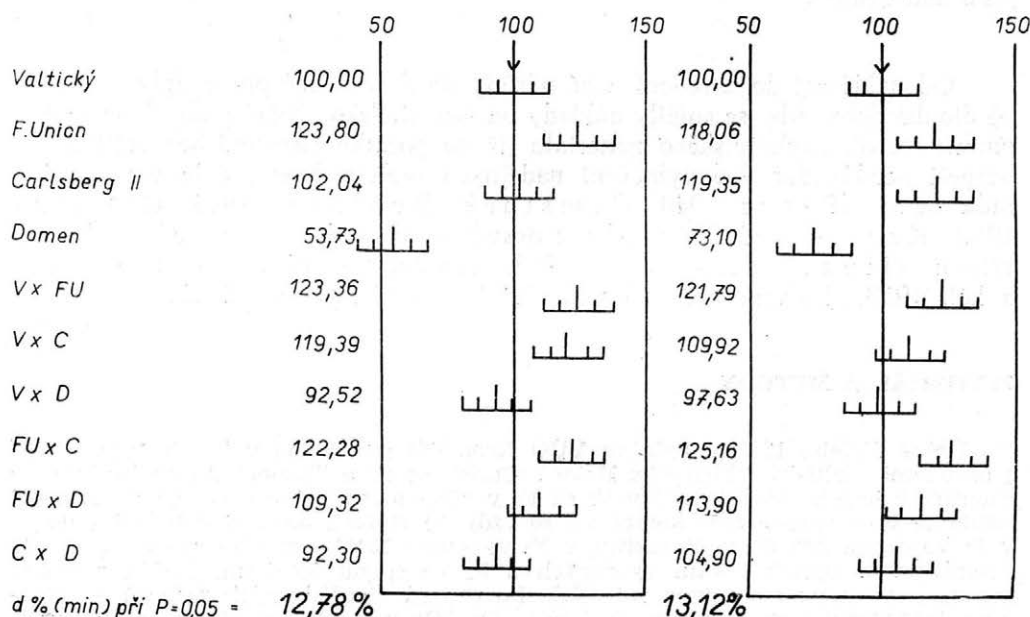
5 - Délka rostliny

6 - Váha zrna na klas



7 - Počet zrn na rostlinu

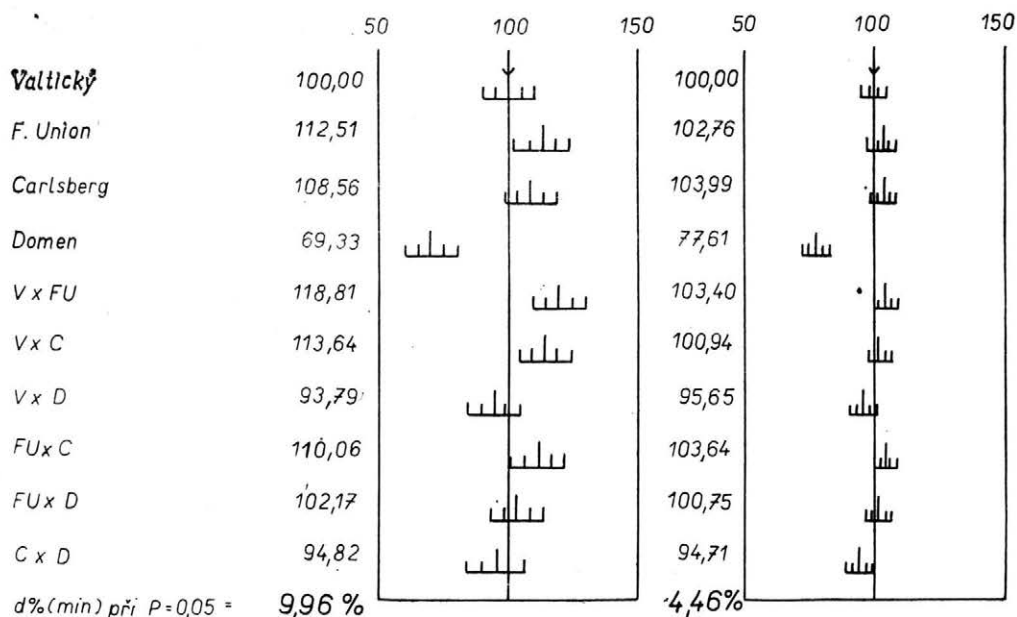
8 - Váha zrna na parcelu



1. Průměrné hodnoty ze zkoušek generací F₁—F₃. 1 = počet klasů na rostlinu, 2 = počet zrn na klas, 3 = váha 1000 zrn, 4 = váha zrna na rostlinu, 5 = délka rostliny, 6 = váha zrna na klas, 7 = počet zrn na rostlinu, 8 = váha zrna na parcelu. — Average values of the trials of F₁—F₃ generations. 1 = number of ears per plant, 2 = number of kernels per ear, 3 = weight of 1000 grains, 4 = weight of grain per plant, 5 = length of plant, 6 = weight of grain per ear, 7 = number of kernels per plant, 8 = grain weight per plot

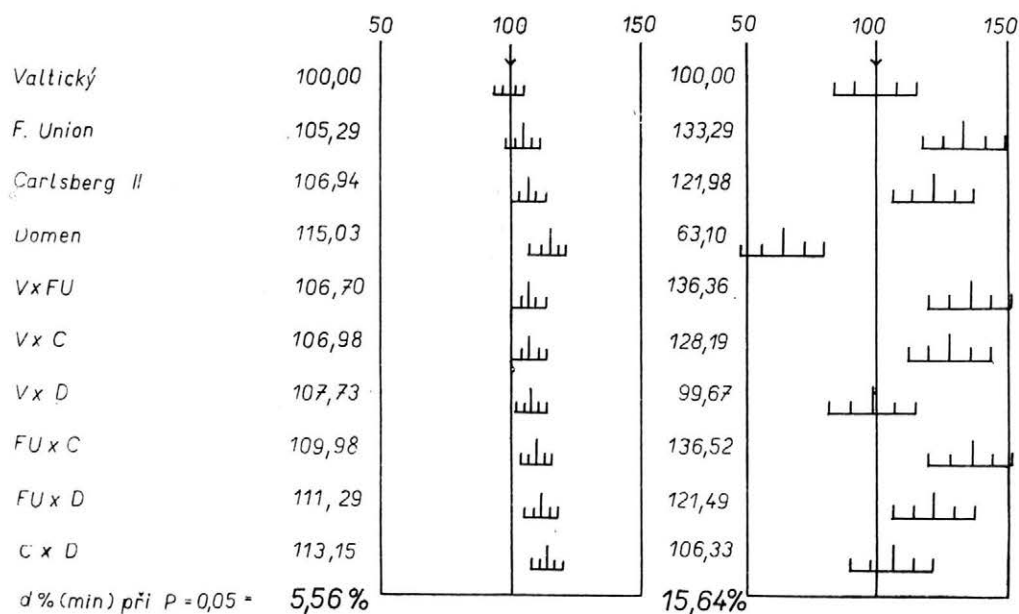
1-Počet klasů na rostlinu

2 - Počet zrn na klas



3 - Váha 1000 zrn

4- Váha zrna na rostlinu



VÝSLEDKY

V grafech jsou uvedeny z dialelních tabulek generací F_1 až F_3 výsledky procentických hodnot osmi výnosových faktorů zrna s jejich středními chybami a s nejmenšími statisticky významnými rozdíly (při $P = 0,05$). Kromě výsled-

ků zřejmých z grafů jsou ve slovním zhodnocení nejlepších kombinací křížení uvedeny také údaje některých dalších hospodářsky cenných vlastností.

Z výsledků zkoušek v generacích F₁ a F₃ byly za nejvíce nadějně označeny kombinace 'Firlbecks Union' X 'Carlsberg II' a 'Firlbecks Union' X 'Valtický'.

'Firlbecks Union' X 'Carlsberg II'

Tato kombinace dosáhla nejvyššího výnosu zrna a předčila obě rodičovské odrůdy. Přitom se vyznačovala velkou váhou zrna na rostlinu. Mezi rodičovské odrůdy se zařadila počtem klasů na rostlinu, délkou stébla a obsahem bílkovin (101,55 % K; 'Firlbecks Union' 107,18 % K a 'Carlsberg II' 98,67 % K). Na úrovni rodičovských odrůd byla počtem zrn na klas. Obě rodičovské odrůdy převyšovala váhou zrna na klas a počtem zrna na rostlinu. V odolnosti proti poléhání (122,71 % K; 'Firlbecks Union' 120,83 % K a 'Carlsberg II' 110,63 % K) a obsahem extraktivních látek (98,04 % K; 'Firlbecks Union' 98,64 % K a 'Carlsberg II' 97,37 % K) se vyrovnala odrůdě 'Firlbecks Union' a byla nepatrně lepší než odrůda 'Carlsberg II'. Délkou vegetační doby byla blíže 'Firlbecks Union' (102,18 X; 'Firlbecks Union' 101,15 % K a 'Carlsberg II' 104,84 X K).

Vzhledem k tomu, že z genetického hlediska lze u většiny znaků předpokládat úplnou dominanci, v některých případech i superdominanci, řídčeji neúplnou dominanci kladných hodnot zřejmou i z procentických výsledků oproti oběma rodičovským odrůdám, bude třeba pozitivní šlechtitelské výběry u většiny hospodářsky prospěšných vlastností přesunout až do pozdějších generací po křížení.

'Firlbecks Union' X 'Valtický'

Tato kombinace byla významně lepší než 'Valtický' a na úrovni s 'Firlbecks Union' ve výkonu a váze zrna na rostlinu. Počtem klasů na rostlinu, počtem zrn na rostlinu a váhou 1000 zrn se blížila více odrůdě 'Firlbecks Union'. Téměř na úrovni obou rodičovských odrůd byla v počtu zrn na klas a v délce vegetační doby (99,57 % K; 'Firlbecks Union' 101,15 % K; 'Valtický' = 100 % = K). Poněvadž 'Valtický' byl kontrolní odrůdou s hodnotou 100 %, nebudou u něj procentické hodnoty dále uváděny. Částečným prodloužením délky stébla snížila se u ní odolnost k poléhání (113,50 % K; 'Firlbecks Union' 130,83 % K), která však oproti 'Valtickému' byla podstatně vyšší. Obsahem extraktu na sušinu sladu (98,66 % K) nepřekonal tato kombinace odrůdu 'Valtický' a blížila se více odrůdě 'Firlbecks Union' (98,36 % K). Obsahem bílkovin byla tato kombinace (101,25 % K) téměř shodná s odrůdou 'Valtický', avšak nižší než 'Firlbecks Union' (107,18 % K).

Tato kombinace křížení je dost vhodná pro naše výrobní podmínky, neboť lze od ní očekávat výkonnost rovnající se odrůdě 'Firlbecks Union' při nepatrně nižší sladovnické hodnotě 'Valtického', s váhou 1000 zrn stejnou jako u 'Firlbecks Union', se stejnou vegetační dobou jako u 'Valtického', avšak poněkud slabší odolností proti poléhání než u odrůdy 'Firlbecks Union', třebaže tato odolnost je značně lepší než odrůdy 'Valtický'.

Poněvadž je možno předpokládat, že tato kombinace převzala výnosové složky zrna převážně v dominantní formě od odrůdy 'Firlbecks Union' a odolnost proti poléhání rovněž způsobem neúplné dominance od této odrůdy, bude třeba pozitivní šlechtitelské výběry na tyto vlastnosti přesunout až do pozdějších generací po křížení.

Ostatní získané kombinace křížení nedávají vzhledem ke zjištěným hodnotám, zejména u výnosových složek zrna, dostatečnou naději pro jejich šlechtitelské využití.

I. Výnos zrna v q/ha ze strojově setých zkoušek výkonu šlechtitelských kmenů v generacích F₄–F₆. — Yield of grain in q/ha in drill-sown trials of the efficiency of the breeding strains in generations F₄–F₆.

Kombinace, odrůdy	F ₄ – 1964		F ₅ – 1965		F ₆ – 1966		Průměr 1964–1966	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
a) Průměr výnosů všech kmenů v kombinaci — Average values for all yield of strains in the hybrid combination								
Valtický × Firlbecks Union	49,23	107,80	46,22	95,49	41,90	105,01	45,78	102,53
Valtický × Carlsberg II	49,52	108,43	43,02	88,88	38,10	95,49	43,54	97,51
Valtický × Domen	44,75	97,98	46,52	96,11	38,65	96,87	43,30	96,98
Firlbecks Union × Carlsberg II	50,62	110,84	46,97	97,04	45,00	112,78	47,53	106,45
Firlbecks Union × Domen	46,68	102,21	45,52	94,05	42,50	106,77	44,93	100,63
Carlsberg II × Domen	48,01	105,12	44,95	92,87	36,63	91,80	43,19	96,73
s_x % d (min. při $P = 0,05$) %		±2,53 7,18		±2,29 6,61		±1,42 4,10		±1,78 5,05
b) Výnosy rodičovských odrůd — Yield of the parent variety								
Valtický	45,67	100,00	48,40	100,00	39,90	100,00	44,65	100,00
Firlbecks Union	50,25	110,03	47,30	97,73	43,20	108,27	46,91	105,06
Carlsberg II	44,50	97,44	43,10	89,04	40,60	101,75	42,73	95,70
Domen	38,57	84,45	42,00	86,78	35,00	87,72	38,52	86,27
c) Výnos nejlepšího kmene v kombinaci — Yield of the best strain within the hybrid combination								
Valtický × Firlbecks Union	54,00	118,24	49,00	101,34	43,12	108,07	48,70	109,07
Valtický × Carlsberg II	51,70	113,20	50,00	103,30	39,00	97,74	46,88	104,99
Valtický × Domen	47,20	103,35	48,30	99,79	39,89	99,97	45,13	101,07
Firlbecks Union × Carlsberg II	55,90	122,40	49,70	102,68	46,94	117,64	50,85	113,88
Firlbecks Union × Domen	51,60	112,98	48,30	99,79	43,27	108,45	47,72	106,87
Carlsberg II × Domen	53,40	116,92	45,85	94,73	43,68	109,47	47,76	106,96
s_x % d (min. při $P = 0,05$) %		±4,05 11,49		±3,66 10,57		±2,34 6,54		±2,85 8,05



O pokusně zdůvodněné omezení rozsahu šlechtitelského materiálu na základě hodnocení nejmladších generací po křížení a včasné vylučování málo perspektivních kombinací křížení usilovala řada autorů (Harrington 1940, Fowler a Heyne 1955). I když z průměrných hodnot populací kříženců nebo částečných populací nejvhodnějších vybraných potomstev nelze s naprostou jistotou předpokládat, že u kombinací, vytypovaných za nejlepší, budou vybrány pro další šlechtění také nejnadějnější šlechtitelské kmeny, je možno podle Luptona a Whitehouse (1957) alespoň usuzovat na vysokou pravděpodobnost takových výběrů.

Srovnáme-li hodnoty jednotlivých kombinací v prvních třech generacích našeho křížení s výnosovými daty, dosaženými při zkoušení 20 nejlepších kmenů z každé kombinace křížení v F_4 , 10 kmenů v F_5 a 5 kmenů v F_6 , lze usuzovat na to, že předpovědi na základě analýzy generací F_1-F_3 se v dalších generacích ve zkouškách výkonu strojově setých potvrdily v průměru více kmenů každé z těchto kombinací (tabulka Ia). V průměrných hodnotách několika kmenů každé kombinace se však smazávají rozdíly mezi nejvýkonnějšími a nejméně výkonnými kmeny a výsledky pouze naznačují větší pravděpodobnost pro výběr nejlepšího kmene z příslušných kombinací křížení s nejlepšími zjištěnými ukazateli. Proto k prokázání předpovědi z F_1-F_3 generací bylo třeba pro případné zařazení do mezistaničních zkoušek vyhodnotit jen nejlepší šlechtitelské kmeny z každé kombinace křížení, u kterých lze očekávat větší rozdíly v dosažených výnosových hodnotách.

Výsledky zkoušek jednotlivých kmenů, vyhodnocených jako nejlepší z každé kombinace křížení, jsou uvedeny v tabulce Ic. Z ní jsou patrné větší výnosové rozdíly např. mezi nejlepším kmenem celého zkoušení KH 577/63 z křížení 'Firlbecks Union' X 'Carlsberg II' (50,85 q/ha) a nejlepším kmenem z nejslabší kombinace 'Valtický' X 'Domen' (45,13 q/ha) než mezi průměrnými výnosy více kmenů z těchto kombinací.

Kmeny KH 577/63 z kombinace křížení 'Firlbecks Union' X 'Carlsberg II' a KH 93/63 z kombinace křížení 'Firlbecks Union' X 'Valtický' jsou v mezistaničních zkouškách.

Literatura

- BERBIGIER A., 1964, Étude d'un croisement diallel chez l'orge. Ann. de l'amélior. plantes 14, 3 : 245-259.
- COMSTOCK R. E., ROBINSON H. F., 1948, The component of genetic variance in populations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. Biometrics 4 : 254-266.
- FOWLER W. L., HEYNE E. G., 1955, Evaluation of bulk hybrid tests for predicting performance of pure line selections in hard red winter wheat. Agronomy Journal 47 : 430-434.
- GRIFFING B., 1950, Analysis of quantitative gene action by constant parent regression and related techniques. Genetics 35 : 303-321.
- HARRINGTON J. B., 1940, Yielding capacity of wheat crosses as indicated by bulk hybrid tests. Canad. J. Res. 18c : 578-584.
- HAYMAN B. I., 1954, The theory and analysis of diallel crosses. Genetics 39 : 789-809.
- JINKS J. L., HAYMAN B. I., 1953, The analysis of diallel crosses. Maize Genetics Co-operat. News Letter 27 : 48-54.
- JOHNSON L. P. V., AKSEL R., 1959, Inheritance of yielding capacity in a fifteen parent diallel cross of barley. Canad. J. Genet. a Cytol. 1 : 208-265.
- KEARSEY M. J., 1965, Biometrical analysis of a random mating population. A comparison of five experimental designs. Heredity 20 : 205-235.

- LUPTON F. G. H., WHITEHOUSE R. N. H., 1957, Studies on the breeding of self-pollinating cereals I. Selection methods in breeding for yield. *Euphytica* 6 : 169-184.
- PANSE V. G., 1940, Application of genetics to plant breeding II. The inheritance of quantitative characters and plant breeding. *Journ. Gen.* 40 : 283-302.
- WHITEHOUSE R. N. H., THOMPSON J. B., DO VALLE RIBEIRO M. A., 1958, Studies on the breeding of self-pollinating cereals. 2. The use of a diallel cross analysis in yield prediction. *Euphytica* 7 : 147-169.

Došlo dne 2. 12. 1970

VELIKOVSKÝ V. *Předpověď nadějných kombinací z diallelní analýzy čtyř odrůd jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 359-366, 1971.

V úplném diallelním křížení čtyř odrůd jarního ječmene 'Valtický', 'Firlbecks Union', 'Carlsberg II' a 'Domen', opakovaně ve dvou ročnících, hodnotili jsme osm hospodářsky důležitých výnosových složek zrna a pět dalších ukazatelů výnosové stability a kvality zrna v generacích F₁—F₃. Podle výsledků této diallelní analýzy byly předurčeny nejnadějnější kombinace křížení k dalšímu šlechtitelskému využití. V dalších letech se ve zkouškách výkonu, strojově setých, z každé kombinace v generaci F₄—F₆ zkoušely nejlepší šlechtitelské kmeny za účelem ověření předpovědi. Ve většině případů bylo dosaženo shody. Nejnadějnější byly kombinace 'Firlbecks Union' × 'Carlsberg II' a 'Firlbecks Union' × 'Valtický'. Z těchto kombinací byly také vybrány dva nejvýkonnější šlechtitelské kmeny, které se zkouší v mezistátních zkouškách.

ječmen jarní; diallelní křížení; předpověď nadějných kombinací; výnos zrna; kvalita zrna

ВЕЛИКОВСКИ В. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Прогноз перспективных комбинаций из диаллельного анализа четырех сортов ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 359-366, 1971.

В полном диаллельном скрещивании четырех сортов ярового ячменя 'Valtický', 'Firlbecks Union', 'Carlsberg II' и 'Domen' двухлетнего повторения нами оценивались восемь хозяйственно важных урожайных компонентов зерна и пять дальнейших показателей урожайной стабильности и качества зерна в поколениях F₁—F₃. Согласно результатам этого диаллельного анализа были предопределены наиболее перспективные комбинации скрещивания для дальнейшего селекционного использования. Позже в испытаниях продуктивности (машинный высев) из каждой комбинации в поколениях F₄—F₆ испытывались наилучшие селекционные штаммы с целью проверки прогноза. В большинстве случаев результат согласовался. Наиболее перспективными оказались комбинации 'Firlbecks Union' × 'Carlsberg II' и 'Firlbecks Union' × 'Valtický'. Из этих комбинаций также были выбраны наиболее урожайные селекционные штаммы, которые испытываются в межстанционных испытаниях.

яровой ячмень; диаллельное скрещивание; прогноз перспективных комбинаций; урожай зерна; качество зерна

VELIKOVSKÝ V. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Vorhersage von hoffnungsvollen Kombinationen aus der Diallelanalyse von vier Sommergerstensorten*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 359-366, 1971.

In der vollständigen diallelen Kreuzung von vier Sommergerstensorten 'Valtický', 'Firlbecks Union', 'Carlsberg II' und 'Domen', die in zwei Jahrgängen wiederholt wird, haben wir acht wirtschaftlich wichtige Kornertragskomponente und fünf weitere Kennziffern der Ertragsstabilität und der Kornqualität in den F₁—F₃-Generationen bewertet. Laut Ergebnisse dieser diallelen Analyse wurden die hoffnungsvollsten Kreuzungskombinationen zur weiteren Züchtungsausnutzung vorbestimmt. In den weiteren Jahren wurden in den Leistungsprüfungen, Saat mit der Maschine, aus jeder Kombination in der F₄—F₆-Generation die besten Züchtungsstämme zwecks Beglaubigung der Vorhersage geprüft. In meisten Fällen wurde eine Übereinstimmung

mung erreicht. Am hoffnungsvollsten waren die Kombinationen 'Firlbecks Union' X 'Carlsberg II' und 'Firlbecks Union' X 'Valtický'. Aus diesen Kombinationen wurden auch die zwei leistungsfähigsten Zuchtstämme, die in den Zwischenstationsprüfungen geprüft werden, ausgewählt.

Sommergerste; diallele Kreuzung; Vorhersage der hoffnungsvollen Kombinationen; Korntrag; Kornqualität

Adresa autora:

Ing. Vlastimil Velikovský, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

DĚDIČNOST VÝŠKY ROSTLINY A VÁHY ZRNA ROSTLINY U DVOU KŘÍŽENCŮ OZIMÉ PŠENICE S ODRŮDOU 'MIRONOVSKÁ'

J. SMOČEK

SMOČEK J. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *The Inheritance of Height of Plant and Weight of Grain per Plant in Two Winter Wheat Crosses with 'Mironovská' Variety*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 367-372, 1971.

The inheritance of four characters in 'Mironovská' × 'Moisson' and 'Mironovská' × 'Jubilar' crosses in F₂ generation was evaluated. The highest value of the heritability in broad sense in height of plant at maturity (0,68—0,53) has been proved. The potence ratio method showed the partial phenotypic dominance, up to heterosis in greater plant height. In the cross 'Mironovská' × 'Moisson' it is influenced according to estimation by means of two to five effective factors. The additive genetic variance of weight of grain per plant was low in the same cross, the high value of nonfixable component of total genetic variance points out that selection should be done later than in F₂. Somewhat better situation exists in 'Mironovská' × 'Jubilar' cross. Also in the heritability of other characters there are differences between the two crosses. The higher heritability value corresponds to possibility of more intensive selection in F₂.

winter wheat; F₂ inheritance; heritability in broad and narrow sense; expected genetic gain; components of genetic variance; average phenotypic dominance

Při selekci prováděné v rané generaci po křížení (F₂) zajímá šlechtitele účinnost nasazené selekce, směr v jakém se bude pod tlakem selekce vyvíjet šlechtitelský materiál a další. Za prakticky využitelné při selekci jsou dnes např. považovány poznatky o dědivosti znaků, neboť

a) poskytují informaci o relativní použitelnosti výběrů; vysoce dědivé znaky naznačují možnost účinné selekce podle charakteristik jednotlivých rostlin v F₂;

b) šlechtitel pracující s málo známým znakem nebo materiálem může řešit otázku výběrů mnohem solidněji.

Jedním z rodičů, používaných velmi často ve šlechtitelských programech křížení, je vysoce výkonná odrůda 'Mironovská'. Proto i cílem této práce je zhodnocení dědičnosti několika znaků u dvou kříženců s touto odrůdou.

MATERIÁL A METODY

U každé ze dvou kombinací křížení 'Mironovská' × 'Moisson' a 'Mironovská' × 'Jubilar' bylo v Kroměříži v r. 1969 zkoušeno šest základních populací: P₁, P₂, F₁, F₂, BC₁ = (F₁ × P₁) a BC₂ = (F₁ × P₂). Rodičovské odrůdy byly vysety na osmiřádkových parcelách, F₁ na čtyřřádkových, F₂ na dvanáctiřádkových a BC₁ a BC₂ na osmiřádkových parcelách při sponu 5 × 15 cm a patnácti zrnek v řádku. U 40 rostlin P₁, P₂ a F₁, u 120 rostlin v F₂ a u 60 rostlin jednotlivých zpětných křížení byly po sklizni hodnoceny tyto znaky:

výška rostliny (cm), počet klasů rostliny, počet zrn rostliny, průměrná váha jednoho zrna (mg) a váha zrna rostliny — výnos (g).

Při hodnocení dědivosti znaků v generaci F₂ bylo použito způsobů, odpovídajících ($\frac{1}{2} D + \frac{1}{4} H$) / ($\frac{1}{2} D + \frac{1}{4} H + E$) a rovněž Warnerova způsobu (1952), využívajícího zpětných křížení a F₂ pro odhad aditivní genetické variance a dědi-

vosti v úzkém smyslu ($\frac{1}{2} D$) / ($\frac{1}{2} D + \frac{1}{4} H + E_1$). Předpokládáný zisk ze selekce byl stanoven podle Allarda (1960). Zkouška zvolené stupnice byla prováděna jednak srovnáním skutečných průměrů populací s teoretickými, jednak pomocí hodnot A, B a C Matherova testu aditivity (scaling test) (1949). Celková proměnlivost znaků byla rozložena do tří složek D, H a E_1 podle Fishera a kol. (1932). Při stanovení hodnot D a H bylo použito Warnerova postupu (1952), neboť Sharma a Knott (1964) prokázali, že tento způsob je málo citlivý na případné nepřiměřenosti stupnice. Průměrný stupeň fenotypové dominance (h_p) byl stanoven metodou poměru potence podle Griffinga (1950) a získané hodnoty byly srovnány se stupnicí Beila a Atkinse (1965).

VÝSLEDKY

U křížence 'Mironovská' × 'Moisson' je z tabulky I patrné u F_1 generace značné rozpětí ve výšce rostliny ve srovnání s F_1 a P_2 . Proto byla při odhadu dědivosti tohoto znaku zaměřena pozornost na metody, které nevyžadují nezbytné údaje F_1 a F_2 populace pro odhad celkového genetického rozptylu. Průměrná dědivost 0,6796 naznačuje, že selekce podle jednotlivých rostlin v F_2 bude nadějná (tabulka II). Koeficient diskriminace ukazuje, že při výběrech je možno uvažovat o relativně vysoké intenzitě selekce. Jeho hodnota je při dosazení dědivosti podle metody 1 do vzorce $\frac{1}{2} \sqrt{1-h_1^2}$ 23,34 % a při dosazení průměrné dědivosti činí 27,86 %. Relativně vysoký je i předpoklad zisku, dosaženého při selekci rostlin s kratším stébem (tabulka III). Aditivní složka genetické variance je ve srovnání s nedědivou variancí vysoká ($D = 144,4550$ a $E_1 = 21,9736$). Hodnota h_p 0,4876 ukazuje na částečnou fenotypovou dominanci výšky rostliny ve zralosti. Podle odhadu počtu účinných faktorů (tabulka IV) je možno usuzovat o působení minimálně dvou až pěti.

Průměrná hodnota dědivosti počtu klasů rostliny je 0,2134. Stupeň diskriminace při $\frac{1}{2} \sqrt{1-h_x^2} = 44,26$ %. Větší počet klasů se ukázal fenotypově jako částečně dominantní ($h_p = 0,4594$) a vypočítané průměry jednotlivých populací blízké průměrům teoretickým (tabulka V).

U počtu zrn rostliny je průměrná dědivost v širším smyslu 0,1883 a dědivost v úzkém slova smyslu pouze 0,0870. Aditivní genetická variance dosahuje asi $\frac{1}{3}$ složky dominance a méně než $\frac{1}{4}$ nedědivé variance ($D = 511,0938$,

1. Základní údaje šesti populací odvozených od rodičovských odrůd 'Mironovská' a 'Moisson'. Znak: výška rostliny ve zralosti. — Basic data for six populations derived from parental varieties 'Mironovská' and 'Moisson'. Character: height of plant at maturity

Populace		Průměrná hodnota znaku $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$		Rozpětí znaku	Variance populace V	Směrodatná odchylka s
Mironovská	P_1	84,28	0,8991	71—91	28,3278	5,3223
Moisson	P_2	56,75	0,7066	50—67	13,9722	3,7379
	F_1	77,23	1,6436	47—87	70,2646	8,3824
	F_2	80,67	1,0746	64—102	91,2749	9,5537
($F_1 \times P_1$)	BC_1	85,46	1,3548	69—97	51,3691	7,1672
($F_1 \times P_2$)	BC_2	68,21	1,7610	47—83	58,9532	7,6781
Průměr rodičů		70,52				

II. Odhady dědivosti v širším smyslu. — Estimates of heritability in a broad sense

Kříženec Znak	Metoda odhadu h^2					Pořadí
	1	2	3	4	$h_{\bar{x}}^2$	
Mironovská × Moisson						
výška rostliny	0,7820	—	0,6681	0,5889	0,6796	1
počet klasů	0,1715	0,3040	0,2183	0,1596	0,2134	2
počet zrn rostliny	0,3192	0,0096	0,2286	0,1959	0,1883	—
průměrná váha 1 zrna	0,2446	—	0,1540	0,1174	0,1720	4
váha zrna rostliny	0,2552	0,1041	0,2080	0,1975	0,1912	3
Mironovská × Jubilar						
výška rostliny	0,4245	0,6723	0,5230	0,5069	0,5317	1
počet klasů	0,1794	0,3102	0,2255	0,1129	0,2070	4
průměrná váha 1 zrna	0,2216	0,2788	0,2412	0,2371	0,2447	3
váha zrna rostliny	0,4362	0,3529	0,4092	0,3480	0,3866	2

$$h_1^2 = VF_2 - \sqrt{VP_1 \cdot VP_2} / VF_2 \quad h_2^2 = VF_2 - VF_1 / VF_2 \quad h_3^2 = VF_2 - \sqrt[3]{VP \cdot VP \cdot VF_1} / VF_2$$

$$h_4^2 = VF_2 - (VP_1 + VP_2 + VF_1/3) / VF_2$$

III. Očekávaný zisk (ΔG) při různé intenzitě selekce a dědivosti znaků v F_2 generaci. — Expected genetic gain (ΔG) at different selection intensity and heritability of characters in F_2 generation

Kříženec Znak	Intenzita selekce (%)	Dědivost		σF_2
		h_1^2 ΔG	$h_{\bar{x}}^2$ ΔG	
Mironovská × Moisson výška rostliny	5	15,3902	13,3745	9,5537
	10	13,1489	11,4271	
	20	10,4594	9,0808	
počet klasů	5	0,8397	1,0451	2,3773
	10	0,7176	0,8929	
	20	0,5708	0,7102	
Mironovská × Jubilar výška rostliny	5	6,3473	7,9502	7,2585
	10	5,4230	6,7925	
	20	4,3137	5,4031	
počet klasů	5	0,8410	0,9704	2,2757
	10	0,7185	0,8291	
	20	0,5716	0,6595	

$$\Delta G = k \cdot \sigma F_2 \cdot h^2; \text{ kde } k \text{ při intenzitě selekce } 5, 10 \text{ a } 20 \% = 2,06, 1,76 \text{ a } 1,40$$

IV. Odhad počtu účinných faktorů. — Estimation of the number of effective factors

Metoda*)	Počet faktorů
Wright	5,02
Castle — Wright	1,71
Sinnot a kol	4,51
Mather	2,62

*) podrobněji k metodám odhadu viz Smoček (1970, str. 87)

$H = 1761,3896$ a $E_1 = 2241,7947$). Vcelku se tedy počet zrn rostliny nejeví u této hybridní kombinace jako kritérium vhodné pro selekci jednotlivých rostlin v F_2 generaci.

Nejnižší průměrná dědivost v širším smyslu 0,1720 byla nalezena u průměrné váhy jednoho zrna (váhy 1000 zrn). Stupeň diskriminace dosahoval při dosazení h_1 a $h_{\bar{x}}^2$ hodnoty 43,46 % a 45,49 %. Jeví tendenci být blízkým hraniční hodnotě, neboť může být jednoduše odvozeno, že při dědivosti = 0 nabývá hodnoty 50 %, kdy selekce je náhodná. Průměrný stupeň fenotypové dominance je 0,5607.

U komplexního znaku, jakým je váha zrna rostliny, existovala u všech hodnocených populací značná variační šíře, daná rozpětím krajních hodnot 1 až 11 g. Průměrná dědivost má hodnotu 0,1912 a dědivost v užším smyslu dokonce 0,0174. Je tedy možno usuzovat, že působení genů není u tohoto křížence čistě aditivní. Skutečně, rozložením celkového genetického rozptylu na složky byla získána hodnota aditivní genetické variance $D = 0,2486$ a složka dominance $H = 1,4568$. Nedědičná variance E_1 , překrývající genetické rozdíly, měla hodnotu 5,5490. Je to zhruba dvaadvacetinásobek aditivní genetické variance. Relativně vysoká hodnota nefixovatelné genetické variance (H) naznačuje, že k selekci by mělo docházet u pozdějších generací než v F_2 , a že výhodnější jednotkou než váha zrna rostliny bude pravděpodobně průměrný výnos (linie) na parcele.

Rovněž u kombinace křížení 'Mironovská' X 'Jubilar' byla u výšky rostliny ve zralosti nalezena srovnatelně vysoká průměrná dědivost s hodnotou 0,5317 a dědivost v úzkém slova smyslu 0,4109. Předpokládaný zisk ze selekce na kratší stéblo je však u této kombinace křížení ve srovnání s předchozí nižší, zřejmě vzhledem k menšímu rozdílu mezi hodnotou vybrané skupiny rostlin a průměrnou hodnotou F_2 populace. Stupeň fenotypové dominance 2,0649 ukazuje heterozi F_1 ve větší výšce.

Průměrná dědivost počtu klasů rostliny je 0,2070. Hodnota $h_p = 0,5625$ ukazuje částečnou fenotypovou dominanci menšího počtu klasů. Poněkud vyšší dědivost byla nalezena u druhé složky, tj. u průměrné váhy jednoho zrna. Poměr potence ($h_p = 0,6972$) ukazuje na částečnou fenotypovou dominanci tohoto znaku.

V. Srovnání skutečných a teoretických průměrů populací, test aditivity. — Comparison of the actual and theoretical means of populations, scaling test

Populace	Průměr populací		Hodnoty testu aditivity		
	teoretický	skutečný — teoretický	A	B	C
F_1	5,70	0,17	$0,45 \pm 0,9584$	$-0,22 \pm 1,2295$	$0,45 \pm 1,4756$
F_2	5,79	0,11			
BC_1	5,60	0,23			
BC_2	5,97	-0,09			

U křížence 'Mironovská' X 'Jubilar' byla dědivost výnosu (0,3866) vyšší než u obou sledovaných složek. Genetická proměnlivost plně fixovatelná v procesu selekce byla ve srovnání s nedědivou proměnlivostí téměř dvojnásobná ($D = 12,1184$ a $E_1 = 6,6554$). Poměr potence naznačil částečnou fenotypovou dominanci vyšší váhy zrna rostliny v F_1 generaci.

DISKUSE

Srovnání dlouholetých výsledků v zahraničí ukázalo, že selekce prováděná podle váhy zrna rostliny (výnosu) je v F_2 generaci většinou málo účinná (Palmer 1952, Kronstad a Foote 1964). McNeal (1960) nezískal kladné výsledky ani při selekci podle výnosu, ani podle jeho složek. Dědivost výnosu se zvýšila v F_5 generaci ve srovnání s F_2 (Schlehuber a kol. 1967).

Ze dvou hodnocených kříženců byla dědivost váhy zrna rostliny u 'Mironovské' X 'Jubilaru' sice zhruba dvojnásobná, avšak i v tomto případě byla méně než $\frac{1}{2}$ nejvíce dědivého znaku tohoto křížence, tj. výšky rostliny ve zralosti. Ze srovnání dědivosti a stupně diskriminace jednotlivých znaků vyplývá, že vyšší dědivost odpovídá i možnostem nasazení vyšší intenzity selekce.

Při výběrech na počet produktivních stébel se často diskutuje směr selekce, tj. zda vybírat na slabou či dobrou potencionální odnožovací schopnost. Donald (1968) ve svém návrhu ideotypu (jarní) obilniny podporuje myšlenku jednostébelné rostliny, kdy počet zasetych zrn by zhruba odpovídal i počtu fertálních stébel na jednotce plochy během vegetace. Norma výsevu by byla řídicím faktorem, u obilnin s vyšší konkurenční schopností na světlo by byla nižší a naopak. Avšak u ozimů nemůžeme z tohoto hlediska považovat normu výsevu za limitující agrotechnické opatření, neboť při jednostébelném typu rostliny by výpadek rostlin během zimy nemohl být kompenzován dodatečným odnožením ani jiným agrotechnickým zásahem. Potencionální odnožovací schopnost vykonává jakýsi tlak v porostu, kladně se projevující schopností zaplnit prázdný prostor po sousední uhynulé rostlině. Rovněž je jakousi pojistkou proti hmyzu poškozujícímu odnože. Z toho vyplývá, že dobrá potencionální odnožovací schopnost by měla být brána v úvahu u ozimů v našich značně nevyvážených klimatických podmínkách, kde by měla být doprovázena u krátkostébelných typů slabou konkurenční schopností (vzpřímené listy atd.).

Literatura

- ALLARD R. W., 1960, Principles of plant breeding. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- BEIL G. M., ATKINS R. E., 1965, Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. Iowa State Journal of Science 39 : 345-358.
- DONALD C. M., 1968, The breeding of crop ideotypes. Euphytica 17 : 385-403.
- FISHER R. A., IMMER F. R., TEDIN O., 1932, The genetical interpretation of statistics of the third degree in the study of quantitative inheritance. Genetics 17 : 414-420.
- GRIFFING B., 1950, Analysis of quantitative gene action by constant parent regression and related techniques. Genetics 35 : 303-321.
- KRONSTAD W. E., FOOTE W. H., 1964, General and specific combining ability estimated in winter wheat (*Triticum aestivum* Vill., Host). Crop Sci. 4 : 616-619.
- MATHER K., 1949, Biometrical genetics. Methuen & Co. LTD, London.
- MCNEAL F. H., 1960, Yield components in Lemhi X Thatcher wheat cross. Agron. J. 52 : 348-349.

- PALMER T. P., 1952, Population and selection studies in a *Triticum* cross. *Heredity* 6 : 171-185.
- SHARMA D., KNOTT D. R., 1964, The inheritance of seed weight in a wheat cross. *Can. J. Genet. Cytol.* 6 : 419-425.
- SCHLEHUBER A. M., ABBOTT D. C., JACKSON B. R., CURTIS B. C., 1967, Correlated inheritance of maturity and quality factors in a hard red winter wheat cross. *Crop Sci.* 7 : 13-16.
- SMOČEK J., 1970, Studium dědičnosti některých znaků pšenice s ohledem na schopnost využití vysoké dávky živin průmyslových hnojiv. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž.
- WARNER J. N., 1952, A method for estimating heritability. *Agron. J.* 44 : 427-430.

Došlo dne 2. 12. 1970

SMOČEK J. Dědičnost výšky rostliny a váhy zrna rostliny u dvou kříženců ozimé pšenice s odrůdou 'Mironovská'. *Rostlinná výroba* (Praha) 17 (4) : 367-372, 1971.

Byla hodnocena dědičnost čtyř znaků u kříženců 'Mironovská' X 'Moisson' a 'Mironovská' X 'Jubilar' v F₂ generaci. Nejvyšší hodnota dědivosti v širším smyslu byla prokázána u výšky rostliny ve zralosti (0,68—0,53). Metoda poměru potence ukázala na částečnou fenotypovou dominanci až heterozí větší výšky rostliny. U křížence 'Mironovská' X 'Moisson' ji podle odhadu ovlivňují minimálně dva až pět účinných faktorů. Aditivní genetická variance váhy zrna rostliny byla u téhož křížence nízká, vysoká hodnota nefixovatelné složky celkové genetické variance naznačuje, že k selekci by mělo docházet až později než v F₂ generaci. Poněkud lepší situace existuje u křížence 'Mironovská' X 'Jubilar'. Rovněž u dědivosti ostatních znaků existují mezi oběma kříženci rozdíly. Vyšší dědivosti odpovídá i možnost vyšší intenzity selekce v F₂.

ozimá pšenice; F₂ dědičnost; dědivost v širším a užším smyslu; očekávaný genetický zisk; složky genetické variance; průměrná fenotypová dominance

СМОЧЕК Й. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Наследственность высоты и веса зерна растения у двух гибридов озимой пшеницы с сортом 'Мироновская'. *Rostlinná výroba* (Praha) 17 (4) : 367-372, 1971.

Оценивалась наследственность четырех признаков у гибридов: 'Мироновская' X 'Moisson' и 'Мироновская' X 'Jubilar' в поколении F₂. Максимальное значение наследственности в более широком смысле слова было доказано у высоты растений в стадии спелости (0,68—0,53). Метод соотношения потенции показал на частичную фенотиповую доминантность вплоть до гетерозиса большей высоты растения. У гибрида 'Мироновская' X 'Moisson' согласно оценке ее обуславливают минимально два—пять эффективных факторов. Аддитивная генетическая дисперсия веса зерна растения у того же гибрида была низкой; высокий показатель непрочного компонента общей генетической дисперсии свидетельствует о том, что селекция могла бы происходить позже, чем в поколении F₂. Несколько лучше наблюдается положение у гибридов 'Мироновская' X 'Jubilar'. Также у наследственности остальных признаков существуют между обоими гибридами различия. Более высокой наследственности также отвечает возможность высшей интенсивности селекции в поколении F₂.

озимая пшеница; F₂ наследственность; наследственность в широком или узком смысле слова; ожидаемая генетическая прибыль; компоненты генетической дисперсии; средняя фенотиповая доминанция

Adresa autora:

Ing. Jaroslav S m o č e k, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VLIV PŘEDZÁSOBNÍHO HNOJENÍ NPK NA VÝNOS A JAKOST SLADOVNICKÉHO JEČMENE

M. KOPECKÝ

KOPECKÝ M. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *The Effect of Store Dressing NPK on the Yield and Quality of Malting Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 373-382, 1971.

The effect of store dressing was examined under the conditions of the beet-production region with three Czechoslovak barley varieties, differing from each other in the resistance to lodging: 'Valtický' — susceptible to lodging, 'Ekonom' — medium resistant to lodging, and 'Diamant' — resistant to lodging. The good effect of store dressing was demonstrated only in varieties showing lower rate of resistance to lodging ('Valtický' and 'Ekonom'). In 'Diamant' — variety resistant to lodging — a higher effectivity was observed in direct application of industrial fertilizers. The effect of direct application was increased with the amount of nutrients taken up by the preceding crop. The negative effect of store dressing was partially compensated by deeper soil cultivation. The direct application of industrial fertilizers resulted in higher intensity of tillering, higher thickness of stand, and — in varieties with lower resistance to lodging — a higher degree of lodging.

spring barley; store dressing; yield of grain; quality; resistance to lodging

Využití živin jarním ječmenem je vyšší z půdní zásoby než z hnojiv k ječmenu přímo aplikovaných (Baier 1961, Jelínek 1968). Jelínek (1968) zjistil vyšší účinnost následného působení vyšších dávek N použitých k cukrovce než při přímém hnojení ječmene. Proto doporučuje zapravovat i dusíkatá hnojiva na půdách s vyšší sorpční schopností již k předplodině spolu s organickou hmotou. Nízkou účinnost přímé aplikace dusíkatých hnojiv k jarnímu ječmenu na půdách s vyšší úrodností jsme také prokázali i v našich pokusech (Kopecký 1965).

MATERIÁL A METODY

Cílem pokusů sledovaných v letech 1966—1968 v Kroměříži bylo prokázat reakci zkoušených odrůd jarního ječmene 'Valtického' (odrážda dlouhostébelná, náchylná k opléhání, raná), 'Ekonomu' (dlouhostébelná, středně odolná proti opléhání, poloraná) a 'Diamantu' (krátkostébelná, odolná proti opléhání, polopozdní), odrůd s rozdílnými požadavky na zásobu pohotových živin v půdě a s rozdílnou schopností živiny využít, zařazovaných vždy po cukrovce, na způsob aplikace průmyslových hnojiv.

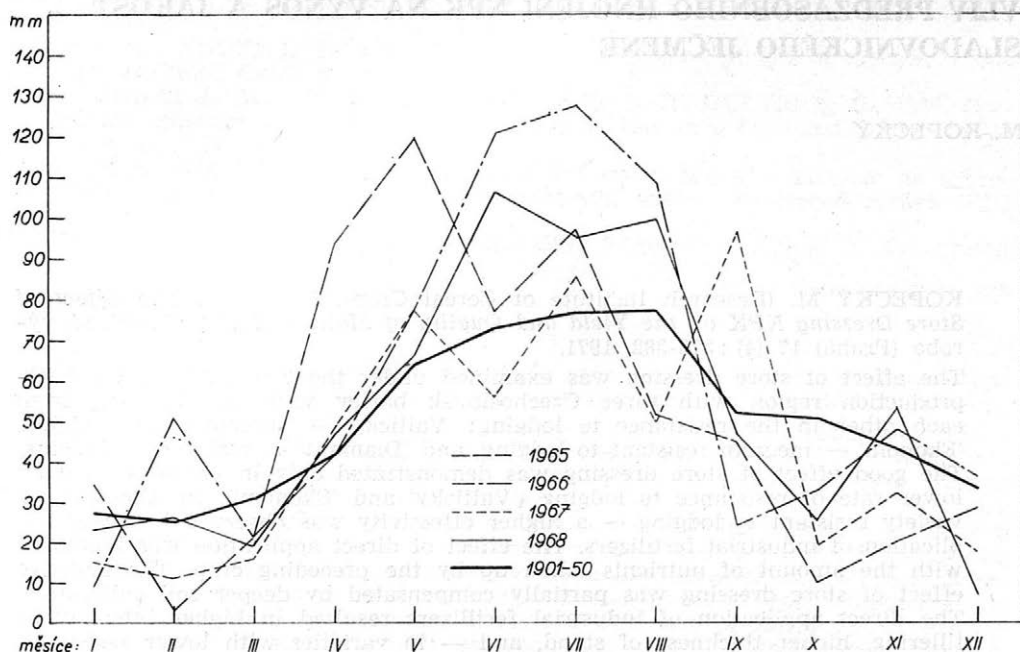
Pokusy byly založeny metodou dělených dílců (velikost parcel 20 m²) výsevkem 3 miliónů klíčivých zrn/ha při řádkové vzdálenosti 12,5 cm.

Půdní charakteristika (viz Kopecký 1970).

Průběh povětrnosti v jednotlivých letech uvádějí grafy na obr. č. 1 a 2. Prů-

I. Agrochemická charakteristika půdy. — Agrochemical characteristics of soil

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



1. Měsíční úhrny srážek ve srovnání s dlouhodobým normálem. — Monthly aggregate values of precipitation in comparison with the normal value for many years

II. Způsoby aplikace hnojiv a dávky živin. — Methods of the application of fertilizers and the doses of nutrients

A) přímé hnojení	k cukrovce	100 kg/ha č. ž. N 100 kg/ha č. ž. P_2O_5 120 kg/ha č. ž. K_2O	P_2O_5 a K_2O + 50 % N v síranu amonném za- oráno s chlévskou mr- vou; 50 % N v ledku amonném s vápencem aplikováno na list
	k ječmenu	20 kg/ha č. ž. N 36 kg/ha č. ž. P_2O_5 80 kg/ha č. ž. K_2O	P_2O_5 a K_2O před setím a N ve formě ledku amonného s vápencem ve fázi 3.—4. lístku
B) předzásobní hnojení	k cukrovce	120 kg/ha č. ž. N 136 kg/ha č. ž. P_2O_5 200 kg/ha č. ž. K_2O	P_2O_5 a K_2O + 50 % N v síranu amonném za- oráno s chlévskou mr- vou; 50 % N v ledku amonném s vápencem aplikováno na list
	k ječmenu	0	

měrná teplota vzduchu za rok: 8,6 °C, za vegetační období 4.—9. měsíc: 15,1 °C;
průměrný úhrn srážek za rok: 599 mm, za vegetační období: 389 mm.

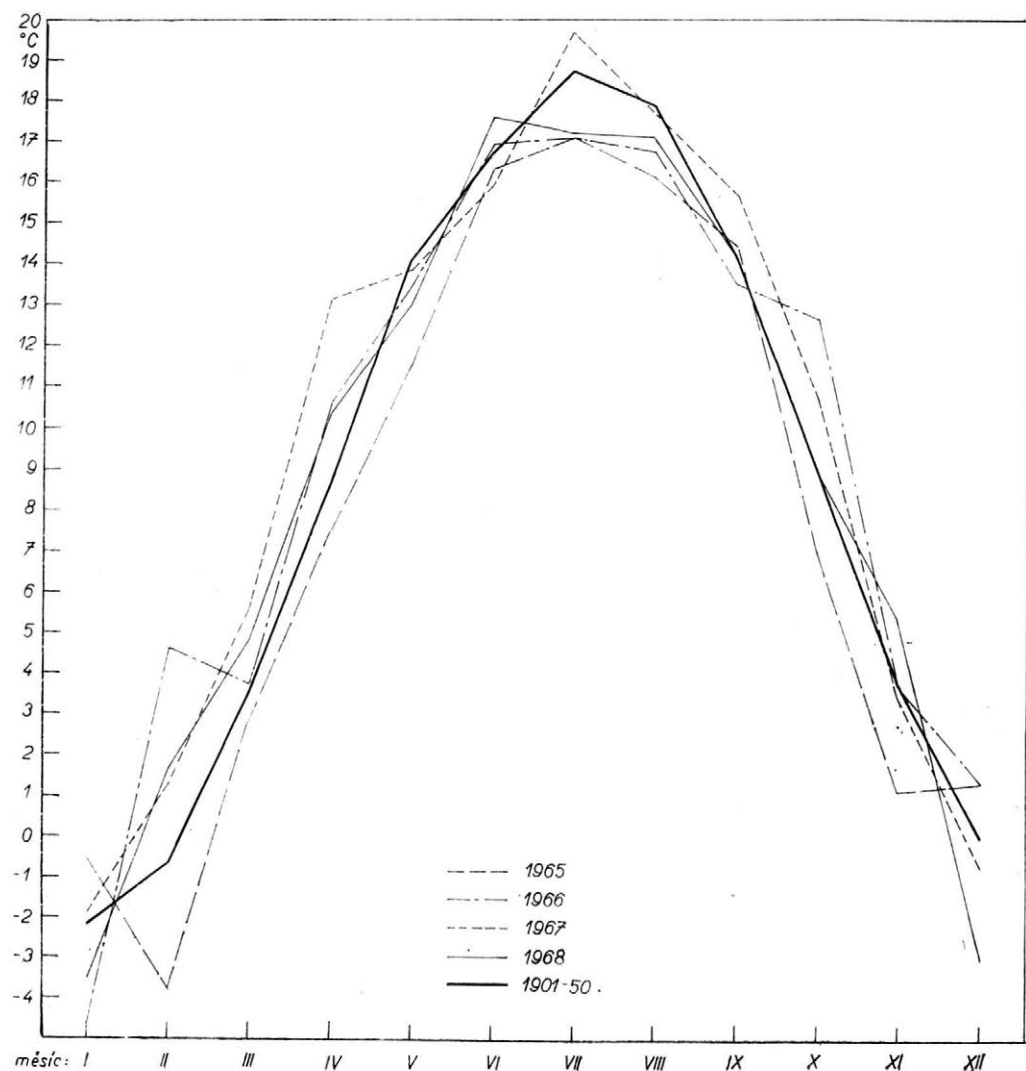
Uvedené způsoby hnojení byly sledovány i při spolupůsobení některých agro-
technických zásahů:

hluboké orby (28 cm) a hluboké orby s podrýváním (28 cm + 15 cm) k cukrovce a

střední seťové orby (20 cm), povrchového kypření rotavátorem (10 cm) a střední orby, po zasetí utužené těžkým lučním válem o váze 28 q k ječmenu.

VÝSLEDKY

Odrůdová reakce jarního ječmene na předzásobní hnojení NPK nebyla jednoznačná (tabulka III). 'Valtický' reagoval na předzásobní hnojení pozitivně, 'Diamant' negativně. U 'Ekonomu' nebylo mezi oběma způsoby aplikace průmyslových hnojiv průkazného rozdílu. Z jednotlivých let se projevil nejprůkaz-



2. Měsíční průměrné teploty vzduchu ve srovnání s dlouholetým normálem. — Monthly average air temperatures in comparison with the normal value determined for many years

něji pozitivní efekt předzásobního hnojení u 'Valtického' v r. 1967, nejméně v r. 1966. V r. 1966 byly výsledky ovlivněny do značné míry silným polehnutím. Na vysokém stupni polehnutí se v tomto roce podílí vyšší zásoba živin, zanechaná v půdě předplodinou. V r. 1965 dosáhla cukrovka ze všech pokusných ročníků nejnižšího výnosu bulev (350 q/ha), což mělo za následek nízké odčerpání živin předplodinou a ponechání vyšší zásoby živin (především dusíku) pro následný ječmen, které 'Valtický' nebyl schopen využít.

III. Vliv způsobů zapravení hnojiv na výnos zrna, počet klasů na 1 m² a poléhavost. — Effects of the methods of the application of fertilizers on the yield of grain, number of ears per 1 m² and lodging rate

Rok	Odrůda	Výnos zrna q/ha		Počet klasů na 1 m ²		Poléhavost (5 = nepolehlé, 1 = silně polehlé)	
		A	B	A	B	A	B
1966	Valtický	42,9	42,3	716	668	1,0	1,0
	Ekonom	44,1	44,0	723	687	1,2	1,3
	Diamant	52,9	52,3	848	808	4,6	4,9
	P 0,05	0,75		34			
	P 0,01	0,98		45			
1967	Valtický	43,9	46,7	856	820	1,2	2,9
	Ekonom	49,7	51,3	880	825	3,4	3,9
	Diamant	60,9	57,4	990	971	5,0	5,0
	P 0,05	0,87		34			
	P 0,01	1,14		44			
1968	Valtický	48,7	49,5	704	621	4,0	4,6
	Ekonom	50,6	48,2	650	610	4,6	4,9
	Diamant	54,8	47,6	762	679	5,0	5,0
	P 0,05	0,87		15			
	P 0,01	1,14		20			

A = přímé hnojení ječmene

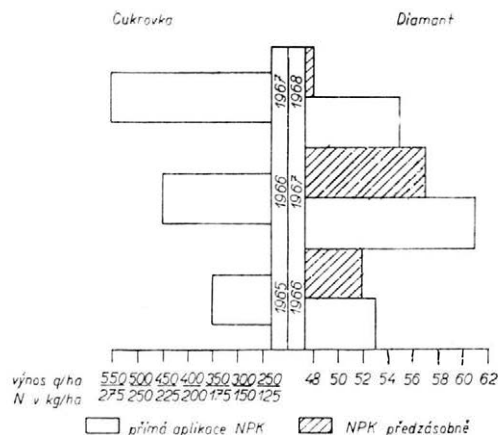
B = předzásobní hnojení ječmene

U odrůdy 'Diamant' byla prokázána nejnižší difference mezi zkoušenými způsoby hnojení v r. 1966 a nejvyšší v r. 1968, kdy zůstalo v půdě v důsledku vysokého výnosu cukrovky v předchozím roce nejméně živin. Z grafu na obr. č. 3 zřetelně vyplývá přímá závislost 'Diamantu' na způsobech aplikace hnojiv ve vztahu k množství odčerpaných živin předplodinou. Čím byl u předplodiny vyšší výnos, tím byl vyšší i pozitivní efekt přímé aplikace hnojiv a naopak. V r. 1965, kdy bylo výnosem 360 q/ha odčerpáno z půdy 180 kg/ha č. ž. N (5 kg N na 10 q bulev), činila difference v následném roce ve prospěch přímé aplikace 0,6 q/ha, v r. 1966 po výnose 450 q/ha a 225 kg/ha odčerpaného N se difference v r. 1967 zvýšila na 3,6 q/ha a v r. 1967 při 275 kg odčerpaného N činila difference v následném roce 7,2 q/ha. Z uvedeného vyplývá, že úměrně s množstvím odčerpaného N (včetně P₂O₅ a K₂O) zvyšoval se negativní vliv předzásobního hnojení a zvyšoval se účinek přímé aplikace průmyslových hnojiv.

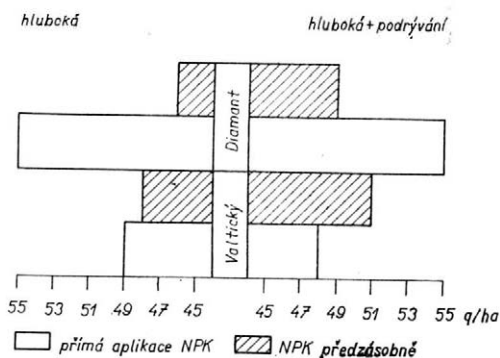
Rovněž i agrotechnické zásahy ovlivnily účinek způsobů aplikace hnojiv (viz grafy na obr. 4, 5 a 6).

Pozitivní vliv předzásobního hnojení u 'Valtického' se projevil jen po podrývání podorníčí k cukrovce; po hluboké orbě bez podrývání se výnos po předzásobním hnojení oproti přímé aplikaci poněkud snížil. U 'Diamantu' byla v obou případech prokázána po předzásobním hnojení výnosová deprese, avšak tato byla podstatně větší při neprokypřeném podorníčí. Velmi nápadně je to patrné na výsledcích dosažených v r. 1968 (viz graf na obr. 4).

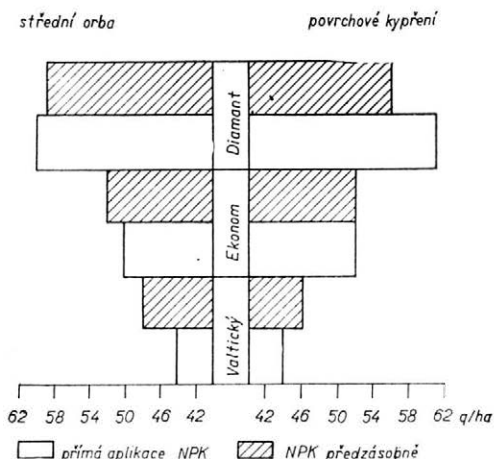
Zkoušené odrůdy reagovaly obdobně i na způsoby aplikace hnojiv při spolupůsobení různě hlubokého zpracování půdy, provedeného pro jarní ječmen. V tomto případě byla srovnána střední orba (20 cm) s povrchovým kypřením rotavátorem (do 10 cm).



3. Vztah mezi výnosem předplodiny, množstvím odčerpaného N a účinkem způsobu aplikace NPK na výnos zrna u odrůdy 'Diamant'. — Relation between the yield of the preceding crop, amount of N taken up by the crop and the effect of the method of the application of NPK on grain yield in variety 'Diamant'

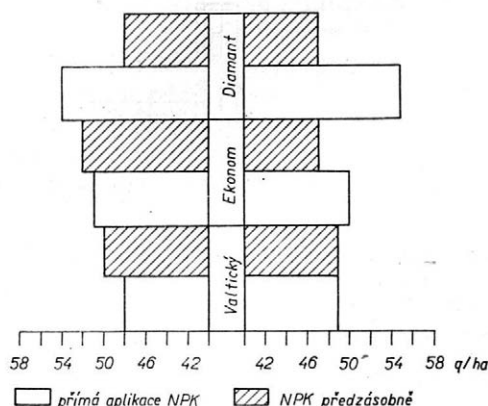


4. Vliv interakce způsobů zapravení hnojiv a oreb k cukrovce na výnos zrna (1968). — Effect of the interaction of the methods of the application of fertilizers and ploughing for sugar beet on the yield of grain (1968)

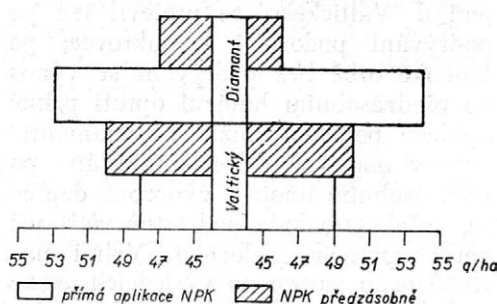


5. Vliv interakce způsobů zapravení hnojiv a oreb k ječmenu na výnos zrna (1967). — Effect of the interaction of the methods of the application of fertilizers and ploughing for barley on the yield of grain (1967)

Jak je patrné z grafů na obr. č. 5 a 6, byl pozitivní efekt předzásobního hnojení u odrůd 'Valtický' a 'Ekonom' podstatně vyšší po střední orbě než po povrchovém kypření. V r. 1968 'Ekonom' reagoval na předzásobní hnojení po povrchovém kypření snížením výnosu, zatímco po střední orbě se výnos poněkud zvýšil. 'Diamant' reagoval po obou způsobech zpracování půdy na předzásobní hnojení negativně. K výraznějšímu poklesu výnosu došlo i zde po povrchovém kypření.



6. Vliv interakce způsobů zapravení hnojiv a oreb k ječmenu na výnos zrna (1968). — Effect of the interaction of the methods of the application of fertilizers and ploughing for barley on the yield of grain (1968)



7. Vliv interakce způsobů zapravení hnojiv a utužení půdy na výnos zrna (1968). — Effect of the interaction of the methods of the application of fertilizers and soil compacting on the yield of grain (1968)

V pokusech byla dále sledována interakce silného utužení půdy, provedeného těžkým lučním válem, bezprostředně po zasetí ječmene. U 'Valtického' bylo dosaženo na půdě s vyšší objemovou váhou i na půdě neutužené vyššího výnosu po předzásobním hnojení. Vyšší výnosový přírůstek byl však zaznamenán na neutužené půdě. U 'Diamantu' v obou případech byla prokázána po předzásobním hnojení výrazná výnosová deprese. K vyššímu poklesu však došlo na půdě utužené. Markantně je to patrné na výsledcích, dosažených v r. 1968 (graf na obr. č. 7).

Z výnosových faktorů způsoby aplikace hnojiv nejvíce ovlivnily počet produktivních stébel na ploše (tabulka III). U všech odrůd a ve všech pokusných letech byl počet produktivních stébel vyšší po přímé aplikaci. V tříletém průměru a v průměru všech odrůd byl počet klasů po přímé aplikaci oproti předzásobnímu hnojení o 7 % vyšší. Vyšší hustota porostu měla však u odrůd s nižší odolností proti poléhání za následek vyšší stupeň polehnutí. U dlouhostébelných odrůd byla mezi stupněm polehnutí a hustotou porostu prokázána přímá závislost. Nižší stupeň polehnutí se rozhodující měrou podílel na pozitivním vlivu předzásobního hnojení. U 'Diamantu', u něhož je rozhodujícím výnosovým faktorem počet produktivních stébel, mělo jejich snížení vždy za následek pokles výnosu.

Ostatní výnosové faktory (váha 1000 zrn, počet zrn v klasu) nebyly uvedenými způsoby aplikace významněji ovlivněny (tabulka IV). Vyrovnanost zrna byla u dlouhostébelných odrůd přímou aplikací snížena, především vlivem vyššího polehnutí. U 'Diamantu' měla přímá aplikace hnojiv na vyrovnanost pozitivní vliv.

Sladovnická hodnota zrna byla aplikací hnojiv ovlivněna pouze u odrůd dlouhostébelných. Po přímé aplikaci hnojiv byl zvýšen obsah N-látek v sušině zrna a snížena extraktivnost sladu (tabulka IV). Podílí se na tom opět vyšší stupeň polehnutí.

Z analýz dynamiky příjmu živin uskutečněných v r. 1968 vyplývá, že po přímé aplikaci hnojiv se zvýšil u všech odrůd obsah N v nadzemních částech

IV. Vliv způsobů zapravení hnojiv na váhu 1000 zrn, vyrovnanost, počet zrn v klasu, of the method of application of fertilizers on the 1000-kernel weight, balance, num-
rage value for 1966—1968)

Odrůda	Váha 1000 zrn g		Vyrovnanost %	
	A	B	A	B
Valtický	40,8	41,7	78,7	82,4
Ekonom	40,8	40,5	83,5	84,7
Diamant	38,3	37,6	73,5	71,9

V. Vliv způsobu zapravení hnojiv na koncentraci N v nadzemních částech rostlin v r. 1968 (mg/100 g sušiny). — Effect of the method of the application of fertili-
zers on the concentration of N in the overground parts of plants in the year 1968
(mg/100 g of dry matter)

Růstová fáze	NPK předzásobně			Přímá aplikace NPK		
	Valtický	Ekonom	Diamant	Valtický	Ekonom	Diamant
Odnožování	5150	4780	5380	5360	5230	5860
Začátek kvetení	1480	1200	1660	1620	1740	1740

rostlin. Ve fázi odnožování bylo prokázáno v nadzemních částech rostlin v prů-
měru všech odrůd o 7 % a na začátku kvetení o 18 % více N než u před-
zásobního hnojení (tabulka V).

DISKUSE

Dosažené výsledky prokazují rozdílnou odrůdovou reakci jarního ječmene na zkoušené způsoby aplikace průmyslových hnojiv. Zatímco odrůdy dlouho-
stébelné, s nižší odolností proti poléhání reagovaly lépe na předzásobní hnojení, krátkostébelná odrůda 'Diamant' naopak reagovala na přímou aplikaci. Nižší počet produktivních stébel na 1 m² po předzásobním hnojení svědčí o nižší intenzitě odnožování vlivem nižšího příjmu dusíku. Ukazuje se, že ječmen po předzásobním hnojení NPK měl k dispozici méně dusíku než po přímé apli-
kaci. Odrůdám s nižší odolností proti poléhání a nižší schopností využít dusík tento stav vyhovoval lépe než 'Diamantu', který má podstatně vyšší požadavky na pohotový dusík. Vyšší zásoba dusíku v půdě po přímé aplikaci a jeho vyšší příjem vyvolal vyšší tvorbu vegetativních orgánů, následkem toho vyšší zahuště-
nost porostu a u odrůd dlouhostébelných vyšší polehnutí se všemi nepříznivými
důsledky na výnos a jakost.

O tom, že na odrůdové reakci na zkoušené způsoby zapravení hnojiv se
podílel především dusík, svědčí také výsledky vzájemného spolupůsobení aplikace
hnojiv a zkoušených agrotechnických zásahů. Pozitivní vliv předzásobního hno-
jení byl u 'Valtického' prokázán po orbě s podrýváním, zatímco jen po orbě se
jevila slabá výnosová deprese. U 'Diamantu' vliv předzásobního hnojení, třebaže
na rozdíl od 'Valtického' negativní, byl také vyšší po orbě bez podrývání. Tuto
reakci můžeme vysvětlit vyšší zásobou dusíku v půdě s nakypřeným podorní-

Počet zrn v klasu		Hektolitrová váha kg		N-látek v sušině zrna %		Extrakt v sušině sladu %	
A	B	A	B	A	B	A	B
14,9	15,8	65,7	66,4	12,0	11,3	80,5	80,7
16,6	16,9	65,2	65,5	11,3	10,8	79,8	80,2
17,7	17,2	65,3	65,2	10,1	10,1	82,1	82,0

čím. Vyšší biologická činnost půdních mikroorganismů při vyšší aeraci způsobila intenzivnější rozkladné pochody a vyšší nitrifikaci. Uvolněný N z půdní zásoby částečně kompenzoval nedostávající se množství N po předzásobním hnojení. 'Valtický' naproti tomu nebyl schopen využít dusík, uvolněný z půdní zásoby a po přímé aplikaci, což mělo za následek vyšší polehnutí a výraznou výnosovou depresi. Proto nižší množství dusíku z předzásobního hnojení této odrůdy a za těchto podmínek lépe vyhovovalo. Na půdě s nepodrytým podorničím se nedostávalo dusíku po předzásobním hnojení ani 'Valtickému'. Je však nutno podotknout, že to bylo v roce po nejvyšším výnosu cukrovky.

Obdobně tomu bylo po střední orbě a po povrchovém kypření. V půdě mēlce zpracované byla intenzita rozkladných pochodů nižší než po střední orbě. Negativní vliv předzásobního hnojení byl proto u 'Diamantu' střední orbou kompenzován a naopak povrchovým kypřením prohlouben. U dlouhobélných odrůd se střední orbou prohloubil negativní vliv přímé aplikace hnojiv. Vyšší příjem dusíku jarním ječmenem na půdě hlouběji zpracované byl jednoznačně prokázán již dříve (K o p e c k ý 1968).

V důsledku omezené činnosti aerobních mikrobů a tím intenzity nitrifikačních pochodů na utužené půdě (A m b r o z o v á 1967) vykazovalo předzásobní hnojení nižší účinnost.

Na základě uvedených výsledků můžeme říci, že u odrůd dlouhobélných je na půdách s vyšší přirozenou úrodností přímé hnojení dusíkem neúčelné. Bude vhodnější dávky N, připadající pro jarní ječmen, aplikovat již k předplodině spolu s organickou hmotou, což doporučuje také Jelínek (1968). V případě přímé aplikace dusíku k dlouhobélným odrůdám je vhodné zvolit takové agrotechnické zásahy, které zpomalí nitrifikaci a umožní maximálně využít N z průmyslových hnojiv (mělké zpracování půdy). K odrůdě 'Diamant' bude naopak i na těchto půdách přímá aplikace N nutná.

Na nižším účinku předzásobního hnojení u 'Diamantu' se může podílet nejen jeho vyšší požadavek na pohotový dusík, nýbrž také jeho nižší schopnost osvojovat si živiny, vázané na sorpční komplex, a to zejména na počátku vegetace. Bylo totiž zjištěno, že kořenová soustava 'Diamantu' se poněkud liší od kořenové soustavy dlouhobélných odrůd (Z e n i š č e v a 1968). Kořeny nejenže sahají do menší hloubky, ale také rozložení kořenového vlášení na začátku vegetace je odlišné. Zatímco u 'Valtického' se nachází většina kořenového vlášení v počátečních růstových fázích (odnožování, sloupkování) v hloubce od 15 do 25 cm, je u 'Diamantu' převážná část rozložena ve vrstvě do 15 cm. Z toho můžeme usuzovat, že výživa 'Diamantu' bude na počátku vegetace odkázána převážně na pohotové živiny umístěné ve svrchní vrstvě půdy. Proto bude vhodné používat i po předzásobním hnojení nižší startovací dávky P a K.

- AMBROŽOVÁ M., 1967, Vliv utužení půdy na dynamiku přeměny síranu amon-
ného, půdní mikrofloru a růst rostlin. Vědecké práce VÚRV Praha-Ruzyně
12 : 123-128.
- BAIER J., 1961, Jak ekonomicky hnojit. Praha.
- JELÍNEK K., 1968, Nové poznatky v soustavě hnojení v kukuřičném a řepařském
výrobním typu. Nové poznatky ve výživě rostlin, Praha.
- KOPECKÝ M., 1965, Vliv výživy dusíkem v počátečních růstových etapách na výnos
a jakost sladovnického ječmene. Rostlinná výroba 11 : 129-138.
- , 1968, Vliv některých agrotechnických faktorů na výnos a jakost sladovnického
ječmene. Vědecké práce VÚO Kroměříž 5 : 81-98.
- , 1970, Vliv hloubky základního zpracování půdy na výnos a jakost sladovnického
ječmene. Rostlinná výroba 16, 6 : 589-598.
- ZENIŠČEVA L., 1968, Fyziologické a hospodářské zhodnocení mutantu jarního ječ-
mene, vyznačujícího se velkou odolností k poléhání. Závěrečná zpráva VÚO
Kroměříž.

Došlo dne 2. 12. 1970

KOPECKÝ M. *Vliv předzásobního hnojení NPK na výnos a jakost sladovnického
ječmene.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 373-382, 1971.

Vliv předzásobního hnojení byl sledován v podmínkách řepařského výrobního typu
u tří čs. odrůd ječmene, lišících se odolností k poléhání: poléhavého 'Valtického',
středně odolného 'Ekonomu' a nepoléhavého 'Diamantu'. Pozitivní vliv předzásob-
ního hnojení byl prokázán jen u odrůd s nižší odolností proti poléhání ('Valtický',
'Ekonom'). U nepoléhavého 'Diamantu' vykazovala vyšší účinnost přímá aplikace
průmyslových hnojiv. Účinek přímé aplikace se zvyšoval s množstvím odčerpaných
živin předplodinou. Negativní vliv předzásobního hnojení byl částečně kompenzován
hlubším zpracováním půdy. Přímá aplikace průmyslových hnojiv měla za následek
vyšší intenzitu odnožování, vyšší zahuštěnost porostu a u odrůd s nižší odolností
proti poléhání vyšší stupeň polehnutí.

ječmen jarní; předzásobní hnojení; výnos zrna; jakost; nepoléhavost

КОПЕЦКИ М. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж).
Влияние предзасовного удобрения NPK на урожай и качество пивоваренного ячменя.
Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 373-382, 1971.

Влияние внесённого предзасовного удобрения изучалось в условиях свекловодческого про-
изводственного типа у трех чехословацких сортов ячменя, различающихся по устойчи-
вости к полеганию: у полегаемого сорта 'Valtický', среднеустойчивого сорта 'Ekonom'
и у неполегаемого 'Diamant'. Положительное влияние внесённого предзасовного удобре-
ния было доказано только у сортов с пониженной устойчивостью к полеганию ('Valtický',
'Ekonom'). У неполегаемого сорта 'Diamant' больше всего действовало непосредственное
внесение минеральных удобрений. Действие непосредственного внесения удобрения повы-
шалось с количеством выноса питательных веществ предшественником. Отрицательное
влияние внесённого предзасовного удобрения частично компенсировалось более глубокой
заделкой почвы. Непосредственное применение минеральных удобрений вызывало повы-
шенную интенсивность кущения, повышенную загущенность посевов, а у сортов с пони-
женной устойчивостью к полеганию также вызывало повышенную степень полегания.

яровой ячмень; внесение удобрения в запас; урожай зерна; качество; неполегаемость

KOPECKÝ M. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Einfluß der NPK
Vorratsdüngung auf den Ertrag und auf die Qualität der Braugerste.* Rostlinná vý-
roba (Praha) 17 (4) : 373-382, 1971.

Der Einfluß der Vorratsdüngung wurde unter Bedingungen des Rübenproduktions-
typs bei drei böhmischen Gerstesorten, die sich durch die Resistenz gegen Lagern
unterscheiden, verfolgt: lagernde Sorte 'Valtický', mittelstandfestige 'Ekonom' und
standfestige Sorte 'Diamant'. Ein positiver Einfluß der Vorratsdüngung wurde nur

bei den Sorten mit niedrigerer Resistenz gegen Lagern nachgewiesen ('Valtický', 'Ekonom'). Bei der standfestigen Sorte 'Diamant' hat die direkte Applikation von Handelsdüngern eine höhere Wirkung erwiesen. Die Wirkung der direkten Applikation erhöhte sich mit der Menge der durch die Vorfrucht entzogenen Nährstoffe. Der negative Einfluß der Vorratsdüngung wurde teils durch die tiefere Bodenbearbeitung kompensiert. Die direkte Handelsdüngerapplikation hatte schon eine höhere Bestockungsintensität, eine höhere Bestandesdichte und bei den Sorten mit niedrigerer Resistenz gegen Lagern einen höheren Lagerungsgrad zur Folge.

Sommergerste; Vorratsdüngung; Kornerntrag; Qualität; Standfestigkeit

Adresa autora:

Ing. Milan Kopecký, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VLIV ODRŮDY NA POČÁTEČNÍ RŮST A PŘÍJEM ŽIVIN U OZIMÉ PŠENICE

K. PŘIKRYL

PŘIKRYL K. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Effect of Variety on the Initial Growth and Nutrient Intake in Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 383-389, 1971.

On the first stages of development in 'Kaštická osinatka', 'Mironovskaya', 'Bezostá' and 'Jubilar', the intake of nutrients and the formation of dry matter were examined. The aim of the experiments was to find differences between varieties, as influenced by climatic conditions. The trials revealed the following: a) the formation of dry matter depends on the biological peculiarities of the variety and is influenced — to a large degree — by the climatic conditions of the environment, particularly by the year. b) the intake of N is influenced by the year, however, the succession of varieties remains. c) the N:K is a reflection of the growth dynamics, and for this reason it is largely influenced by the conditions of the environment (year). d) 'Kaštická osinatka' and 'Jubilar' differ from 'Mironovskaya' by the fact that in all collections (prior to winter, in winter and at the end of winter) they show a higher content of N and a lower content of P.

winter wheat; varieties; first stages of growth; dry matter; nutrient intake

Ozimá pšenice prochází během vegetace, zvláště v prvních etapách vývoje (na podzim a v zimě) v jednotlivých letech rozdílnými klimatickými podmínkami. Podmínky prostředí výrazně ovlivňují růst, vývoj rostlin a příjem živin (Příkryl 1960, Bezděk 1964, Repka 1966), ovlivňují fotosyntézu, dýchání (Bogdanova 1962), vodní provoz (Zemánek 1970) atd.

Rostliny při snížených teplotách zpomalují proces fotosyntézy (Sileva 1953, Ulrich 1961, Vinokur 1963) a omezují příjem živin, zvláště K (Příkryl 1960).

Práce je zaměřena na studium vztahů mezi odrůdou a podmínkami prostředí hodnocených příjmem živin v jednom z nejdůležitějších období ozimé pšenice — v období od zasetí do konce zimy (do začátku jarní regenerace).

MATERIÁL A METODY

V letech 1967/1970 byly ve VÚO Kroměříž založeny vždy po vojtěšce polní pokusy s 'Kaštickou osinatkou', 'Mironovskou', 'Bezostou' a 'Jubilarem' při individuálním výsevu 2 miliónů klíčivých zrn/ha na půdách bohatě zásobených všemi základními živinami (dávky NPK v osevním sledu neklesly v roce pod 240 kg/ha).

Před nástupem zimy, ke konci ledna a na začátku jarní regenerace bylo odbíráno 100 rostlin ke stanovení množství suché hmoty a obsahu NPK v jejich nadzemních částech.

Podzim 1967 se ze sledovaných let vyznačoval nejvyššími srážkami a nejrychlejším poklesem teplot; opakem byl rok 1969. Průběh zimního období byl nejchladnější v r. 1969/1970 a nejteplejší v r. 1967/1968.

Ročník	E	Měsíc						
		9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.
1967/68	průměrných denních °C teplot srážek v mm	471	338	105	-24	-108	48	149
		98	20	32	17	22	26	19
1968/69	průměrných denních °C teplot srážek v mm	425	275	159	-91	-94	-41	17
		46	24	55	7	25	33	43
1969/70	průměrných denních °C teplot srážek v mm	431	306	174	-167	-85	-59	53
		22	3	50	18	12	35	37

VÝSLEDKY A DISKUSE

1967/1968

V prvním odběru (20. 11.) se odrůdy množstvím suché hmoty téměř shodovaly. Jen u 'Jubilaru' vlivem relativně vyšších srážek bylo množství suché hmoty vyšší. Nejnižším obsahem všech tří živin v tomto období se vyznačovala 'Mironovská'. Částečně vyšší obsah N a K a nejvíce P vykazovala 'Bezostá'. U 'Kaštické osinatky' a 'Jubilaru' byl obsah P jen střední, ale u N a K nejvyšší (zvláště N u odrůdy 'Jubilar'). Poměr N : P byl nejužší u 'Bezosté' a 'Mironovské', širší u 'Kaštické osinatky' a 'Jubilaru'.

II. Vliv odrůdy na množství suché hmoty v g 100 rostlin a obsah NPK v mg/100 g sušiny (1967/1968). — Effect of variety on the amount of dry matter in g of 100 plants and on the content of NPK in mg/100 g of dry matter (1967/1968)

Odrůda	Doba odběru	Množství suché hmoty	Obsah		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kaštická osinatka	20. 11.	4,5	4,62	0,952	2,56
	31. 1.	3,2	4,85	0,791	2,01
	2. 4.	16,5	5,26	1,070	3,06
Mironovská	20. 11.	4,6	4,08	0,921	2,17
	31. 1.	2,7	4,06	0,794	1,63
	2. 4.	10,1	4,98	1,100	2,79
Bezostá	20. 11.	4,5	4,27	1,040	2,22
	31. 1.	3,2	3,32	0,780	1,39
	2. 4.	10,3	4,86	0,916	3,11
Jubilar	20. 11.	5,0	4,86	0,930	2,56
	31. 1.	4,2	5,12	1,010	2,09
	2. 4.	17,7	5,53	1,050	3,58

Při druhém odběru (31. 1.) bylo množství suché hmoty u všech odrůd jednoznačně nižší. K největšímu snížení došlo u 'Mironovské', méně u 'Bezosté' a 'Kaštické osinatky' a nejméně u 'Jubilaru'. Přitom obsah N se zvýšil nejvíce u 'Jubilaru', méně u 'Kaštické osinatky'. Naproti tomu u 'Mironovské' a zvláště

tě pak u 'Bezosté' vlivem ztráty nejmladších orgánů rostlin obsah N se ve srovnání s obsahem N prvního odběru snížil. Znamená to, že 'Mironovská' a 'Bezostá' budou pro zajištění optimálního příjmu živin v prvních etapách vývoje vyžadovat zvýšenou N výživu nejen na podzim, ale také v zimě, jak to prokazují údaje v tabulce III. U 'Kaštické osinatky' a 'Jubilaru' je tomu obráceně. Zvýšená N výživa u těchto odrůd, zvláště při vlhčím podzimu, podporuje především narůstání nových orgánů rostlin, ovšem v neprospěch přezimování.

III. Vliv N výživy na množství suché hmoty a příjem živin (NPK v mg/100 g sušiny; odběr 31. 1. 1968). — Effect of N nutrition on the amount of dry matter and on the intake of nutrients (NPK in mg/100 g of dry matter; collected on Jan. 31, 1968)

Odrůda	Množství suché hmoty v g		Obsah					
	K	H	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
			K	H	K	H	K	H
Kaštická osinatka	3,2	3,4	4,85	4,72	0,791	0,723	2,01	2,04
Mironovská	2,7	3,5	4,06	4,32	0,794	0,768	1,63	1,54
Bezostá	3,2	2,9	3,32	4,06	0,780	0,895	1,39	1,44
Jubilar	4,2	3,1	5,12	4,96	1,010	0,814	2,09	1,83

K = nehnojená varianta

H = hnojená varianta před setím v dávce 60 kg č. ž. N a 60 kg č. ž. P₂O₅/ha

Hnojení průmyslovými hnojivými v tomto roce (před setím dávka 60 kg č. ž. N a 60 kg č. ž. P) ovlivnilo u 'Mironovské' a 'Bezosté' tvorbu suché hmoty a tím i obsah N příznivě, u 'Kaštické osinatky' a především u 'Jubilaru' nepříznivě. Z hlediska přezimování rostlin bylo v tomto vlhčím roce zvláště pro 'Jubilar' vhodnější od hnojení vyšší dávkou N upustit. To proto, že zvyšujícím se množstvím suché hmoty na rostlinu po přihnojení zvyšovalo se u něho i riziko vyzimování. Přihnojením se snížila i hladina P. Nejvíce u 'Jubilaru', méně u 'Kaštické osinatky', nejméně u 'Mironovské'. Naproti tomu u 'Bezosté' se obsah P výrazně zvýšil.

IV. Procento přezimovaných rostlin (1967/1968). — Percentage of plants successfully hibernated (1967/1968)

Varianta hnojení	Kaštická osinatka	Mironovská	Bezostá	Jubilar
K	95,5	96,7	94,5	91,3
60 kg N + 60 kg P ₂ O ₅ č. ž.	97,2	95,2	96,2	98,9

Z údajů třetího odběru rostlin (2. 4.) ve srovnání s údaji druhého odběru nejpronikavějšího zvýšení suché hmoty bylo dosaženo u 'Kaštické osinatky' (největší regenerační schopnost) 5,1X; u 'Jubilaru' 4X, u 'Mironovské' 3,8X a u 'Bezosté' nejméně 3,2X. Na začátku jarní regenerace odrůdy 'Kaštická osinatka' a 'Jubilar' oproti 'Mironovské' a 'Bezosté' vykazovaly více než o 30 % suché hmoty. Tato dynamika narůstání hmoty ovlivnila také příjem živin. 'Kaštická osinatka' i 'Jubilar' vykazovaly nejen největší narůstání hmoty, ale také

nejvyšší obsah N/g v sušině. U odrůdy 'Jubilar' byl současně i nejvyšší obsah K. Naopak nejvýkonnější odrůda 'Mironovská' se vyznačovala téměř nejnižším obsahem N (kromě 'Bezosté') i K a nejvyšším obsahem P. Schopnost odrůdy 'Mironovské' přijímat zjara i za ztížených teplotních podmínek P umožňuje efektivnější využití N, zejména při jeho současně nejnižším obsahu v rostlinách.

1968/1969

Zjištěné hodnoty v prvních etapách vývoje v zimě 1968/1969 jsou u všech odrůd ve srovnání s obdobím 1967/1968 vlivem suššího podzimu výrazně nižší. Ve všech odběrech se odrůda 'Jubilar' na rozdíl od ostatních odrůd a také od předcházejícího ročníku liší nejnižšími hodnotami suché hmoty. 'Kaštická osinatka' i 'Jubilar' vykazovaly vyšší obsah N a K, naproti tomu 'Bezostá' a 'Mironovská' zase vyšší obsah P. 'Mironovská' i v tomto roce se před zimou vyznačovala nejnižším obsahem N a K a vyšším obsahem P.

V. Vliv odrůdy na množství suché hmoty v g 100 rostlin a obsah NPK v mg/100 g sušiny (1968/1969). — Effect of variety on the amount of dry matter in g of 100 plants and on the content of NPK in mg/100 g of dry matter (1968/1969)

Odrůda	Doba odběru	Množství suché hmoty	Obsah		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kaštická osinatka	25. 11.	2,76	5,78	1,270	3,46
	21. 2.	2,22	5,44	1,020	2,10
	10. 4.	4,55	4,37	0,818	2,72
Mironovská	25. 11.	2,87	4,57	1,330	2,97
	21. 2.	1,92	4,30	0,994	2,12
	10. 4.	4,80	4,20	0,832	2,84
Bezostá	25. 11.	3,05	4,64	1,430	4,04
	21. 2.	2,20	4,26	1,160	3,12
	10. 4.	6,17	4,38	0,923	3,32
Jubilar	25. 11.	2,05	5,52	1,260	3,14
	21. 2.	1,90	4,83	1,600	3,40
	10. 4.	3,88	4,56	0,823	2,49

Při druhém odběru, stejně jako v r. 1967, největší úbytek suché hmoty byl u 'Mironovské', pak u 'Bezosté' a 'Kaštické osinatky', nejmenší u 'Jubilaru'. Snížil se také obsah N, ale pořadí odrůd se neměnilo. Stejně jako v minulém roce se obsah P i K snížil u všech odrůd mimo 'Jubilar', u kterého došlo u P k výraznému zvýšení.

Na začátku jarní regenerace vykazuje nejrychlejší narůstání suché hmoty 'Bezostá' s relativně nejkratším jarovizačním stadiem — 2,9X, pak 'Mironovská' — 2,4X a nejméně 'Jubilar' a 'Kaštická osinatka' — 2X. Tato zjištění mají značný praktický význam, neboť u odrůd s relativně delší vegetační dobou ('Kaštická osinatka', 'Jubilar'), při opožděném výsevu, nevhodné předplodině, v méně vhodné výrobní oblasti, potlačující počáteční růst rostlin již na podzim, je pomalejší i regenerace. Značné narůstání hmoty u těchto porostů až v druhé části jarní vegetace a prodloužení vegetační doby děje se pak v neprospěch výnosu a kvality zrna. Obsah N je jako v r. 1967 nejvyšší u 'Jubilaru', nejnižší u 'Mironovské' (tabulka V).

1969/1970

Před zimou nejvyšší množství suché hmoty vykazovaly 'Kaštická osinatka' a 'Bezostá'. Obsah N byl stejně jako v obou předcházejících letech nejvyšší u 'Kaštické osinatky' a 'Jubilaru'. 'Mironovská' vykazovala i v tomto roce nejnížší obsah N a K a vyšší obsah P.

VI. Vliv odrůdy na množství suché hmoty v g 100 rostlin a obsah NPK v mg/100 g sušiny (1969/1970). — Effect of variety on the amount of dry matter in g of 100 plants and on the content of NPK in mg/100 g of dry matter (1969/1970).

Odrůda	Doba odběru	Množství suché hmoty	Obsah		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kaštická osinatka	19. 11.	5,6	5,01	0,992	3,15
	9. 2.	4,1	4,56	1,140	2,81
	13. 4.	7,3	4,63	0,830	2,74
Mironovská	19. 11.	4,2	4,33	0,912	2,30
	9. 2.	6,2	3,83	1,000	1,94
	13. 4.	6,2	4,42	0,808	2,79
Bezostá	19. 11.	5,1	4,36	0,888	2,73
	9. 2.	3,4	3,98	0,940	1,85
	13. 4.	4,7	4,53	0,844	2,90
Jubilar	19. 11.	4,0	5,04	0,859	2,66
	9. 2.	3,0	4,62	0,962	2,37
	13. 4.	6,0	5,08	0,844	2,66

Při odběru v zimě byl u všech odrůd mimo 'Mironovské' zaznamenán úbytek suché hmoty. Obsah N se snížil rovnoměrně, takže pořadí odrůd zůstalo z prvního odběru zachováno. Také obsah K se snížil; naopak P se v tomto roce u všech odrůd zvýšil. 'Mironovská' stejně jako u prvního odběru vykazovala relativně nejnížší obsah N a K při vyšším obsahu P.

VII. Poměr NPK u odběrů rostlin v období jarní regenerace v % (N = 100 %). — NPK shares in collections of plants in the period of spring regeneration in % (N = 100 %)

Ročník Odběr	Odrůda	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1967/68 2. 4.	Kaštická osinatka	100	20,34	58,17
	Mironovská		22,08	56,02
	Bezostá		18,84	63,99
	Jubilar		18,48	64,73
1968/69 10. 4.	Kaštická osinatka	100	18,72	62,24
	Mironovská		19,81	60,62
	Bezostá		21,07	75,80
	Jubilar		18,05	54,61
1969/70 13. 4.	Kaštická osinatka	100	17,92	59,17
	Mironovská		18,28	63,12
	Bezostá		18,63	64,01
	Jubilar		16,61	52,36

Začátkem jara největší přírůstky suché hmoty vykazovaly 'Kaštická osinatka' a 'Jubilar'. U 'Mironovské' byla úroveň tohoto odběru shodná se zimním. Obsah N se oproti druhému odběru zvýšil, pořadí odrůd však zůstalo nezměněné. Zvýšil se i obsah K, ale snížil se obsah P (tabulka VI).

'Mironovská' vykazovala zcela jednoznačně ve všech letech užší poměr N : P než 'Kaštická osinatka' a 'Jubilar'. Obdobná tendence je u 'Bezosté' ve dvou ze tří sledovaných let. Tzn., že poměr N : P, i když se vlivem podmínek prostředí (ročníku) mění, zůstává meziodrůdovou zvláštností a je v podstatě zachovávan. Naproti tomu poměr N : K je průběhem klimatických podmínek více ovlivňován. Na tyto podmínky jednotlivé odrůdy reagují rozdílně a lze tu spíše hovořit o určitých tendencích. Nejmenší kolísání poměru N : P vykazovala 'Kaštická osinatka': do 2,45 %, 'Mironovská' již v rozmezí do 7,10 %, 'Bezostá' do 11,81 % a 'Jubilar' do 12,37 %.

'Kaštická osinatka' a 'Jubilar' jsou odrůdami s rychlejší regenerační schopností jen při určitém (vyšším) množství suché hmoty v rostlině. Při opožděném vývoji a růstu rostlin z podzimu jako důsledku např. opožděného výsevu, nevhodné předplodiny nebo nevhodného zařazení do výrobní oblasti se regenerační schopnost těchto odrůd opoždí za 'Mironovskou' a 'Bezostou'.

Literatura

- BEZDĚK V., 1964, Obsah NPK v nadzemní části některých odrůd československého sortimentu ozimých pšenic v různých etapách vývinu ve vztahu k výnosu. Rostlinná výroba, 10 : 17-28.
- BOGDANOVA I. K., 1962, Obmen veščeťst v ozimoj pšenicy v osennovesennyj period. Autoreferát kand. dis. práce, Kijev.
- PŘIKRYL K., 1963, Studium zimovzdornosti a suchovzdornosti obilovin (ozimá pšenice). Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
- REPKA J. a kol., 1966, Fyziologické procesy při intenzívním hnojení ozimnej pšenice. Závěrečná zpráva, Nitra.
- SILEVA S. M., 1953, K fyziologii i biochimii prisposoblenija ozimoj pšenicy k morozu. Autoref. kand. dis. práce, Moskva.
- ULRICH R., 1961, Le froid et le métabolisme des Plantes. Bull. Soc. Franc. physiol. végét. 7 : 144-153.
- VINOKUR P. L., 1963, Azotnyj obmen v rastenijach tykvy v zavisimosti ot korneobitajemoj sredy. Fiziologija rastenij 10 : 334-338.
- ZEMÁNEK M., 1970, Studium podstaty změn v počtu zrn a váze 1000 zrn po postřiku CCC — vodní provoz, fotosyntéza, akumulace asimilátů a produktivity klasu pšenice ošetřené a pěstované v diferencovaných podmínkách zásobování vodou. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.

Došlo dne 2. 12. 1970

PŘIKRYL K. Vliv odrůdy na počáteční růst a příjem živin u ozimé pšenice. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 383-389, 1971.

V letech 1967—1970 byl v prvních etapách vývoje u 'Kaštické osinatky', 'Mironovské', 'Bezosté' a 'Jubilaru' sledován příjem živin a tvorba suché hmoty. Cílem pokusů bylo zjistit meziodrůdové rozdíly ovlivňované klimatickými podmínkami. Bylo zjištěno: a) tvorba suché hmoty je dána biologickými zvláštnostmi odrůdy a je do značné míry ovlivňována klimatickými podmínkami prostředí, především ročníkem, b) příjem N je sice ovlivňován ročníkem, ale pořadí odrůd zůstává zachováno; c) poměr N : K je odrazem dynamiky růstu a proto je značně ovlivňován podmínkami prostředí (ročníkem); d) 'Kaštická osinatka' a 'Jubilar' se od 'Mironovské' liší tím, že ve všech odběrech (před zimou, v zimě a koncem zimy) vykazují vyšší obsah N a nižší obsah P.

pšenice ozimá; odrůdy; první etapy růstu; suchá hmota; příjem živin

ПРЖИКРЫЛ К. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Влияние сорта на начальный рост и усвоение питательных веществ озимой пшеницей. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 383-389, 1971.

В 1967—1970 гг. в первых этапах развития сортов 'Kaštická osinatka', 'Мироновская', 'Bezostá' и 'Jubilaru' изучалось усвоение питательных веществ и образование сухого вещества. Цель опыта заключалась в определении межсортных различий, обусловленных климатическими условиями. При этом было установлено: а) образование сухого вещества предопределяется биологическими свойствами сорта и в значительной степени зависит от климатических условий среды, прежде всего от года; б) усвоение азота хотя и зависит от года, однако очередность сортов сохраняется; в) соотношение N : K представляет собой динамику роста и поэтому значительно обусловлено условиями среды (годом); г) 'Kaštická osinatka' и 'Jubilaru' отличаются от 'Мироновской' тем, что во всех отборах (осенью, зимой и в конце зимы) показывают повышенное содержание азота и пониженное — P. озимая пшеница; сорта; первые этапы роста; сухое вещество; усвоение питательных веществ

Adresa autora:

Ing. Květoslav Přikryl, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

ČESKOSLOVENSKÁ BIOKLIMATOLOGICKÁ SPOLEČNOST PŘI ČSAV

oznamuje vydání publikace

BIOKLIMATOLOGICKÝ SLOVNÍK TERMINOLOGICKÝ A EXPLIKATIVNÍ

Obsahuje téměř 1400 hesel s definicemi odborných termínů, většinou ještě s dalším vysvětlením. Bioklimatologie jako nauka o vzájemných vztazích mezi půdně ovzdušným prostředím a živými organismy zasahuje do řady disciplín, mezi nimi též do sféry rostlinné výroby, kde se vliv bioklimatických činitelů může zvláště výrazně projevit v jejím efektu. Slovník obsahuje velké množství termínů z rostlinné, zvláště zemědělské bioklimatologie, fenologie, rostlinné ekologie, pedologie (zejména ve vztahu k půdnímu klimatu a k půdní vodě), fytoecnologie aj. Vedle kompletní terminologie zemědělské meteorologie a klimatologie přináší definice a vysvětlení termínů z oblasti mikroklimatologie a mesoklimatologie, teoretické i užité meteorologie a klimatologie, důležité termíny základních a pomocných nauk. Najdete v něm tedy definice a pojednání o jevech významných z hlediska nauk o prostředí polních kultur, jejich stanovišti, z hlediska rostlinné i živočišné výroby, lokálního podnebí a jeho využívání v pěstování a ochraně rostlin atp. Cena svazku Kčs 30,—.

Objednávky řiďte na adresu sekretariátu Čs. bioklimatologické společnosti při ČSAV, Praha 10 - Vinohrady, Šrobárova 48, Institut hygieny a epidemiologie

REAKCE ODRŮD OZIMÉ PŠENICE NA MORFOREGULAČNÍ PŘÍPRAVEK CCC POUŽITÝ V RŮZNÉ RŮSTOVÉ FÁZI ROSTLIN

J. PEŠÍK

PEŠÍK J. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Reactions of Winter Wheat Varieties on the Morpho-regulatory Preparation CCC Applied on Different Growth Stages of the Plants*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 391-398, 1971.

In the years 1966/1968, the effectivity of the morphoregulatory preparation CCC was studied in five model varieties of winter wheat. 2.5 kg of the effective substance was applied in four different growth stages of the plants. In all varieties, in which a significant increase of yield was obtained, the best time of the application of CCC was on the 6th growth stage (according to Feekes). The largest shortening of these plants was also observed. The application of CCC showed the best results in early and healthy varieties resistant to lodging. The largest increase of yield after the application of CCC was found in 'Mironovskaya' — by 5.68 q/ha, in 'Hadmerslebener Qualitas' — by 3.85 q/ha; in 'Kaštická osinatka' — only by 1.84 q/ha. In variety 'Salzmünder Bartweizen' the preparation reduced yield by 0.13 q/ha. Good response to the application of CCC was shown also by spring variety 'Zlatka'. Due to increased productivity of ear, the latter variety gave a yield higher by almost 4 q/ha than the untreated stand. A higher yield of straw was achieved in those varieties which formed a higher number of productive tillers after the application of CCC.

winter wheat; varieties; time of CCC application; shortening of stalks; yield components

Objevením chlorcholinchloridu (CCC) dostalo se pěstitelům přípravku, jehož použití vede k podstatnému zvýšení odolnosti porostů k polehnutí. Dosažené výsledky z rozsáhlých pokusů v řadě zemí ukázaly, že uplatnění CCC je závislé jak na odrůdě samé, tak i na době jeho aplikace, dusíkaté výživě i výrobních podmínkách.

Použití přípravku CCC je vysoce efektivní. Bylo však třeba propracovat zásady jeho aplikace v souvislosti s použitou odrůdou. O tom informuje předkládaný příspěvek.

METODY

V letech 1966/1968 byly studovány u modelových odrůd 'Mironovská', 'Hadmerslebener Qualitas', 'Kaštická osinatka', 'Salzmünder Bartweizen' a 'Zlatka' čtyři aplikace CCC na hladině vyhnojení 75 kg N, 75 kg P₂O₅ a 112 kg K₂O/ha.

Doba aplikace CCC:

1. na podzim (2.—3. listek),
2. III. etapa organogeneze — odnožování (4. růstová fáze podle Feekese),
3. V. etapa organogeneze — začátek sloupkování (6. růstová fáze podle Feekese),
4. VII. etapa organogeneze — objevení jazýčku posledního listu (9. růstová fáze podle Feekese),
5. kontrola bez postřiku.

Pokus byl založen blokovou metodou v šesti opakováních na půdách středně zásobených P₂O₅ a málo až středně zásobených K₂O, po vojtěškotrávě. Polovina dusíkatých a všechna fosforečná a draselná hnojiva byla zapravena před setím. Druhá

polovina N hnojiva byla aplikována ve III.—IV. etapě organogeneze (koncem odnožování). K postřiku CCC bylo použito 2,5 kg účinné látky ve 250 l vody na 1 ha.

Při posklizňovém zpracování byla u 50 rostlin zjišťována délka rostlin, délka jednotlivých internodií a jejich váha, produktivní a neproduktivní odnože a délka klasu. Výnosové výsledky byly hodnoceny Wilcoxonovým testem.

VÝSLEDKY

Reakce jednotlivých odrůd na ošetření morforegulačním přípravkem CCC není stejná. Podle dosavadních údajů není aplikace CCC vhodná u pozdě dozrávajících odrůd a u odrůd, jejichž produktivita je limitována náchylností k chorobám. Rovněž ošetření jarní pšenice není většinou doporučováno.

'Mironovská'

(raná, velmi výnosná, odolná vůči chorobám, náchylná k poléhání)

Po aplikaci CCC silně zkrátila stéblo (tabulka I). Zkrácení rostlin bylo lineární. Čím byla aplikace pozdější, tím bylo zkrácení větší.

Také u jednotlivých internodií docházelo při zkracování k diferenciaci podle doby aplikace CCC. Nejvíce byla zkrácena ta internodia, na která byl přípravek CCC bezprostředně aplikován. Váha jednotlivých internodií sice zaznamenala oproti kontrole také pokles, tento však byl menší než jejich zkrácení. Stébla po CCC byla hmotnější a pevnější.

Stupeň polehlosti byl v souladu s délkou stébel. Při aplikaci v 6. a 9. růstové fázi, kdy bylo největší zkrácení stébel, byla odolnost porostů vůči polehnutí dvakrát vyšší než u kontroly. Podle zkrácení jednotlivých internodií a stupně polehlosti porostu se dá soudit, že nejvíce záleží na pevnosti 2.—4. internodia. Zkrácení 1. internodia při aplikaci ve 4. růstové fázi nemělo z hlediska polehnutí takový význam.

Nejvyššího výnosu bylo dosaženo u aplikace CCC v 6. růstové fázi. Kontrola dala vysoce průkazně nižší výnos (v průměru všech let o 5,68 q/ha), rovněž tak aplikace na podzim ve 2.—3. listku. Aplikace ve 4. a 9. růstové fázi dala neprůkazně nižší výnos než aplikace v 6. růstové fázi.

Počet klasů nebyl aplikací CCC průkazně ovlivněn.

Na výnosovém rozdílu se podílela produktivita klasu (vysoký počet zrn v klasu), která byla u nejvhodnější aplikace o 12 % vyšší než u kontroly.

Váha 1000 zrn byla téměř stejná.

Také podíl předního zrna nad sítem 2,5 mm a hektolitrová váha byly téměř stejné jako váha 1000 zrn. Rovněž tak obsah hrubých bílkovin.

Využití dusíku bylo při aplikaci CCC v 6. růstové fázi vyšší zhruba o 38 % oproti neošetřené kontrole.

Napadení rzí pšeničnou bylo velmi slabé, napadení padlím střední, bez rozdílu mezi jednotlivými kombinacemi.

'Hadmerslebener Qualitas'

(polopozdní, výnosná, s vyšším počtem drobného zrna v klasu, středně odolná vůči chorobám, v dobrých podmínkách silně polehavá)

Zkrácení stébla po aplikaci CCC bylo poněkud menší než u 'Mironovské', mělo však stejnou tendenci. Rovněž tak u váhy jednotlivých internodií. Menšímu zkrácení stébel odpovídal i stupeň polehnutí. U aplikace v 6. růstové fázi byla odolnost porostů vůči polehnutí opět dvakrát vyšší než u porostu bez ošetření.

Nejvyššího výnosu bylo také dosaženo u aplikace CCC v 6. růstové fázi ve všech letech. Výnosový rozdíl oproti kontrole byl vysoce průkazně vyšší o 3,85 q/ha.

I. Reakce odrůdy 'Mironovská' na přípravek CCC aplikovaný v různé růstové fázi rostlin (průměr let 1966/1968). — Response of variety 'Mironovská' to CCC application of different growth stages of the plants (average value for the years 1966/1968)

		Aplikace CCC					
		K	na podzim	4. fáze	6. fáze	9. fáze	
Délka stébla	cm % Wp mezi K a aplikacemi	104,01 100	105,27 101 1,12	98,86 95 0,92	92,04 88++ 4,84	89,55 86++ 5,18	P 0,05 = 2,45 P 0,01 = 3,71
Délka internodií v %	prvého druhého třetího čtvrtého pátého	5,11 cm 11,34 cm 16,81 cm 25,39 cm 45,37 cm	98 97 100 105 101	83 86 93 98 98	99 89 84 86 90	98 95 86 83 86	
Stupeň polehnutí	bodů % Wp mezi K a aplikacemi	3,34 100	4,44 133 1,93	5,78 173 1,57	6,58 197+ 3,15	8,22 257	P 0,05 = 2,45 P 0,01 = 3,71
Výnos zrna	q/ha %	59,21 100	62,25 105++	63,75 108++	64,89 110++	63,40 107++	P 0,05 = 1,57 q P 0,01 = 2,06 q
Počet klasů	na 1 m ² %	450 100	467 104	443 99	440 98	455 101	
Váha na klas Váha 1000 zrn Počet zrn/klas	% % % Wp mezi K a aplikacemi	100 100 100	101 101 100 0,44	109++ 99 110 5,96	112+ 101 111 2,70	106 100 106 0,71	P 0,05 = 2,45 P 0,01 = 3,71

II. Reakce odrůdy 'Hadmerslebener Qualitas' na přípravek CCC aplikovaný v různé růstové fázi rostlin (průměr let 1966/1968). — Response of variety 'Hadmerslebener Qualitas' to CCC application on different growth stages of the plants (average value for the years 1966/1968)

		Aplikace CCC					
		K	na podzim	4. fáze	6. fáze	9. fáze	
Délka stébla	cm % Wp mezi K a aplikacemi	102,42 100	101,10 99	95,02 93+	91,39 89++	90,13 88++	P 0,05 = 2,45 P 0,01 = 3,71
			0,46	2,78	5,49	8,10	
Výnos zrna	q/ha	45,51	46,39	49,53++	49,36	47,72	P 0,01 = 3,59 q
Počet klasů	na 1 m²	452	510	517	533	458	
Váha zrna na klas	g	1,00	0,90	0,96	0,92	1,04	
Váha 1000 zrn	g	26,45	26,85	27,57	26,28	26,54	
Počet zrn v klasu		38,1	33,8	34,7	35,2	39,3	

Na vyšším výnosu po aplikaci CCC se nepodílela vyšší produktivita klasu jako u 'Mironovské', ale počet produktivních odnoží. To se projevilo také u výnosu slámy. Nešetřená kontrola, která měla nejnížší počet klasů, dala nejnížší výnos slámy. Produktivita klasu byla po aplikaci CCC nižší. Na snížení se podílel nižší počet zrn v klasu, kromě u aplikace v 9. růstové fázi, která již neovlivnila hustotu porostu produktivními odnožemi. Vyrovnanost zrna byla v souladu s váhou 1000 zrn. V obsahu hrubých bílkovin a v napadení padlím a rzí pšeničnou byly jen nepatrné rozdíly.

'Kaštická osinatka'

(středně pozdní, výnosná, středně odolná vůči chorobám a dosti odolná vůči po-
léhání)

Zkrácení stébel bylo po aplikaci procenticky stejné jako u předcházejících odrůd. Rovněž u délky internodií byla stejná tendence. Také odolnost vůči po-
léhání byla po postřiku CCC v 6. růstové fázi dvojnásobně zvýšena.

V průměru sledovaných let bylo dosaženo aplikací CCC zvýšení výnosu oproti neošetřené kontrole o 1,84 q/ha. Zvýšení bylo však neprůkazné. Zatímco u předchozích odrůd bylo dosaženo zvýšení výnosu po aplikaci CCC v každém roce, u 'Kaštické osinatky' aplikace CCC vysoce průkazně zvýšila výnos jen v prvním roce řešení s abnormálně vysokými srážkami, na čemž se podílel vyšší počet produktivních odnoží. Ve druhém roce daly všechny kombinace výnos ve stejné skupině a v posledním roce řešení byl po aplikaci CCC v 6. růstové fázi dokonce průkazně snížen výnos (nižší počet klasů). U 'Kaštické osinatky' se v průměru dobře uplatnil podzimní postřik ve 2.—3. lístku, kdy účinek pří-
pravku byl v jarních měsících slabší. Značí to, že tuto odrůdu bude vhodné stříkat v intenzivnějších výrobních podmínkách jen nižší dávkou CCC. Pokud se týká zdravotního stavu, byl celý porost bez ohledu na kombinace napaden stejně a dosti silně jak padlím, tak rzí pšeničnou.

'Salzmünder Bartweizen'

(pozdní, vysoce odolná vůči poléhání, výnosná)

Tak jako u všech odrůd došlo po aplikaci CCC i u této poměrně krátké odrůdy opět ke zkrácení stébla, i když nebylo tak markantní. Také zkrácení jednotlivých internodií a jejich váha byly ve stejné relaci. Odolnost vůči poléhání byla podstatně vyšší a mezi kontrolou a aplikací CCC byl jen malý rozdíl. Výnosy byly v jedné skupině, po aplikaci CCC nedošlo k jejich zvýšení.

Mírné kolísání v počtu klasů bylo vyváжено jejich produktivitou. Stejně kolísání bylo i u slámy. Napadení chorobami bylo dosti silné a nebylo opět rozdílu mezi jednotlivými kombinacemi.

III. Reakce odrůdy 'Salzmünder Bartweizen' na přípravek CCC aplikovaný v různé fázi rostin (průměr let 1966/1968). — Response of variety 'Salzmünder Bartweizen' to CCC application on different growth stages of the plants (average value for the years 1966/1968)

		Aplikace CCC					
		K	na podzim	4. fáze	6. fáze	9. fáze	
Výnos zrna	q/ha	36,77	35,84	36,91	36,64	37,02	$P_{0,05} = 1,57 \text{ q}$
Počet klasů	na 1 m ²	333	356	326	352	345	
Váha zrna na klas	g	1,10	1,01	1,13	1,04	1,07	
Váha 1000 zrn	g	29,50	30,08	29,21	28,71	28,85	
Počet zrn v klasu		37,4	33,4	38,7	36,2	34,4	

'Zlatka'

(z hlediska sklizně je nejpozdnější; je výnosná, zdravá, nepoléhavá)

Přestože byla ze sledovaných odrůd nejkratší, bylo i po aplikaci CCC stéblo zkráceno. Také zkracování jednotlivých internodií a jejich váha byly stejné jako u odrůd ozimých. Přestože kontrola téměř nepolehla (9,1 bodů, aplikace CCC v 6. růstové fázi 9,8 bodů), bylo po aplikaci CCC v 6. růstové fázi proti kontrole dosaženo průkazného zvýšení výnosu o 3,94 q/ha. Kontrola dala ve všech letech průkazně nižší výnos.

Podzimní postřik půdy přípravkem CCC se prakticky rovnal kontrole. Na zvýšeném výnosu se podílela vyšší produktivita klasu s vyšším počtem zrn v klasu. Omezený růst v 6. růstové fázi (5.—7. lístek) umožnil lepší využití přijatých živin na tvorbu generativních orgánů, což se projevilo ve zvýšeném počtu zrn v klasech. Napadení chorobami bylo stejné a velmi slabé. Také v obsahu hrubých bílkovin nebylo rozdílu.

Podle dosažených výsledků výnosu u jednotlivých ozimých odrůd se aplikace CCC nejlépe uplatňuje u odrůd raných, zdravých a náchylných k poléhání. Srovnáme-li sledované odrůdy podle těchto vlastností, vidíme, že přírůstek výnosu byl takový, do jaké míry která odrůda jednotlivým vlastnostem odpovídala:

'Mironovská' — raná, zdravá, poléhavá
přírůstek výnosu = 100 %;

IV. Reakce odrůdy 'Zlatka' na přípravek CCC aplikovaný v různé růstové fázi rostlin (průměr let 1966/1968). — Response of variety 'Zlatka' to CCC application on different growth stages of the plants (average value for the years 1966/1968).

		Aplikace CCC					
		K	na podzim	4. fáze	6. fáze	9. fáze	
Délka stébla	cm % Wp mezi K a aplikacemi	93,00 100	90,80 98	87,41 94++	79,25 85++	83,20 89++	$P 0,05 = 2,45$ $P 0,01 = 3,71$
			1,75	6,25	9,06	8,09	
Výnos zrna	q/ha	54,01	54,29	57,84++	57,95++	56,93++	$P 0,01 = 2,06 \text{ q}$
Počet klasů	na 1 m ²	471	443	465	461	438	
Váha zrna na klas	g	1,15	1,22	1,24	1,26	1,29	
Váha 1000 zrn	g	39,29	38,86	38,83	38,11	39,45	
Počet zrn v klasu		29,2	31,5	32,0	33,0	32,9	

'Hadmerslebener Qualitas' — polopozdní, středně zdravá, poléhavá

přírůstek výnosu = 68 %;

'Kaštická osinatka' — středně pozdní, středně zdravá, dosti odolná vůči poléhání

přírůstek výnosu = 32 %;

'Salzmünder Bartweizen' — pozdní, středně zdravá, nepoléhavá

přírůstek výnosu = 0 %.

DISKUSE

Nejvyššího zvýšení výnosu po aplikaci CCC bylo dosaženo u odrůd nejvíce náchylných k poléhání. Potvrzují to výsledky Škopíka (1966) a dalších. Nejvíce byla zkrácena nejdelší internodia, bylo-li CCC aplikováno na počátku jejich růstu. Souhlasí to s poznatky Linsera a kol. (1964), Koltaye (1968), Primostové a kol. (1968), Petěrburgského a kol. (1968) a Ščerbakova (1968).

Aplikace CCC různě ovlivňuje jednotlivé výnosové složky. Někteří autoři přičítají zvýšení výnosu po aplikaci CCC zvýšenému počtu produktivních odnoží (Zeniščeva a kol. 1964, Geering 1965), jiní zvýšenému počtu zrn v klasu (Mayr a kol. 1962, 1963, Bachthaler 1964, Škopík 1966).

U váhy 1000 zrn většina autorů zastává názor, že se tento výnosový prvek po aplikaci CCC snižuje (Linser 1964, Bachthaler 1964, Geering 1965, Meinx 1966, Škopík 1966). Jen Schröder a kol. (1966) zjistili pozitivní vliv CCC na váhu 1000 zrn. K rozdílným názorům došli jednotliví pracovníci podle toho, s jakými odrůdami a v jakých podmínkách pracovali. V našich pokusech bylo dosaženo zvýšení výnosu zvýšeným počtem klasů u 'Hadmerslebener Qualitas'. Počet zrn v klasech poněkud poklesl, váha 1000 zrn se příliš nelišila. Naopak u 'Mironovské' a 'Zlatky' se podílela na zvýšeném

výnosu po aplikaci CCC produktivita klasu — vysoký počet zrn v klasu. Váha 1000 zrn se mnoho neměnila. To vysvětluje také rozdílné názory na výnos slámy po aplikaci CCC. U těch odrůd, u kterých se zvyšuje hustota porostu produktivními odnožemi, je vyšší výnos slámy. U odrůd pozdě dozrávajících a náchylných k chorobám asimilačních orgánů se aplikace CCC podle Junga (1965), Sturma (1965), Meinxe (1966), Škopíka (1966) neuplatňuje. To potvrdily i naše výsledky.

Literatura

- BACHTHALER G., 1964, Feldversuche mit CCC. Dtsch. Landwirtsch. Presse 87 : 419.
- GEERING J., 1965, Ein Standfestigkeitsmittel für Weizen. Mit. f. d. Schweiz. Landwirtschaft 13 : 1-19.
- JUNG G., 1965, Grundsätzliches zur Wirkung von CCC. Mat. symp. w Limburgerhof, grudzieň.
- KOLTAY A., 1968, Über die Wirkung von Chlorcholinchlorid (CCC) auf den Kornertrag und auf die Ertragskomponenten einiger Winterweizen. Bodenkultur H. 1.
- LINSER H., 1964, Was CCC wirklich leistet? Dtsch. Landwirt. Presse 87 : 361.
- LINSER H., KÜHN H., DAMATHY H., 1964, Der Einfluß Chlorcholinchlorids auf die Zusammensetzung von Weizenprotein. Getreide und Mehl, J. 14, H. 7 : 78-79.
- MAYR H., PRIMOST E., RITTMAYER G., 1962, Untersuchungen über die Erhöhung der Standfestigkeit von Getreide. 1. Feldversuche mit Chlorcholinchlorid zu Winterweizen. Bodenkultur 13 : H. 1.
- MAYR H., PRIMOST E., 1963, Versuche zur Erhöhung der Standfestigkeit von Winterweizen durch Anwendung von Chlorcholinchlorid (CCC) in gelöster Form. Bodenkultur, Ser. A., 14 : 209-215.
- MEINX R., 1966, Die Wirkung von Chlorcholinchlorid (CCC). Der Förderungsdienst 14 : 48-53.
- PETĚRBUŔSKIJ A. V., KULJUKIN A. N., 1968, Dějstvije chlorcholinchlorida na někotoryje processy rosta, razvitija i ustojčivosti pšenicy k poleganiju. Izv. TSCHA 5 : 113-119.
- PRIMOST E., RITTMAYER G., 1968, Veränderungen im Aufbau der Weizenhalme bei CCC-Behandlung in Abhängigkeit von Sorte und Standart. Ztschr. f. Acker- u. Pflanz. 128 : 117-138.
- SCHRÖDER H., RHODE W., 1966, Zur Frage der Wirkung von Blattspritzungen mit CCC auf Wachstum, Ertrag und Qualität von Weizen im Nordwestdeutschen Raum. Ztschr. f. Acker- u. Pflanzenbau 122 : 365-367.
- STURM H., 1965, Die Anwendung von CCC im praktischen Weizenbau. Mat. symp. w Limburgerhof, grudzieň.
- ŠČERBAKOV V. A., 1968, Strukturnyje izmeněníje solominy pšenicy pod dějstvijem chlorcholinchlorida (CCC). Dokl. AN BSSR 12 : 546-549.
- ŠKOPIK P., 1966, Další ověřování morforegulačního přípravku CCC. Za vysokou úrodu 14 : 12-13.
- ZENIŠČEVA L., BEZDĚK V., 1964, O možnosti primenění CCC — chlorcholinchlorida v borbě s poleganím chlebových zlaků, Agrochimija 9 : 63-74.

PEŠÍK J. *Reakce odrůd ozimé pšenice na morforegulační přípravek CCC použitý v různé růstové fázi rostlin*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 391-398, 1971.

V letech 1966—1968 jsme studovali účinnost morforegulačního přípravku CCC u pěti modelových odrůd ozimé pšenice. 2,5 kg účinné látky jsme aplikovali ve čtyřech různých růstových fázích rostlin. U všech odrůd, u kterých bylo dosaženo průkazného zvýšení výnosu, se nejlépe osvědčila doba aplikace CCC v 6. růstové fázi (podle Feekese). Rostliny byly také nejvíce zkráceny. Aplikace CCC se nejlépe uplatnila u odrůd raných, zdravých a náchylných k poléhání. Největší zvýšení výnosu po CCC bylo u 'Mironovské' — o 5,68 q/ha, u 'Hadmerslebener Qualitas' — o 3,85 q/ha, u 'Kaštické osinatky' jen o 1,84 q/ha. U 'Salzmünder Bartweizen' snížil přípravek výnos o 0,13 q/ha. Na CCC dobře reagovala i jarní odrůda 'Zlatka'. Zvýšenou produktivitou klasu dala téměř o 4 q/ha vyšší výnos než neošetřený porost.

Vyššího výnosu slámy bylo dosaženo u těch odrůd, které po aplikaci CCC vytvářely větší počet produktivních odnoží.

pšenice ozimá; odrůdy; doba aplikace CCC; zkrácení stébel; výnosové prvky

ПЕШИК Й. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). Реакция сортов озимой пшеницы на морфорегулирующий препарат хлорхолинхлорид (CCC), внесенный в разные фазы роста растений. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4): 391-398, 1971.

В 1966/1968 гг. нами изучалась эффективность морфорегулирующего препарата CCC у пяти модельных сортов озимой пшеницы. 2,5 кг действующего вещества мы применяли в четырех различных ростовых фазах растения. У всех сортов, у которых было достигнуто достоверного повышения урожая, лучше всего оправдал себя срок применения CCC в фазе роста (согласно Фекешу). Также и растения были больше всего сокращены. Применение CCC лучше всего оправдалось у сортов скороспелых, здоровых и не стойких к полеганию. Больше всего урожай повысился после CCC у сортов 'Мироновская' — на 5,68 ц/га, 'Hadmerslebener Qualitas' — на 3,85 ц/га, 'Kaštická osinatka' — только на 1,84 ц/га. У 'Salzpiinder Bartweizen' препарат CCC понизил урожай на 0,13 ц/га. Хорошо реагировал на CCC также яровой сорт 'Zlatka'. Благодаря повышенной продуктивности колоса 'Zlatka' дала урожай на 4 ц/га выше, чем необработанный посев. Повышенный урожай ссыломы наблюдался у тех сортов, которые после применения CCC образовывали большее число продуктивных побегов.

озимая пшеница; сорта; срок применения CCC; сокращение стеблей; компоненты урожая

Adresa autora:

Ing. Josef Pešík, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

PADLÍ TRAVNÍ (*ERYSIPHE GRAMINIS* F. SP. *TRITICI*) A VÝNOSY PŠENICE V ROCE 1968

F. MRÁZ

MRÁZ F. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Powdery Mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) and the Yields of Wheat in 1968*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 399-404, 1971.

The year 1968 was favourable to the yields of winter wheat, however, the year also favoured the development and thereby also the destructiveness of fungus *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. Taking into account the period since 1963, the year 1968 had not only the best yields, but was also most favourable to the development of the fungus in wheat. This is indicated by a series of data concerning the destructiveness of the parasite. In spring wheat 'Remo' these data were obtained and collected since 1963, in winter wheat 'Consul' for the last two years — both varieties being susceptible to the parasite attack. *Erysiphe graminis* reduced the yield of grain in variety 'Consul' by 15.08 % — significantly, at seed rate 2.5 mil. germinable kernels/ha in 1968; at seed rate 3.5 million germinable kernels per hectare, the reduction of yield was highly significant — by 18.12 %. The 1000-kernel weight was influenced significantly only in a thicker stand (3.5 million germinable kernels/ha) — by 6.45 %; in a stand with a lower density the effect of the parasite on the weight of 1000 kernels was insignificant — 0.84 %. Variety 'Remo' responded to the parasite attack in the same way as 'Consul' — by the decrease of yield. With the seed rate 2.5 million germinable kernels/ha the yield was reduced by 11.03 % — significantly, and with the seed rate 3.5 million germinable kernels/ha the yield was reduced by 10.35 %. The effect of the parasite on 1000-kernel weight was uniformly significant.

wheat; *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*; yields; 1000-kernel weight

V uplynulých 25 letech se na území naší republiky pěstovaly odrůdy ozimé a jarní pšenice, které byly vždy více nebo méně napadány padlím. Byly pěstovány odrůdy, které lze zařadit do skupiny odrůd k padlí velmi náchylných (např. 'Pyšelka'), většinou však odrůdy, patřící do skupiny odrůd náchylných až středně odolných. K nejodolnějším vůči padlí travnímu, a to jen po dobu několika let, patřila pozdní a výnosná odrůda 'Salzmünder Bartweizen', která však v r. 1967, rozšířením některé z ras u nás se vyskytujících a z území ČSSR popsanych (Mráz 1970) — buď rasou 4, pravděpodobněji však rasou novou; byla tak silně napadena, že z dalšího pěstování musela být vyloučena.

Odrůdové složení pšenice je hlavním faktorem, který rozhoduje o rozšíření parazita. Více nebo méně je pak stupeň napadení rostlin ovlivňován průběhem počasí — klimatickými vlivy a do určité míry i agrotechnikou pěstování. Hlavní faktor, který rozhoduje o škodlivosti tohoto parazita asimilačních orgánů pšenice, je v moci člověka. Jeho rozhodnutím — výběrem lze jeho škodlivost usměrňovat.

Škody, které způsobuje, budou ve většině případů vyšší při pěstování odrůd k padlí náchylných, nejnižší, popř. žádné při pěstování odrůd odolných nebo imunních.

Abychom zjistili škodlivost padlí také v úrodném roce, zakládali jsme pokusy v sérii několika let. K tomu účelu jsme vybrali ze světového sortimentu pšenice dvě k padlí travnímu náchylné odrůdy. Z jarní pšenice 'Remo', z ozimé pšenice 'Consul'.

Způsob založení pokusu, jeho ošetřování i vyhodnocení jsou popsány v příspěvku autora z r. 1969. Oproti dřívějším letům jsme v r. 1968, kromě záhonového individuálního výsevu a 2,5 miliónu klíčivých zrn/ha, seli secím strojem a výsevkem 3,5 miliónu klíčivých zrn/ha. 'Consul' byl zaset 12. 10. 1967, 'Remo' 23. 3. 1968 do řádků 12,5 cm širokých párovou metodou.

Každý pás téže odrůdy v páru jsme při šesti opakováních 10 m² velkých sklizňových parcel několikrát během vegetace poprašovali práškovou sírou Sfinx. Data poprachů u odrůdy 'Consul': 29. 3., 3. 4., 19. 4., 26. 4., 7. 5., 16. 5., 28. 5., 5. 6., a poslední ve fázi kvetení — 15. 6. 'Consul' byl sírou prášen celkem devětkrát. Data poprachů u 'Remo': 19. 4., 26. 4., 7. 5., 16. 5., 28. 5., 5. 6. a poslední 15. 6. — ve fázi metání. Odrůda 'Remo' byla prášena sírou celkem sedmkrát.

Nástup padlí u 'Consulu' byl zaznamenán k datu 26. 4., a to u neprášených parcel; u 'Rema' až k 16. 5.

Na poprašení jedné odrůdy zaseté do jednoho pásu tvořeného šesti sklizňovými parcelami (celkem 60 m²) jsme vždy spotřebovali 1,2 kg síry.

VÝSLEDKY

Povětrnostní podmínky a průběh povětrnosti během vegetace byly v r. 1968, srovnáme-li jednotlivé roky navzájem, značně odlišné. Měsíc červen, červenec a srpen byly oproti normálu vysoko překročeny vydatnými dešti. Proto také teplota v těchto měsících byla hluboko pod průměrem hodnot let 1901—1950 (Kopecký 1971).

První kupky padlí se objevily na ozimé pšenici u 'Consulu'. U 'Rema' k napadení padlím došlo téměř o tři týdny později. Během měsíce května se padlí rychle šířilo a v době, kdy porosty metaly, byly 'Consul' a o poznání méně i 'Remo' velmi silně napadeny. Spodní listy vlivem padlí již odumřely, horní včetně nejhořejšího byly pokryty povlakem mycelia s četnými již vyvinutými ložisky peritecií. Zdravotní stav u 'Consulu', hodnocen devítistupňovou klasifikační stupnicí, odpovídal stupni 1, u 'Rema' stupni 3.

Padlím byly napadeny i porosty obou odrůd na parcelách prášených sírou. Na nich poprachy sírou bránily plnému rozvoji houby a dokázaly ve srovnání s neošetřenými kontrolami snížit stupeň napadení u 'Consulu' o 2—3 stupně, u 'Rema' o 2 stupně. 'Remo' ve fázi metání bylo mimo padlí ještě celkem rovnoměrně napadeno rzí pšeničnou. 'Consul' byl prost této houby, byl však zase nepatrně napaden rzí travní (stupeň 8).

Sklízeli jsme parcelkovým kombajnem „Volvo“: 'Consul' 2. 8., 'Remo' pro deštivé počasí až 18. 8., i když dozrála k 11. 8. Po přečištění zrna byla určena vlhkost a proveden přepočít na konstantní vlhkost.

Výnosové údaje, ztráty na výnosech padlím a průkaznost škodlivosti parazita uvádí tabulka I.

Z každého opakování každé kombinace byla zjišťována váha 1000 zrn, z ní pak vypočítán vliv a průkaznost vlivu padlí na váhu 1000 zrn — tabulka II.

Nepředpokládáme možnost rozdílného ovlivnění výsledků u odrůdy 'Remo' sírou prášených a neprášených parcel rzí pšeničnou, avšak zcela ji také nevylučujeme. Je dost možné, že tato rez, přestože jsme při vizuálním hodnocení prášených a neprášených kombinací nezjistili rozdílů v napadení, se přece jen ve vztahu k výnosu a váze 1000 zrn neprojevila u všech kombinací stejně.

I. Vliv padlí travního na výnos zrna při různém výsevu v r. 1968 (v kg/10 m²). — Effect of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* on grain yield at different seed rate in 1968 (in kg per 10 m²)

Odrůda	Miliónů klíč. zrn na ha	Ošetřeno $\bar{x}_1 = 100 \%$	Neošetřeno $\bar{x}_2$	Diference			Průkaznost	Hranice pro 0,05 %
				d	%	sd		
Consul	2,5	5,774	4,903	0,871	15,08	0,241	3,618	4,34—25,82
	3,5	7,883	6,454	1,429	18,12	0,166	8,608	12,71—23,54
Remo	2,5	3,226	2,870	0,356	11,03	0,089	4,000	3,93—18,13
	3,5	3,912	3,507	0,405	10,35	0,169	2,396	—

P 0,01 = 4,032

P 0,05 = 2,571

II. Vliv padlí travního na váhu 1000 zrn při různém výsevu v r. 1968. — Effect of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* on 1000-kernel weight at different seed rate in 1968

Odrůda	Miliónů klíč. zrn na ha	Ošetřeno $\bar{x}_1 = 100 \%$	Neošetřeno $\bar{x}_2$	Diference			Průkaznost	Hranice pro 0,05 %
				d	%	sd		
Consul	2,5	48,60	48,19	0,41	0,84	0,200	2,040	—
	3,5	44,08	42,08	2,90	6,45	0,275	10,575	4,87—8,01
Remo	2,5	52,28	51,12	1,16	2,22	0,296	3,912	0,76—3,67
	3,5	49,51	48,38	1,13	2,28	0,222	5,077	1,12—3,43

P 0,01 = 4,032

P 0,05 = 2,571

ROZBOR VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Výnosy ozimé pšenice v r. 1968 ve srovnání s výnosy let dřívějších dokazují, že šlo o rok pro výnos zrna velmi příznivý. Při obdobném srovnání údajů o škodlivosti padlí stejný závěr můžeme učinit i pro vhodnost podmínek pro rozvoj parazita. Byl-li padlím u 'Consulu' v r. 1967 snížen výnos zrna o 7,3 % (M r á z 1969), pak v r. 1968 při stejném výsevu 2,5 miliónu klíčivých zrn na ha byl snížen o 15,08 % a při strojovém (3,5 miliónu klíčivých zrn/ha) dokonce o 18,12 %.

Srovnání obdobné a s více údaji než u 'Consulu' můžeme provést u 'Rema'. V r. 1966, při podstatně slabším napadení než v r. 1968 a při mírném napadení rzí pšeničnou byl výnos padlím snížen o 13,71 %, v r. 1967 při pozvolnějším rozvoji choroby, avšak bez napadení rostlin rzí pšeničnou o 13,55 %. Ztráty na výnosu v r. 1968 padlím v záhonovém výsevu činily 11,03 %. Při strojovém výsevu, avšak při silném napadení rostlin rzí pšeničnou, o něco méně: 10,35 %.

Této odrůdě jarní pšenice se v r. 1968 dobře nevedlo. Byla silně napadena padlím a ve srovnání s léty předcházejícími, počínaje r. 1963, také nejsilněji rzí pšeničnou. Proto, i když šlo o rok na výnos úrodný, u 'Rema' byl ve výno-

sech zaznamenán pokles (1966 — 32,98 q/ha, 1967 — 31,64 q/ha, 1968 — 28,70 q/ha). Popruchy sírou, které částečně omezily škodlivost padlí, uvedené výnosy ve všech letech průkazně zvedly v rozmezí o 3,5–5 q/ha.

V sérii sledovaných let bylo nejméně padlí v r. 1963. Síla napadení u 'Rema' v tomto roce byla hodnocena stupněm 1*) (slabé a škodlivost vyjádřena 4% snížením výnosu (Benada, Mráz 1965).

Výnosy u ošetřených porostů u 'Consulu' i 'Rema' v r. 1968 při výsevu 3,5 miliónu klíčivých zrn/ha byly mnohem vyšší než při výsevu 2,5 miliónu klíčivých zrn/ha. U 'Consulu' nejvíce v hustším a prašném porostu (o 21 q/ha), méně při nižším výsevu a prašených parcelách — o 15 q/ha. U 'Rema' při výsevu nižším i vyšším o 7 q/ha.

Průkazně, nebo téměř na hranici průkaznosti byl vliv padlí na váhu 1000 zrn. Vliv padlí travního na váhu 1000 zrn u 'Rema' v letech 1965, 1966 a 1967 byl průkazný nebo vysoce průkazný a průkazný byl i v r. 1968. V r. 1968 šlo o nejnižší, i když průkazně nejnižší snížení váhy 1000 zrn (o 2,22 % a 2,28 %). V r. 1967 o 4,60 %, v r. 1966 o 5,56 % a v r. 1965 dokonce o 14,17 %.

Pohybují-li se procentické údaje u vlivu padlí travního na váhu 1000 zrn několikanásobně níže než procentické údaje u vlivu padlí travního na výnos, pak nelze po získání dalších údajů z r. 1968 souhlasit s názorem, že hlavním činitelem snížení výnosu zrna vlivem padlí je jen snížená váha 1000 zrn. Usuzujeme tak v souladu s názorem Benady (1961) na možnost ovlivnění nejen váhy 1000 zrn, ale i jiných výnosových prvků včetně počtu obilek v klasu, snad i počtu odnoží, jak je tomu u ječmene.

Rok 1968 byl z hlediska vysokých výnosů, ale i rozvoje padlí travního velmi příznivý. Potvrzují to dosažené výsledky srovnávané s výsledky několika let předešlých. Dokázat však přímou závislost mezi úrodným rokem a škodlivostí padlí travního na základě dosavadních údajů by bylo předčasné.

Literatura

- BENADA J., 1961, Padlí travní (*Erysiphe graminis* DC.) na ječmeni: I. Škodlivost padlí travního na jarním ječmeni při pozdním výsevu. Rostlinná výroba 7: 1329-1342.
- BENADA J., MRÁZ F., 1965, Padlí travní (*Erysiphe graminis* DC.) na pšenici. I. Škodlivost padlí. Ochrana rostlin 1: 1-6.
- KOPECKÝ M., 1971, Vliv předzásobního hnojení NPK na výnos a jakost sladovnického ječmene. Rostlinná výroba 17, 4: 373-382.
- MRÁZ F., 1969, Vliv padlí travního (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*) na výnos a váhu 1000 zrn. Ochrana rostlin 5: 1-7.
- , 1970, Fyziologická specializace *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* na pšenici v ČSSR v letech 1965 a 1966. Ochrana rostlin 6: 7-12.

Došlo dne 2. 12. 1970

MRÁZ F. Padlí travní (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) a výnosy pšenice v r. 1968. Rostlinná výroba (Praha) 17, (4): 399-404, 1971.

Rok 1968 byl příznivý pro výnosy ozimé pšenice, ale i pro rozvoj a tím i škodlivost houby *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. Počítáno od r. 1963 šlo nejen o rok nejvýnosnější, ale i nejpříznivější pro padlí travní na pšenici. Vyplývá to ze série údajů

*) Původní pětičlenná klasifikační stupnice (krajní hodnoty: 0 = bez napadení, 4 = listy hustě pokryté kupkami)

o škodlivosti parazita, zjišťovaných a shromažďovaných od r. 1963 u jarní pšenice 'Remo' a ze dvou posledních let u ozimé pšenice 'Consul', obou odrůd k parazitu náchylných. Padlí travní v r. 1968 snížilo výnos zrna u 'Consulu' při výsevu 2,5 miliónu klíčivých zrn/ha o 15,08 % — průkazně, při výsevu 3,5 miliónu klíčivých zrn/ha o 18,12 % — výsoce průkazně. Váha 1000 zrn byla významně ovlivněna jen v hustším porostu (3,5 miliónu klíčivých zrn/ha) — o 6,45 %; v řidším porostu byl vliv padlí na váhu 1000 zrn neprůkazný — 0,84 %. Odrůda 'Remo' reagovala na napadení padlím taktéž jako 'Consul' snížením výnosu. U výsevu 2,5 miliónu klíčivých zrn/ha byl snížen výnos o 11,03 % — průkazně, u výsevu 3,5 miliónu klíčivých zrn/ha o 10,35 %. Vliv na váhu 1000 zrn byl jednoznačně průkazný.

pšenice; padlí travní; výnosy; váha 1000 zrn

МРАЗ Ф. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Мучнистая роса (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) и урожай пшеницы в 1968 году. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 399-404, 1971.

1968 год был благоприятным годом не только для урожая озимой пшеницы, но и для развития и вредности гриба *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*. С 1963 года этот год считается не только самым урожайным, но и наиболее благоприятным для мучнистой росы пшеницы. Это вытекает из серии сведений о вредности паразита, полученных и собираемых с 1963 года у яровой пшеницы 'Remo', а также в течение двух последних лет у озимой пшеницы 'Consul'; оба сорта восприимчивы к паразиту. В 1968 году мучнистая роса понизила урожай зерна сорта 'Consul' при высева 2,5 млн. всхожих семян/га на 15,08 % — достоверно, при высева 3,5 млн. всхожих семян/га — на 18,12 % — высоко достоверно. Вес 1000 зерен был взаимно обусловлен только в более загущенном посеве (3,5 млн. всхожих семян/га) — на 6,45 %; в изреженном посеве влияние мучнистой росы на вес 1000 зерен было недостоверным — 0,84 %. Сорт 'Remo' на поражение мучнистой росой так же реагировал понижением урожая, как и сорт 'Consul'. У нормы высева 2,5 млн. всхожих семян/га урожай понизился на 11,03 % — достоверно, у нормы высева 3,5 млн. всхожих семян/га — на 10,35 %. Влияние на вес 1000 зерен было однозначно достоверным.

пшеница; мучнистая роса; урожай; вес 1000 зерен

MRÁZ F. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Echter Mehltau (Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) und *Weizenerträge im Jahre 1968*. Rostlinná výroba (Praha) 17, (XLIV) (4) : 399-404, 1971.

Das Jahr 1968 war für den Ertrag von Winterweizen, jedoch auch für die Entwicklung und dadurch auch für die Schädlichkeit des Pilzes *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* günstig. Vom Jahre 1963 handelte es sich nicht nur um das ertragsfähigste Jahr, sondern auch um das günstigste für echten Mehltau auf Weizen. Dies folgt aus der Serie von Angaben über die Parasitenschädlichkeit, die vom Jahre 1963 bei Sommerweizen 'Remo' und aus den letzten zwei Jahren bei Winterweizen 'Consul', beider zum Parasit empfindlichen Sorten, festgestellt und gesammelt wurden. Der echte Mehltau hat im Jahre 1968 den Kornertrag bei 'Consul' bei einer Aussaat von 2,5 Millionen keimenden Körnern/ha um 15,08 % — signifikant, bei der Aussaat von 3,5 Millionen keimenden Körnern/ha um 18,12 % — hoch signifikant herabgesetzt. Das Tausendkorngewicht wurde nur in dichterem Bestand bedeutend beeinflusst (3,5 Millionen keimende Körner/ha) — um 6,45 %; im dünneren Bestand war der Einfluß des Mehltaus auf das Tausendkorngewicht nicht signifikant — 0,84 %. Die Sorte 'Remo' reagierte auf den Mehltaubefall ebenso wie die Sorte 'Consul' — durch die Ertragsherabsetzung. Bei der Aussaatmenge von 2,5 Millionen keimenden Körnern/ha wurde der Ertrag um 11,03 % signifikant, bei der Aussaatmenge von 3,5 Millionen keimenden Körnern/ha um 10,35 % herabgesetzt. Der Einfluß auf das Tausendkorngewicht war eindeutig signifikant.

Weizen; echter Mehltau; Erträge; Tausendkorngewicht

MRÁZ F. (Institut de recherche céréalières, Kroměříž). *L'Oïdium des graminées (Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) et les rendements du froment en 1968. Rostlinná výroba (Praha) 17 (XLIV) (4) : 399-404, 1971.

L'année 1968 était très favorable non seulement aux rendements du froment d'hiver, mais aussi au développement et par conséquent à la nuisibilité du champignon

Erysiphe graminis f. sp. *tritici*. A partir de 1963, il ne s'agissait pas seulement de l'année la plus productive, mais aussi de l'année la plus favorable à l'oïdium du froment. Ce fait résulte de la série des données sur la nuisibilité du parasite en question, qui étaient collectionnées et constatées chez les trémois de la variété „Remo“ depuis 1963 et chez le froment d'hiver „Consul“ au cours de deux dernières années. Toutes les deux variétés étant sujettes à l'attaque du parasite. En 1968, l'oïdium a réduit significativement le rendement en grain de la variété „Consul“ de 15,08 pour cent, en semant 2,5 millions de grains germinatifs; en semant 3,5 millions de grains germinatifs, le rendement a diminué de 18,12 pour cent, cette fois d'une manière très significative. Le poids de 1000 grains n'a été significativement influencé que dans le peuplement épais (3,5 millions de grains germinatifs à l'hectare), de 6,45 %; dans le peuplement clairsemé, l'influence de l'oïdium sur le poids de 1000 grains n'était pas significative. La variété „Remo“ réagissait sur envahissement par l'oïdium de la même façon comme „Consul“ — par la réduction du rendement. En semant 2,5 millions de grains germinatifs à l'hectare, le rendement a diminué de 11,03 % d'une façon significative, en semant 3,5 millions de grains germinatifs à l'hectare il a diminué de 10,35 %. L'influence sur le poids de 1000 grains était clairement significative.

blé; oïdium des graminées; rendements; poids de 1000 grains

Adresa autora:

Ing. František Mráz, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

STUDIUM MOŽNOSTI ZVÝŠENÍ VÝNOSŮ OZIMÝCH OBILNIN CHEMICKOU OCHRANOU ODNOŽÍ PROTI NAPADENÍ LARVAMI BZUNEK

R. PERUTÍK

PERUTÍK R. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Study of the Possibility of the Increasing of the Yields of Winter Cereals by Way of Chemical Protection of the Tillers against Attack by Frit Fly larvae.* Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 405-410, 1971.

Winter cereals sown in the time when "the period of sowing with the attack of tillers by frit fly larvae" comes to the final stage always give the highest yields. Chemical protection based on the disinfection of seed with Dieldrex B (300 g/q) and two sprays with Intration (0.1 % solution, 400 litres per hectare) applied twice in 8—10 day intervals after emergence, can ensure the reduction of attack and thereby also better yields. A significant increase of yield can be expected in more severely attacked stands (more than 10 % of attacked tillers). The increase of yield in stands without frit-fly larvae attack, yet with chemical treatment can be ascribed to the stimulative effect of Intration. The period of sowing "at the end of the period attack" is at present the most important means of the protection of winter cereals against frit fly larvae attacking the tillers. In the region of Central Moravia the highest yields of grain are secured by winter stands sown in the first half of the agrotechnical sowing period. In the years with long and warm autumn higher yields can be achieved by way of chemical protection, particularly in case of attack of tillers larger than 10 %.

cereals; frit fly; periods of sowing; chemical preparations

Z dosavadních našich i zahraničních studií vyplývá, že napadení odnoží ozimých obilnin v době od vzcházení do přezimování je možno omezit buď pozdějším výsevem, nebo insekticidy. Doba setí je opatřením, které ovlivňuje stupeň napadení porostu a výši výnosů (Golebiowska 1957, 1958, Kanervo 1960, Zamfirov 1962a). Vedle tohoto způsobu ochrany lze omezit škody mořením osiva insekticidními mořidly nebo ošetřením porostů poprachovými nebo postřikovými insekticidy (Bollov 1952, Golebiowska, Boczek 1957, Tiittanen 1959, Hemmer 1960, Zamfirov 1962b).

V tomto příspěvku jsou uváděny výsledky studia vlivu obou opatření na výnos zrna, které v zahraničí dosud v komplexu nebyly řešeny.

Cílem studia bylo získat informace k zodpovězení otázky, zda lze očekávat vyšší výnos zrna: zda při setí ozimů koncem agrotechnické lhůty (v období setí bez napadení — Perutík 1964a), nebo při setí na začátku agrotechnické lhůty (v období s napadením), ve kterém je možno napadení ovlivnit insekticidy, obdobně jako u jarních obilnin (Perutík 1964b).

METODY

Pokusy byly založeny na pozemcích VÚO v Kroměříži s ozimou pšenicí 'Kaštická osinatka', ozimým žitem 'České' (při výsevu 4 miliónů klíčivých zrn/ha) a ozimým ječmenem 'Stupický šestiřadě' (3,5 miliónů klíčivých zrn/ha) párovou metodou s kombinacemi vysévání v šesti opakováních při velikosti parcel 20 m² a šířce řádků 12,5 cm. Odrůdy byly vysévány ve třech výsevech: před, na počátku

a na konci agrotechnické lhůty setí, pokud to umožnil stav půdy. V každém výsevu byla kombinace kontrolní — osivo mořeno přípravkem Agronalem (200 g/q) a kombinace s ochranou — osivo mořeno přípravkem Dioldrex B (300 g/q) a porost po vzejití v 8 až 10denních intervalech dvakrát ošetřen 0,1 % roztokem Intrationu (400 l/ha).

Napadení odnoží bylo zjišťováno rozбором vzorků rostlin, odebraných 3, 6 a 9 týdnů po vzejití ze všech parcel ze dvou řádků v délce 50 cm. Za napadenou neodnoženou rostlinu nebo odnož byla považována každá, v níž byla nalezena larva nebo stopy po jejím žíru. Průkaznost zjištěných rozdílů byla statisticky zhodnocena t-testem.

VÝSLEDKY

O zimý ječmen (graf na obr. č. 1)

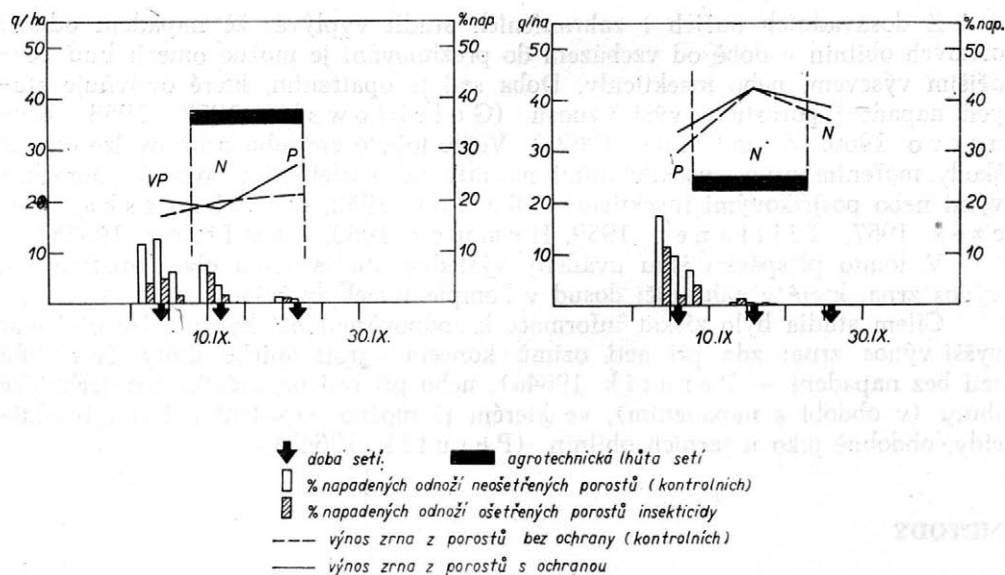
V roce 1962/1963 bylo v kontrolách postupných výsevů dosaženo nejvyššího výnosu u výsevu z konce agrotechnické lhůty, který také podle průběhu napadení v tomto roce odpovídal konci „období napadení“ a kdy se v porostech vyskytovalo 2–0 % napadených odnoží. Porosty z výsevu před agrotechnickou lhůtou a z výsevu na počátku agrotechnické lhůty byly v počátečním vývoji napadeny z 12–8 % a dosažené výnosy byly nižší.

Chemickým ošetřením prvního výsevu před agrotechnickou lhůtou se snížilo napadení o $\frac{2}{3}$ za současného vysoce průkazného zvýšení výnosu zrna zhruba o $\frac{1}{5}$. U druhého výsevu (na počátku agrotechnické lhůty) bylo ochranou sníženo napadení pouze o $\frac{1}{3}$ a výnosový rozdíl byl neprůkazný. U třetího výsevu byl výnos z porostu s ochranou nejvyšší, přestože rozdíly v napadení nebyly téměř žádné. Napadení u kontrol bylo velmi slabé (do 2 %).

V r. 1963/1964 byl nejvyšší výnos u druhého výsevu (střed agrotechnické lhůty), který odpovídal konci „období napadení“, obdobně jako v předcházejícím roce (napadení do 2 %). Výnosy před a po agrotechnické lhůtě daly mno-

1962/1963

1962/1963



1. Vliv doby setí a chemické ochrany odnoží ozimého ječmene na výnos zrna. — Effect of the time of sowing and chemical protection of the tillers of winter barley on the yield of grain

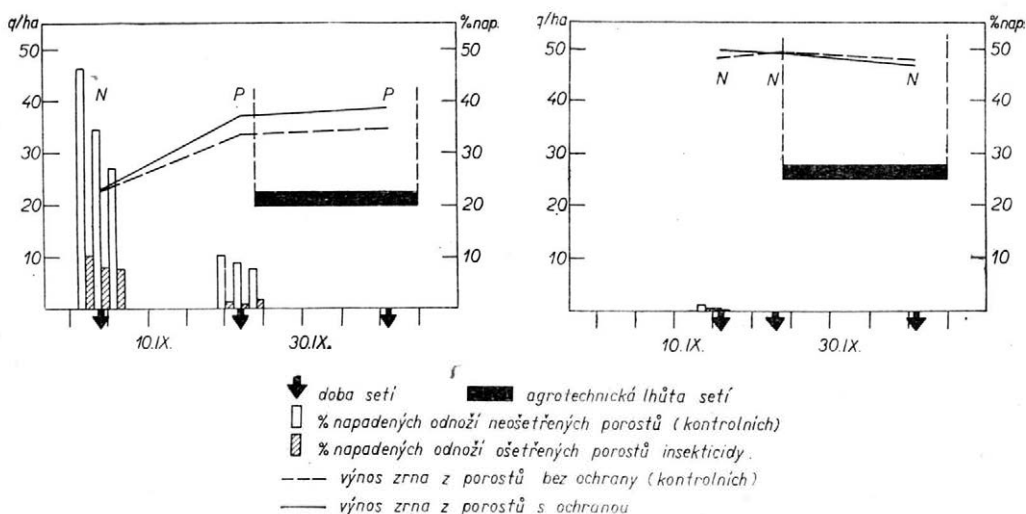
hem nižší výnos. Nižší výnos byl z kontrolních výsevů před agrotechnickou lhůtou, v nichž bylo napadeno tři týdny po vzejití téměř 18 % odnoží. Chemickou ochranou bylo u tohoto výsevu sníženo napadení téměř o polovinu a zaznamenáno průkazné zvýšení výnosu o $\frac{1}{8}$. U výsevů z konce agrotechnické lhůty byl na parcelách s ochranou zaznamenán vyšší výnos o $\frac{1}{10}$, avšak výnosový rozdíl nebyl statisticky průkazný.

O zimá pšenice (graf na obr. č. 2)

V období 1962/1963 byl nejvyšší výnos u kontrol třetího výsevu — bez napadení. Jen nepatrně nižší výnos byl u výsevu z počátku agrotechnické lhůty s přibližně 10 % napadením odnoží. Nejnižší výnos byl u výsevu před agrotechnickou lhůtou. Napadení odnoží v kontrolách činilo 47–27 %. Kombinace s ochranou dala průkazně vyšší výnosy u výsevu z počátku a konce agrotechnické lhůty. Rozdíl ve výnosech ošetřených a neošetřených porostů prvního výsevu (před agrotechnickou lhůtou) nebyl zjištěn, přestože napadení bylo v ošetřených porostech sníženo o $\frac{2}{3}$ až $\frac{3}{4}$.

1963/1964

1963/1964



2. Vliv doby setí a chemické ochrany odnoží ozimé pšenice na výnos zrna. — Effect of the time of sowing and chemical protection of the tillers of winter wheat on the yield of grain

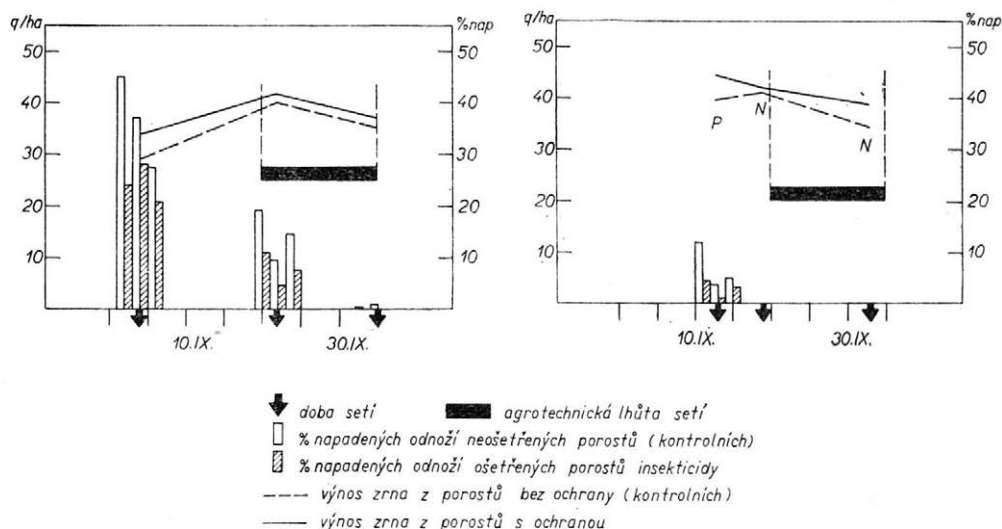
V období 1963/1964 byl nejvyšší výnos na kontrolách u výsevu z počátku agrotechnické lhůty. Výsevy předčasné a z konce agrotechnické lhůty daly výnos jen nepatrně nižší; z ošetřených porostů dal nejvyšší výnos výsev před agrotechnickou lhůtou, avšak výnosové rozdíly mezi ošetřenými a neošetřenými kombinacemi nebyly v žádném ze tří výsevů průkazné. Napadení v tomto roce nebylo téměř žádné (do 2 %).

O zimé žito (graf na obr. č. 3)

V r. 1962/1963 byl nejvyšší výnos u kontrol a u výsevu z počátku agrotechnické lhůty, přestože v porostech bylo tři týdny po vzejití napadeno 20 % odnoží. Poněkud nižší výnos byl u výsevu z konce agrotechnické lhůty, kdy napadení nebylo téměř žádné (do 1,5 %). Nejnižší výnos byl při setí 14 dní před agrotechnickou lhůtou, kdy v porostech bylo napadeno 45–28 % odnoží. Porosty s ochranou daly vyšší výnosy. Průkaznost zjištěných rozdílů byla však pouze u prvního a třetího výsevu.

1962/1963

1963/1964



3. Vliv doby setí a chemické ochrany odnoží ozimého žita na výnos zrna. — Effect of the time of sowing and chemical protection of the tillers of winter rye on the yield of grain

V r. 1963/1964 byl nejvyšší výnos u kontrol u výsevu z počátku agrotechnické lhůty (bez napadení). Poněkud nižší výnos byl u výsevu před agrotechnickou lhůtou a nejnižší u výsevu z konce agrotechnické lhůty. Napaden byl pouze první výsev v rozsahu 12–4 %. V kontrole tohoto výsevu bylo napadení odnoží sníženo zhruba o $\frac{3}{5}$ a dosaženo nejvyššího výnosu vůbec. Zvýšení výnosu bylo zjištěno u všech porostů s ochranou, avšak průkaznost výnosových rozdílů byla prokázána pouze u napadeného prvního výsevu.

DISKUSE

Výsledky pokusů ve svém souhrnu ukazují, že nejvyšší výnosy ozimých obilnin z hlediska doby setí poskytují porosty z výsevu spadajících do konce „období napadení“. Tato skutečnost dokumentuje závislost napadení ozimů (P e r u t í k 1970) i optimální dobu setí (F o l t ý n 1961) na teplotě, jak se potvrdilo i ve výsledcích pokusů let 1958/1960 s postupnými výsevy ozimé pšenice v Kroměříži (P ř i k r y l 1962) — viz tabulka I.

I. Průměrné výnosy a procento napadení odnoží ozimých pšenic vysévaných ve třech postupných výsevech v letech 1958/1960. — Average yield and percentage of attacking of winter wheats sown in two successive sowings in the years 1958/1960

Výsev	1958		1959		1960	
	výnos q/ha	napadení %	výnos q/ha	napadení %	výnos q/ha	napadení %
I.	33,22	2,76	38,77	6,00	12,08	14,25
II.	32,21	0,00	37,83	0,00	32,34	0,34
III.	28,83	0,00	33,63	0,00	39,07	0,00

Nejvyšší výnosy daly výsevy z konce „období napadení“, což by bylo možno považovat v tomto případě za poměrně přesný „biologický test optimální lhůty setí“ ozimé pšenice (pro ozimé žito a ozimý ječmen nutno ještě ověřit na širším materiálu) v příslušném roce pro dosažení maximálních výnosů.

Použitou metodou chemické ochrany lze zvýšit výnosy zrna. K průkaznému zvýšení většinou došlo na ošetřených porostech se silnějším napadením odnoží. Vedle toho však došlo i ke zvýšení výnosů na ošetřených plochách, které bzunkou napadeny nebyly; výnosové rozdíly byly většinou neprůkazné, ale všeobecný náznak zvýšení výnosu se zde přece jen projevil. Jde patrně o stimulační účinek Intrationu, pozorovaný již u jarního ječmene (Perutík 1964a).

Průkazné zvýšení výnosů ochranou u porostů s menším napadením a neprůkazné u nenapadených a ošetřených porostů ukazují ve svém souboru také na škodlivost bzunky, kterou ozimy nedokáží ani svými výbornými regeneračními schopnostmi zcela nahradit (Foltýn 1961). Z této skutečnosti je možno se domnívat, že jsou-li ohroženy obilniny napadením larvami bzunek, lze zvýšit výnos zrna chemickým ošetřením porostů. Bylo by však třeba vyvinout a používat insekticidy s 80–90% biologickou účinností. V letech s průběhem počasí příznivým pro vývoj bzunky a napadení ozimů (Perutík 1967) by se chemická ochrana mohla stát významným činitelem výnosové stability ozimých obilnin.

Při běžném průběhu teploty v měsíci září a říjnu je nevhodnějším bojem s bzunkou setí ozimů v podmínkách střední Moravy v první polovině agrotechnické lhůty setí. Při dlouhotrvajícím teplém podzimu (jsou-li průměrné denní teploty v pentádách nad 12 °C i v říjnu) budou porosty seté v uvedené lhůtě vyžadovat chemickou ochranu. Obecnou platnost této zásady je třeba ještě ověřit v klimaticky odlišných oblastech.

Závěry této práce jsou orientační a tvoří základ pro další studium této složité problematiky.

Literatura

- BOLLOV H., 1952, Ist die Bekämpfung der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) mit chemischen Mitteln möglich? Pflanzenschutz 9:107-108.
- FOLTÝN J., 1955, Jak stanovíme agrotechnické lhůty setí ozimé pšenice v českých krajích. Praha.
- , 1961, Agrotechnické lhůty setí ozimých obilovin. Praha.
- GOŁĘBIEWSKA Z., 1957, Badania nad wpływem różnych terminów siewu zbóż na porażenie ich przez muchy zbożowe. Roczniki nauk rolniczych 75:523-558.
- , 1958, Badania nad porażeniem krzycy pastewnej przez ploniarke zbożówkę (*Oscinella frit* L.). Roczniki nauk rolniczych 77:519-542.
- GOŁĘBIEWSKA Z., BOCZEK I., 1957, Badania nad szkodliwością ploniarki zbożówki (*Oscinella frit* L.). Roczniki nauk rolniczych 76:659-669.
- HEMMER M., 1960, Zur Biologie, wirtschaftlichen Bedeutung und Bekämpfung der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) an Gerste. II. Teil. Z. ang. Entomologie 45-46:71-119.
- KANERVO V., 1960, Gegenwärtige Hauptprobleme der landwirtschaftlichen Schädlingsforschung in Finnland. Anzeiger f. Schädlingskunde 23:1-5.
- PERUTÍK R., 1964a, Úvod do studia dipter, poškozujících obiloviny v podmínkách ČSSR. I. Napadení odnoží ozimých obilovin larvami přezimujících populací bzunek (*Oscinis* sp.) a zelenušek (*Chlorops* sp.) ve vztahu k agrotechnickým lhůtám setí. Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského, Kroměříž 3:131-143.
- , 1964b, Účinnost některých postřikových insekticidů proti larvám bzunek (*Oscinella* sp.). Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského, Kroměříž 3:149-157.

- , 1967, Proč byly ozimy napadeny bzunkou? Za vysokou úrodu 6 : 222-223.
 —, 1970, Teplota jako faktor určující napadení odnoží ozimých obilnin larvami bzunek. Ochrana rostlin 3 : 153-162.
 PŘIKRYL K., 1962, Studium tvorby výnosu u ozimé pšenice. Závěrečná zpráva VÚO Kroměříž, 1964.
 TIITTANEN K., 1959, Kahukärpäsen tohunkokeissa syysrukiilla sadtuja tuloksia. Maatalous ja Kvetointa 13 : 110-116.
 ZAMFIROV C., 1962a, Srokati na seibata na pšenice i ječemika kato sredstvo za borba s žitnité muchi. Rastitelna zaštita 4 : 29-40.
 —, 1962b, Vazmožnosti za borba s žitnité muchi pri pšenice (*Oscinosoma frit* L., *Chlorops pumilionis* Bjerk. i *Mayetiola destructor* Say) čez naprašvane na posvite s insekticidi. Izvestija na selskostopanskija naučnoizsledovatelski institut T. IV : 179-187.

Došlo dne 2. 12. 1970

PERUTÍK R. *Studium možnosti zvýšení výnosů ozimých obilnin chemickou ochranou odnoží proti napadení larvami bzunek*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 405-410, 1971.

Ozimé obilniny seté v době kdy končí „období setí s napadením odnoží larvami bzunek“ dávají vždy nejvyšší výnosy. Chemickou ochranou, spočívající v moření osiva Dieldrexem B (300 g/q) a dvou postřichů Intrationem (0,1 % roztok, 400 litrů/ha) provedených v 8 až 10 denních intervalech po vzejití, lze snížit napadení a zvýšit výnos zrna. Průkazné zvýšení výnosu lze očekávat u silněji napadených porostů (nad 10 % napadených odnoží). Zvýšení výnosu u larvami bzunek nenapadených, ale chemicky ošetřených porostů způsobuje patrně stimulační vliv Intrationu. Doba setí koncem „období napadení“ je v současné době nejvhodnější ochranou ozimých obilnin proti larvám bzunek napadajících odnože. V oblasti střední Moravy zabezpečují nejvyšší výnos zrna ozimy seté v první polovině agrotechnické hlůty setí. V letech s dlouhým a teplým podzimem je možno zajistit vyšší výnosy chemickou ochranou, a to zejména, jde-li o napadení odnoží nad 10 %.

obilniny; bzunka; doby setí; chemické přípravky

ПЕРУТИК Р. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Изучение возможности повышения урожая озимых зерновых путем химической защиты кустов от поражения личинками шведской мухи. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 405-410, 1971.

Ozimé zrnové, vysejné po „periodu ukončení porážení kústů lichenkami švedské muhy“, vždy dávají nejvyšší úrodu. Chemická ochrana, zajišťující se v protřívání semen Dieldrexem B (300 g/q) a v dvou postřichích Intrationem (0,1 % roztok, 400 litrů/ha), provedených v 8–10 denních intervalech po vzejití, umožňuje snížit napadení a zvýšit úrodu zrna. Průkazné zvýšení úrody lze očekávat u silněji napadených porostů (nad 10 % napadených odnoží). Zvýšení úrody u lichenkami švedské muhy nenapadených, ale chemicky ošetřených porostů způsobuje patrně stimulační vliv Intrationu. Doba setí koncem „období napadení“ je v současné době nejvhodnější ochranou ozimých obilnin proti larvám bzunek napadajících odnože. V oblasti střední Moravy zabezpečují nejvyšší úrodu zrna ozimy seté v první polovině agrotechnické hlůty setí. V letech s dlouhým a teplým podzimem je možno zajistit vyšší výnosy chemickou ochranou, a to zejména, jde-li o napadení odnoží nad 10 %.

zrnové; švedská muha; termíny setí; chemické přípravky

Adresa autora:

RNDr. Radomír Perutík, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

ODRŮDOVÉ ROZDÍLY V PŮSOBNÍ DEFICITU MINERÁLNÍCH ŽIVIN NA INTENZITU FOTOSYNTÉZY A TRANSPIRACE

L. NÁTR

NÁTR L. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Varietal Differences in the Effect of the Deficiency of Mineral Nutrients on the Rate of Photosynthesis and Transpiration*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 411-418, 1971.

The study was undertaken to examine the effect of the deficiency of nitrogen, phosphorus or of all mineral nutrients on the rate of photosynthesis and transpiration in three varieties of spring barley 'Selekcni hanacký' (old, unproductive variety), 'Valtický' (standard, good-yielding variety), 'Diamant' (high-yielding variety). The rate of photosynthesis and transpiration was measured gasometrically with the apparatus URAS 1 in the first (oldest) leaf of plants old 20 days, at different intensities of photosynthetically active radiation and at a constant temperature, air humidity and CO₂ concentration. Phosphorus deficiency resulted in a reduction of the rate of photosynthesis only in variety 'Diamant'. Nitrogen and all-nutrient deficiency inhibited photosynthesis in all varieties, this inhibition being minimum in variety 'Selekcni hanacký'; on the other hand, in variety 'Diamant' the inhibition amounted even to 50 % of the values measured for the control plants with complete mineral nutrition. The deficiency of mineral nutrients also caused an increase of the transpiration coefficient in all varieties subject to the examination. It is probable that the high sensitivity of the rate of photosynthesis to the deficiency of basic mineral nutrients is a characteristic feature of modern high-yielding varieties selected for the conditions of modern cultural practices.

mineral nutrient deficiency; photosynthesis; transpiration; varietal differences in barley

Tvorba výnosu zrna obilnin je stále intenzivněji studována z nejrůznějších hledisek. Cílem tohoto studia je poznání základních mechanismů, které v daných podmínkách určují výši výnosu v závislosti na vnějších podmínkách. Pro zvýšení a stabilizaci výnosů zrna ovšem nestačí znát jen způsob jeho tvorby (Nátr 1965). Prvořadý význam má možnost cílevědomého zasahování do jednotlivých procesů tvorby výnosu alespoň tím způsobem, že se sníží, popřípadě zcela eliminují nepříznivé vlivy některých vnějších faktorů.

Z hlediska produkce obilnin je studium vlivu minerálních živin na fotosyntézu významné proto, že další zvyšování výnosů půjde cestou vyšších dávek průmyslových hnojiv u nových typů odrůd (Baier 1970). Zcela logicky tedy vyvstává otázka, jaký je vliv deficitní minerální výživy na fotosyntézu u jednotlivých odrůd.

V předložené práci uvádíme dílčí výsledky systematického studia vlivu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy u obilnin. Jedná se o první zjištění týkající se odrůdových reakcí změn intenzity fotosyntézy indukovaných změnami v minerální výživě. Proto byly použity poměrně drastické zásahy do kořenové výživy. Hodnoty intenzity fotosyntézy a transpirace rostlin zásobovaných úplným živným roztokem jsou srovnávány s hodnotami rostlin, u nichž bylo zcela vyloučeno zásobování dusíkem, fosforem nebo všemi živinami. Teprve v další práci se budeme zabývat změnami vyvolanými různými dávkami nebo i formami jednotlivých živin.

MATERIÁL A METODY

Pracovali jsme se třemi odrůdami jarního ječmene: se standardní výkonnou odrůdou 'Valtický', starou, málo produktivní odrůdou 'Selekcí hanácký' a moderní, výsoce výnosnou odrůdou 'Diamant'.

Rostliny byly pěstovány v malých nádobkách z plastické hmoty, naplněných jemným pískem. Nádoby byly rozděleny do čtyř variant minerální výživy.

1. „Kontrolní rostliny“ (R) byly zalévány úplným živným roztokem Richtera s přísadkou mikroživin podle Hoaglanda.

2. „Deficit fosforu“ (R-P) byl indukován aplikací Richtera živného roztoku s úplným vyloučením fosforu (KH_2PO_4).

3. „Deficit dusíku“ (R-N) byl indukován rovněž aplikací Richtera živného roztoku s úplným vyloučením dusíku [KNO_3 a $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$] a s doplněním vápníku ve formě $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

4. „Deficit všech živin“ (H_2O) byl indukován zálivkou rostlin jen destilovanou vodou.

Přesné složení použitých živných roztoků bylo popsáno v dřívější práci (Nátr 1970a).

Intenzita fotosyntézy a transpirace byla měřena vždy u prvního (počítáno odspodu, tedy nejstaršího) listu 20 dní starých rostlin. Měřeno bylo při různé intenzitě světelného záření v malých asimilačních kyvetách s vnitřní vrtulkou zajišťující dokonalé promíchání vzduchu uvnitř. Listy byly během měření syceny destilovanou vodou ponořením vzeznaných bází listů do malých nádobek s vodou. Pro měření bylo v podstatě použito aparatury popsané Nátre a Gloserem (1967). Zařízení bylo doplněno o další analyzátor infračerveného záření URAS 1 pro stanovení vzdušné vlhkosti, z čehož pak byla vypočítávána intenzita transpirace.

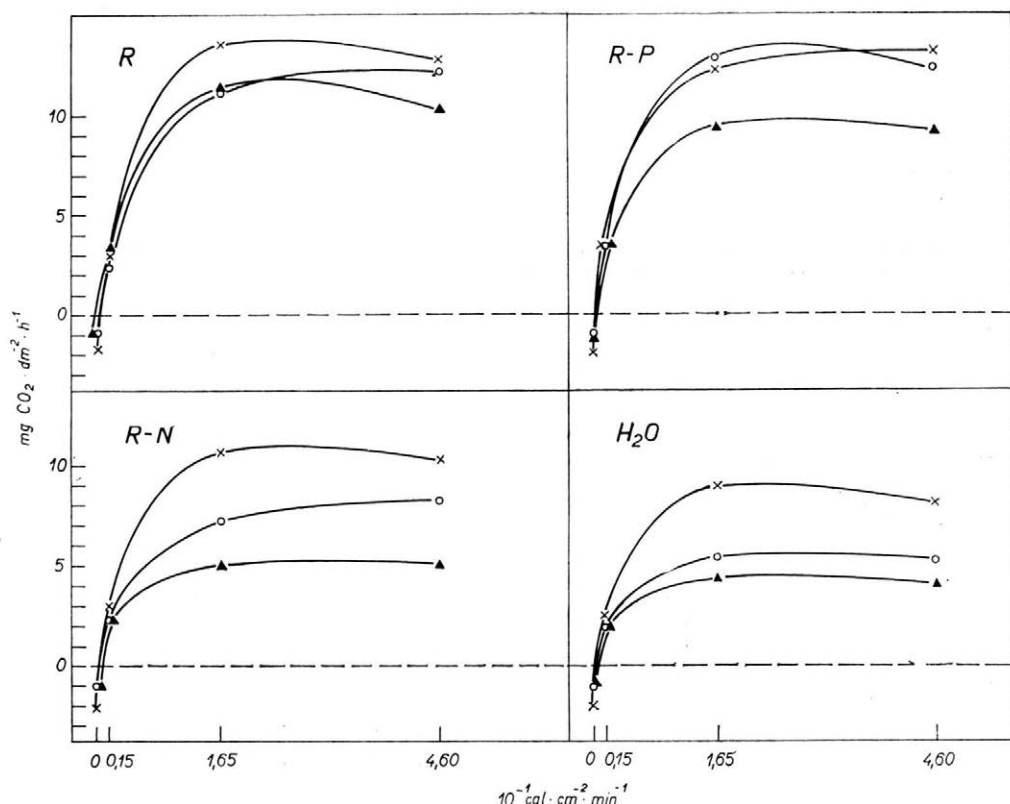
Současné byly měřeny listy ve čtyřech kyvetách. Uvedené hodnoty jsou průměrem ze dvou opakování.

VÝSLEDKY

Závislost intenzity fotosyntézy prvního listu jarního ječmene na minerální výživě je uvedena na obr. č. 1. Je patrné, že nepřítomnost fosforu v substrátu kořenů po dobu 20 dnů nemá jednoznačně inhibiční vliv na intenzitu fotosyntézy. Naproti tomu deficit dusíku nebo všech živin výrazně snižuje hodnoty intenzity fotosyntézy, měřené jak při nižší, tak i při vyšší intenzitě osvětlení. Přitom je významným poznatkem to, že deficitem dusíku byla poměrně málo snížena intenzita fotosyntézy u starší a méně výkonné odrůdy 'Selekcí hanácký', zatímco největší pokles je patrný u výkonné odrůdy 'Diamant'. Prakticky totéž je možné říci o působení deficitu všech živin.

Výsledky měření vlivu deficitu minerálních živin na intenzitu transpirace jsou uvedeny na obr. č. 2. Ukazuje se vcelku podobný vliv minerálních živin na intenzitu transpirace jako na intenzitu fotosyntézy. Z obou obrázků je zřejmé, že intenzita fotosyntézy je u všech tří odrůd saturována světlem při intenzitě fotosynteticky aktivního záření kolem $0,16 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$. Naproti tomu intenzita transpirace se zvyšuje se zvýšením intenzity světla v celém měřeném rozsahu. Výjimkou je zde odrůda 'Diamant', u které nedošlo k zvýšení intenzity transpirace při zvýšení intenzity záření z $0,165$ na $0,460 \text{ cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ u žádné varianty minerální výživy.

Hodnota poměru intenzity transpirace a intenzity fotosyntézy (tzv. transpirační koeficient) je deficitem prakticky kterékoliv minerální výživy zvýšena (tabulka I). Toto zvýšení je nejmenší u odrůdy 'Diamant', vezmeme-li v úvahu relativní hodnoty variant s deficitem některé nebo všech živin (R-P, R-N, H_2O) vzhledem k rostlinám s plnou minerální výživou (R = 100 %).

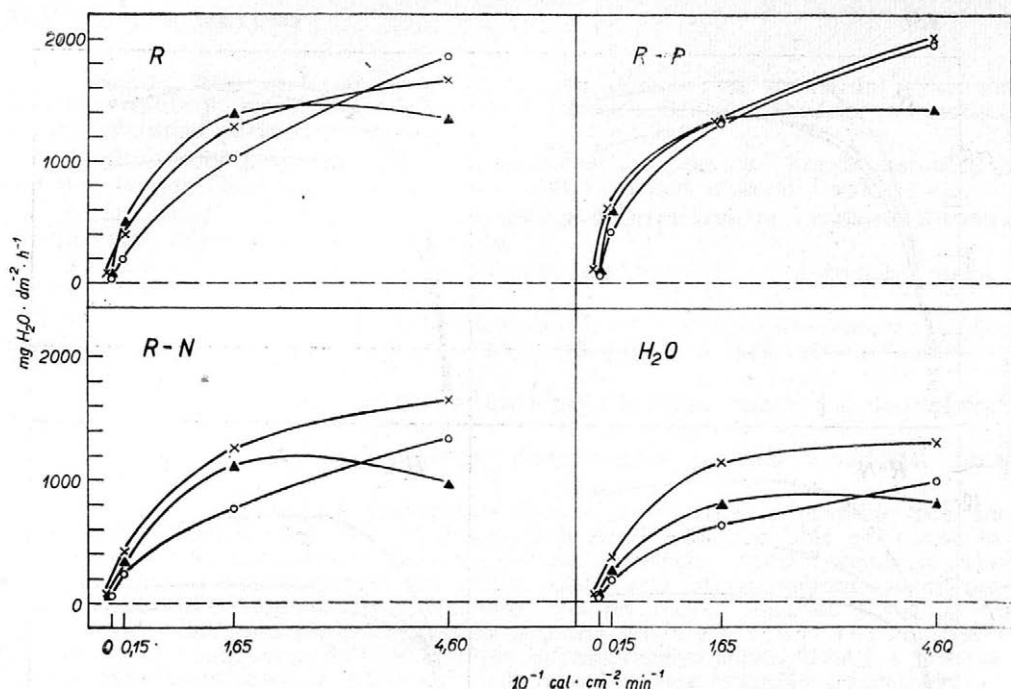


1. Vliv minerální výživy na intenzitu fotosyntézy (mg CO₂ · dm⁻² · hod.⁻¹) prvního listu jarního ječmene. Měřeno při různé intenzitě světelného záření (cal · cm⁻² · min.⁻¹ fotosynteticky aktivního záření) u tří odrůd jarního ječmene. R = úplná minerální výživa, R-P = deficit fosforu, R-N = deficit dusíku, H₂O = deficit všech živin. Odrůdy: ○—○ 'Valtický', ▲—▲ 'Diamant', ×—× 'Selekční hanácký'. -- Effect of mineral nutrition on the rate of photosynthesis (mg CO₂ · dm⁻² · hour⁻¹) in the first leaf of spring barley. Measured at different intensities of light radiation (cal · cm⁻² · min.⁻¹ of photosynthetically active radiation) in three spring barley varieties. R = complete mineral nutrition, R-P = phosphorus deficiency, R-N = nitrogen deficiency, H₂O = deficiency of all nutrients. Varieties: ○—○ 'Valtický', ▲—▲ 'Diamant', ×—× 'Selekční hanácký'

DISKUSE

Inhibice fotosyntézy deficitem minerálních živin byla již mnohokrát experimentálně prokázána (Briggs 1922, Loustalot aj. 1950, Peaslee, Moss 1966 aj.). Přesto však nelze otázku vztahu minerální výživy a fotosyntézy považovat za vyřešenou. Obecné konstatování o vlivu minerálních živin na fotosyntézu je nutno nahradit uceleným systémem kvantitativních poznatků o vlivu jednotlivých minerálních živin na jednotlivé procesy fotosyntézy.

Vedle toho je zde ovšem i jiný aspekt — rozdíly v působení minerálních živin na fotosyntézu u různých genotypů. Obdobně jako jsou známy rozdíly v intenzitě fotosyntézy mezi genotypy řady rozdílných druhů (Nátr 1966, Apel, Lehman 1969, Wilson, Cooper 1969), byly experimentálně stanoveny genotypové rozdíly vlivu minerálních živin na produkci sušiny a tvor-



2. Vliv minerální výživy na intenzitu transpirace ($\text{mg H}_2\text{O} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hod.}^{-1}$) prvního listu jarního ječmene. Popis viz obr. 1. — Effect of mineral nutrition on the rate of transpiration ($\text{mg H}_2\text{O} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{hour}^{-1}$) in the first leaf of spring barley. For description see Fig. 1

1. Hodnoty transpiračního koeficientu $\frac{\text{intenzita transpirace}}{\text{intenzita fotosyntézy}}$ u tří odrůd jarního č. 1 a 2. Uvedeny jsou průměry $\pm$ odchylky hodnot obou měření. Relativní hodnoty = 100 %). — Values of transpiration coefficient $\frac{\text{transpiration rate}}{\text{photosynthesis rate}}$ in three varieties of spring barley in dependence on mineral nutrition. — Calculated values of the two measurements are indicated. Relative values (%) are expressed in = 100 %)

Intenzita osvětlení $\text{cal} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$	Varianta	Válcový	
		$\text{mg H}_2\text{O}/\text{mg CO}_2$	%
0,165	R	$93,6 \pm 1,2$	100,0
	R-P	$102,6 \pm 1,1$	109,6
	R-N	$105,2 \pm 11,3$	112,3
	H ₂ O	$112,4 \pm 21,5$	120,1
0,460	R	$151,5 \pm 24,1$	100,0
	R-P	$159,8 \pm 1,0$	105,4
	R-N	$160,3 \pm 11,2$	105,7
	H ₂ O	$190,0 \pm 15,4$	125,4

bu hospodářského výnosu (Bezdek 1965, Brown 1968 aj.). Tento podíl genotypů na výsledné reakci jednotlivých procesů fotosyntézy indukované změnami minerální výživy je významným právě z hlediska dalšího zvyšování výnosů zrna u obilnin. Obecně se předpokládá a zemědělská praxe to potvrzuje, že další zvyšování výnosů obilnin v současné době i v blízké budoucnosti lze zajistit zvýšenými dávkami minerálních živin a novými typy odrůd. Z toho pak logicky vyplývá i další významný aspekt šlechtitelský — je totiž žádoucí šlechtit odrůdy, které budou schopny reagovat na zvýšené dávky minerálních hnojiv zvýšeným výnosem zrna. A k této cílevědomé práci je samozřejmě nutno znát základní biologické principy i zvláštnosti vysoce výkonných odrůd, které efektivně využívají velké dávky živin. Z tohoto hlediska jsme také vybrali odrůdy pro pokusy uvedené v této práci. A zde přináší hodnocení výsledků zajímavé poznatky. Při deficitu dusíku nebo všech živin vykazuje stará a málo produktivní odrůda 'Selekční hanácký' téměř dvojnásobnou intenzitu fotosyntézy nežli moderní vysoce produktivní odrůda 'Diamant'. Také intenzita fotosyntézy u odrůdy 'Selekční hanácký' při variantě výživy R se příliš neliší od hodnot variant R—N nebo H₂O. Čili u této staré odrůdy nemá deficit minerálních živin velký vliv na intenzitu fotosyntézy. Naopak obdobný deficit minerálních živin (R—N; H₂O) vyvolává pokles intenzity fotosyntézy až na 50 % u odrůdy 'Diamant'. U této odrůdy byla intenzita fotosyntézy snížena i deficitem fosforu, zatímco u odrůd 'Selekční hanácký' a 'Valtický' jsou hodnoty intenzity fotosyntézy variant R a R—P vcelku stejné. Tento malý vliv deficitu fosforu na intenzitu fotosyntézy v raných fázích růstu jarního ječmene odr. 'Valtický' je v plném souladu s našimi dřívějšími výsledky (Nátr 1970a, Nátr, Purš 1970).

Z těchto výsledků lze vyvodit, že moderní výkonné odrůdy se vyznačují mimořádnou citlivostí na deficit minerálních živin. A právě intenzita fotosyntézy se zde jeví velmi vhodným indikátorem i samotného stavu minerální výživy (Nátr 1970a). Je to vcelku logický závěr, z něhož pak dále vyplývá možnost využití těchto poznatků k testování odrůd i šlechtitelského materiálu. Vzhledem

ječmene v závislosti na minerální výživě. — Vypočteno z pokusu uvedeného na obr. noty (‰) jsou vztaženy k hodnotám rostlin s plnou minerální výživou (všechny R from experiment presented in Figs. 1 and 2. Means and the $\pm$ deviation of the relation to the values for plants with complete mineral nutrition (all R treatments

Diamant		Selekční hanácký	
mg H ₂ O/mg CO ₂	%	mg H ₂ O/mg CO ₂	%
121,9 $\pm$ 29,3	100,0	92,2 $\pm$ 15,5	100,0
144,5 $\pm$ 41,1	118,6	108,3 $\pm$ 0,4	117,2
228,3 $\pm$ 65,5	187,3	116,5 $\pm$ 0,8	126,3
186,1 $\pm$ 7,7	152,7	122,7 $\pm$ 6,3	133,1
124,1 $\pm$ 1,0	100,0	130,3 $\pm$ 0,5	100,0
155,3 $\pm$ 19,5	125,2	154,3 $\pm$ 13,2	118,4
192,2 $\pm$ 3,7	154,8	158,5 $\pm$ 8,3	121,6
181,3 $\pm$ 21,7	146,1	161,3 $\pm$ 9,0	123,7

k omezenému počtu odrůd i rozsahu měření v této práci však není možno uve-
dené poznatky plně zobecnit. Ovšem závažnost problematiky — efektivní využi-
tí vysokých dávek průmyslových hnojiv vhodnými typy velmi výkonných od-
růd — nesporně vyžaduje další prohloubení a rozšíření studia na tomto úseku.

Hodnota transpiračního koeficientu se zvyšuje při deficitu minerálních ži-
vin. Vzhledem k velké variabilitě a malému počtu opakování nelze spolehlivě
hodnotit rozdíly mezi odrůdami. Přesto však je patrné, že při intenzitě záření
 $0,165 \text{ cal. cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ má odrůda 'Diamant' výrazně nejvyšší hodnotu transpi-
račního koeficientu při všech variantách minerální výživy. Avšak při nejvyšším
měřeném světle ($0,40 \text{ cal. cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$) v důsledku minimálního dalšího vze-
stupu transpirace při zvýšení světla z $0,160$ na $0,40 \text{ cal. cm}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ u odrůdy
'Diamant' je transpirační koeficient všech tří odrůd dosti podobný.

V dřívější práci jsme zjistili, že deficit minerálních živin u odrůdy 'Val-
tický' ovlivňuje jak stomatární odpor vůči difúzi CO_2 , tak i mezofylový odpor
(Nátr 1970b). Tyto výsledky odpovídají poznatkům, které získali Ryle
a Hesketh (1969) u kukuřice a Nevins a Loomis (1970) u cukrovky.
Z působení změn intenzity fotosyntézy a transpirace u tří odrůd sledovaných
v této práci lze rovněž vyvodit, že podíl mezofylového a stomatárního odporu na
inhibici fotosyntézy bude ovlivňován genotypem. Získání přímých kvantitativ-
ních hodnot je předmětem našeho dalšího studia.

Literatura

- APEL P., LEHMAN O., 1969, Variabilität und Sortenspezifität der Photosynthese-
rate bei Sommergerste. *Photosynthetica* 3 : 255-262.
- BAIER J., 1970, Rozbor podmínek účinku dusíkatých hnojiv z hlediska příjmu živin
a jejich využití pro tvorbu výnosu. *Agrochémia* 10 : 97-102.
- BEZDĚK V., 1965, Studium odrůdových rozdílů v obsahu a poměru živin N, P_2O_5
a K_2O u jarního ječmene. *Rostlinná výroba* 11 : 1171-1194.
- BRIGGS G. E., 1922, Experimental research on vegetable assimilation and respi-
ration. XVI. The characteristics of subnormal photosynthetic activity resulting
from deficiency of nutrient salts. *Proc. Roy. Soc. (London)*, B 94 : 20-35.
- BROWN J. C., 1968, Iron chlorosis in soybeans as related to the genotype of root-
stock 5 : Differential distribution of photosynthetic C^{14} as affected by phosphate
and iron. *Soil Sci.* 105 : 159-165.
- LOUSTALOT A. J., GILBERT S. G., DROSDOFF M., 1950, The effect of nitrogen
and potassium levels in tung seedlings on growth, apparent photosynthesis and
carbohydrate composition. *Plant Physiol.* 25 : 394-412.
- NÁTR L., 1965, Tvorba výnosu kulturních rostlin, zejména obilovin. Studijní in-
formace, ř. Základní a pomocné vědy v zemědělství, ÚVTI — MZLH 7 : 1-83.
- , 1966, Odrůdové rozdíly v intenzitě fotosyntézy. *Rostlinná výroba* 12 : 163-178.
- , 1970a, The influence of removal of mineral deficiency on dry weight, rate of
photosynthesis and N, P, K concentration in barley. *Flora* 159 : 589-599.
- , 1970b, Gas exchange of barley leaves as influenced by mineral nutrient defi-
ciency. *Sci. agr. Bohemoslov.* 2 : 211-219.
- NÁTR L., GLOSER J., 1967, Carbon dioxide absorption and dry weight increase in
barley leaf segments. *Photosynthetica* 1 : 19-27.
- NÁTR L., PURŠ J., 1970, The relation between rate of photosynthesis and N, P, K
concentration in barley leaves. II. Phosphorus absent from the nutrient solution.
Photosynthetica 4 : 31-37.
- NEVINS D. J., LOOMIS R. S., 1970, Nitrogen nutrition and photosynthesis in sugar
beet (*Beta vulgaris* L.). *Crop Sci* 10 : 21-25.

- PEASLEE D. E., MOSS D. N., 1966, Photosynthesis in K- and Mg-deficient maize (*Zea mays* L.) leaves. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 30 : 220-223.
- RYLE G. J. A., HESKETH J. D., 1969, Carbon dioxide uptake in nitrogen — deficient plants. Crop Sci. 9 : 451-454.
- WILSON D., COOPER J. P., 1969, Effect of light intensity and CO₂ on apparent photosynthesis and its relationship with leaf anatomy in genotypes of *Lolium perenne* L. New Phytol 68 : 627-644.

Došlo dne 2. 12. 1970

NÁTR L. Odrůdové rozdíly v působení deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy a transpirace. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 411-418, 1971.

V práci byl sledován vliv deficitu dusíku, fosforu nebo všech minerálních živin na intenzitu fotosyntézy a transpiraci u tří odrůd jarního ječmene 'Selekcni hanacký' (stará, neproduktivní odrůda), 'Valtický' (standardní, výkonná odrůda) a 'Diamant' (vysoce produktivní). Intenzita fotosyntézy a transpirace byla měřena gazometricky přístroji URAS 1 u prvního (nejstaršího) listu 20 dní starých rostlin při různých intenzitě fotosynteticky aktivního záření a konstantní teplotě, vzdušné vlhkosti a koncentraci CO₂. Deficit fosforu snižoval intenzitu fotosyntézy pouze u odrůdy 'Diamant'. Deficit dusíku a všech živin způsobil inhibici intenzity fotosyntézy u všech odrůd, přičemž tato inhibice byla minimální u odrůdy 'Selekcni hanacký', zatímco u odrůdy 'Diamant' činila až 50 % hodnot naměřených u kontrolních rostlin s úplnou minerální výživou. Deficit minerálních živin způsobil rovněž zvýšení transpiračního koeficientu u všech měřených odrůd. Je pravděpodobné, že velká citlivost intenzity fotosyntézy na deficit minerálních živin je charakteristickým znakem moderních výkonných odrůd vyšlechtěných pro podmínky intenzivní agrotechniky.

deficit minerálních živin; fotosyntéza, transpirace; odrůdové rozdíly u ječmene

НАТР Л. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Сортовые различия в воздействии дефицита минеральных питательных веществ на интенсивность фотосинтеза и транспирации. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 411-418, 1971.

В статье изучается влияние дефицита азота, фосфора или всех минеральных веществ на интенсивность фотосинтеза и транспирации у трех сортов ярового ячменя 'Selekcni hanacký' (старый, непродуктивный сорт), 'Valtický' (стандартный, продуктивный сорт) и 'Diamant' (высокопродуктивный сорт). Интенсивность фотосинтеза и транспирации измерялись газометрически при помощи аппарата УРАС 1 у первого (самого старого) листа 20-дневных растений при различной интенсивности фотосинтетически активного облучения и постоянной температуре, влажности воздуха и концентрации CO₂. Дефицит фосфора понижал интенсивность фотосинтеза только у сорта 'Diamant'. Дефицит азота и всех питательных веществ вызвал ингибирование фотосинтеза у всех сортов, причем это ингибирование было минимальным у сорта 'Selekcni hanacký', в то время как у сорта 'Diamant' оно составляло даже 50 % значений, измеренных у контрольных растений с полным минеральным питанием. Дефицит минеральных питательных веществ также вызвал повышение транспирационного коэффициента у всех испытываемых сортов. Вероятно, что большая чувствительность интенсивности фотосинтеза к дефициту минеральных питательных веществ является характерным признаком современных продуктивных (урожаемых) сортов, выведенных для условий интенсивной агротехники.

дефицит минеральных питательных веществ; фотосинтез; транспирация; сортовые различия ячменя

NÁTR L. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). Sortenunterschiede in der Wirkung des Defizits von Mineralnährstoffen auf die Intensität der Photosynthese und Transpiration. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 411-418, 1971.

In der Arbeit wurde der Einfluß des Defizits von Stickstoff, Phosphor oder sämtlicher Mineralnährstoffen auf die Photosyntheseintensität und Transpiration bei drei Sommergerstesorten 'Selekcni hanacký' (eine alte unproduktive Sorte), 'Valtický' (eine standard, leistungsfähige Sorte) und 'Diamant' (eine hoch produktive Sorte) verfolgt. Die Intensität der Photosynthese und Transpiration wurde gasometrisch

mit dem Gerät URAS 1 gemessen und zwar beim ersten (ältesten) Blatt der 20 Tage alten Pflanzen bei verschiedener Intensität der photosynthetisch aktiven Strahlung und bei konstanter Temperatur, Luftfeuchtigkeit und CO₂-Konzentration. Der Phosphordefizit setzte die Photosyntheseintensität nur bei der Sorte 'Diamant' herab. Der Stickstoffdefizit und der Defizit sämtlicher Nährstoffe verursachte eine Photosyntheseintensitätsinhibition bei sämtlichen Sorten, wobei diese Inhibition bei der Sorte 'Selekcni hanácký' minimal war, während sie bei der Sorte 'Diamant' bis 50 % der bei den Kontrollpflanzen mit vollkommener Mineralernährung gemessenen Werte betrug. Der Mineralnährstoffdefizit verursachte ebenfalls eine Erhöhung des Transpirationskoeffizienten und zwar bei sämtlichen gemessenen Sorten. Es ist vor auszusetzen, daß die große Empfindlichkeit der Photosyntheseintensität auf den Mineralnährstoffdefizit ein charakteristisches Merkmal der für die Bedingungen der intensiven Anbautechnik erzüchteten modernen leistungsfähigen Sorten ist.

Mineralnährstoffdefizit; Photosynthese; Transpiration; Sortenunterschiede bei Gerste

Adresa autora:

RNDr. Lubomír Nátr, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VARIABILITA BÍLKOVIN A AMINOKYSELIN V ZRNU JARNÍHO JEČMENE

J. LEKEŠ, A. ROZKOŠNÁ

LEKEŠ J., ROZKOŠNÁ A. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Variability of Proteins and Amino Acids in the Grain of Spring Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 17, (4) : 419-426, 1971.

The content of protein in the grain of malting barley (*Hordeum distichum* var. *nutans*) is influenced by climatic conditions, region of cultivation and genotype of varieties. Czechoslovak spring barley varieties showed a negative insignificant relation between the content of protein and yield of grain. The increasing content of protein is followed by a decrease of their quality, particularly the proportion of lysine. In the dry matter of the grain, however, the content of lysine increases with increasing content of protein. Czechoslovak malting barley varieties are characterized by a low content of lysine in dry matter and by its low proportion in crude protein (from 2.05 to 2.48 %). In the proportions of essential amino acids in the proteins of grain, no significant differences are observed between the varieties. Due to the agroecological conditions, the content of lysine shows the lowest fluctuation of all essential amino acids.

spring barley; varieties; quality of protein; essential amino acids

Bílkoviny ječmene jsou deficitní na esenciální aminokyseliny, zvláště lyzin a methionin. Tato nevyváženost aminokyselinové skladby bílkovin snižuje jejich nutriční hodnotu. Bílkoviny zvýšené ekologickými faktory jednotlivých let, ale také aplikací N — pozdějším přihnojováním, mají nižší biologickou hodnotu (mají více prolaminů a glutelinů — frakce s nižším obsahem lyzinu — Michael et al. 1960).

Jednotlivé aminokyseliny reagují na stoupající obsah bílkovin rozdílně. Podíl lyzinu, threoninu, valinu, agrininu a histidinu klesá se zhoršujícím se obsahem hrubých bílkovin. Pokles lyzinu je ze všech esenciálních aminokyselin nejsilnější (Postel 1956).

Mezi obsahem bílkovin a lyzinu je průkazný negativní vztah (Postel 1956, Lawrence et al. 1958). Existují však genotypy ječmene s vysokým obsahem bílkovin a lyzinu (Hageberg et al. 1969, Garkavyj et al. 1969).

Záporná korelace mezi výnosem zrna a obsahem bílkovin je v poslední době častěji diskutována. Fischbeck (1968) při hodnocení většího počtu pokusů dospěl k závěru, že při celkově malé zásobě dusíku v půdě a tomu odpovídajících výnosech zrna je zřetelně průkazná negativní korelace mezi výnosem zrna a obsahem bílkovin. Při vyšších výnosech se tyto vztahy zmenšují vlivem lepšího zásobení dusíkem.

MATERIÁL A METODY

Ke sledování variability hrubých bílkovin i korelačních vztahů mezi produkcí zrna a obsahem hrubých bílkovin a rovněž k analýzám na obsah aminokyselin byly vzaty vzorky ječmene a údaje ze státních odrůdových pokusů.

Hrubé bílkoviny byly určovány podle Kjeldahla. Analýzy aminokyselin byly stanoveny na čs. analyzátoru HD 1200 E.

Vzorek zrna ječmene se semlel na Secsově mlýnku. Navážka činí 200 mg $\pm$ 0,005 g. Hydrolýza probíhá v baňkách s otevřenými chladiči v 80 ml 6NHCl po 48 hod. na olejové lázni se stálou teplotou 105 °C. Po skončení hydrolýzy se vzorek prefiltruje přes papírový filtr a odpařuje. Odpařování a filtrace se provádějí třikrát. Vysušené vzorky se zředí pufrem a analyzují na AAA. Zjištěná chyba na AAA je $\pm$ 2,5 %. Během hydrolýzy se část aminokyselin ztrácí a proto jsou zjištěné hodnoty nižší než je skutečný obsah aminokyselin v zrna. Údaje jsou však vhodné pro relativní srovnání.

Korelace byly vypočteny podle Reisenauera (1965) pořadovou korelací. Variační koeficienty byly zjišťovány v mg/g sušiny zrna.

VÝSLEDKY

Obsah hrubých bílkovin (N . 6,25) byl ovlivněn ekologickými podmínkami (tabulka I). Nejvyšší byl u odrůd v bramborářském výrobním typu, nejnižší v kukuřičné oblasti.

I mezi jednotlivými odrůdami byly rozdíly v obsahu hrubých bílkovin; nejnižší byl u 'Diamantu'.

Z tabulky II vyplývá, že obsah hrubých bílkovin ovlivňují nejvíce ročníky, méně výrobní typy a nejméně odrůdy.

V tabulce III je uveden obsah hrubých bílkovin a podíl v nich zastoupené-

I. Průměrný obsah hrubých bílkovin u odrůd jarního ječmene v jednotlivých výrobních typech ČSSR. — Average content of crude protein in varieties of spring barley in separate production regions in Czechoslovakia

Odrůda	Výrobní typ						Průměr u výrob- ních typů
	průměr let 1963/1965			průměr let 1966/1968			
	kuku- řičný	řepařský	brambo- rářský	kuku- řičný	řepařský	brambo- rářský	
Valtický	11,0	11,6	11,7	11,12	11,35	11,82	11,43
Slovenský Dunajský trh	11,1	11,6	11,8	—	—	—	—
Branišovický C	11,1	11,6	11,6	11,12	11,37	11,57	11,39
Ekonom	11,3	11,6	11,9	11,12	11,40	11,55	11,47
Slovenský	11,9	12,3	12,2	—	—	—	—
Výnosný	11,2	11,8	11,6	—	—	—	—
Plena	11,0	11,6	11,8	—	—	—	—
Dvoran	11,8	11,8	12,2	11,57	11,87	12,27	11,91
Diamant	10,9	10,9	11,2	10,45	10,52	11,42	10,89
Merkur	—	—	—	11,05	11,22	11,60	—
Jantar	—	—	—	11,55	11,50	12,10	—
Sladár	—	—	—	10,72	10,90	11,40	—
Denár	—	—	—	11,27	11,40	12,15	—
průměr	11,25	11,64	11,77	11,10	11,28	11,76	—

Tabulka byla vypracována na základě údajů státních odrůdových pokusů v ÚKZÚZ

ho lyzínu (% lyzínu v hrubé bílkovině). V bramborářském výrobním typu byl zjištěn nejvyšší obsah hrubých bílkovin. Jejich biologická hodnota však není nejvyšší, protože procento lyzínu v nich je podstatně nižší.

Nejvyšší biologická hodnota bílkovin byla zjištěna ve výrobním typu kukuřičném. V r. 1967 byl obsah hrubých bílkovin nejnižší v řepařském výrobním typu, zatímco předcházející šestileté výsledky ukazují, že nejnižší obsah bílkovin bývá v kukuřičném výrobním typu.

Zajímavý je vztah mezi obsahem hrubých bílkovin a výnosem zrna. V r. 1967 byl poměrně vysoký výnos zrna

II. Vlivy působící na obsah hrubých bílkovin v zru. — Effect on the content of crude protein in the grain

Proměnlivost způsobena	N	F
Oblastmi	2	37,80++
Roky	2	82,80++
Odrůdami	8	18,16++
Spolupůsobením:		
výrobní typ × odrůdy	16	1,20
odrůdy × roky	16	1,60
výrobní typ × roky	4	18,80++

+ = průkaznost při P 0,05

++ = průkaznost při P 0,01

III. Obsah hrubých bílkovin v ‰ a lyzínu v g/100 g hrubých bílkovin. — Content of crude protein in ‰ and lysine in g/100 g of crude protein

Výrobní typ	Stanice	Bílkoviny (N.6,25)		Lyzín v g/100 g bílkovin	
		%	‰ %	%	‰ %
Kukuřičný	Vrakuňa	12,65		2,38	
	Podivín	10,65	11,63	2,54	2,46
	Haniska	11,99		2,45	
	Ostroh	9,86		2,45	
Řepařský	Rimavská Sobota	11,60	10,86	2,40	2,42
	Nenakonice	11,07		2,42	
	Domanín	11,00		2,35	
Bramborářský	Libějovice	12,45	12,05	1,97	2,10
	Spišské Vlachy	12,51		2,00	

i vysoký obsah hrubých bílkovin v zru v bramborářském výrobním typu. Průkazný záporný vztah byl zjištěn jen u odrůdy 'Ekonom' (tabulka IV).

Vztah mezi obsahem hrubých bílkovin a lyzínu byl hodnocen v g/g sušiny zrna a v g/100 g hrubých bílkovin. Byla zjištěna průkazná kladná závislost mezi obsahem hrubých bílkovin a lyzínu v g/g sušiny a průkazná záporná závislost mezi obsahem hrubých bílkovin a podílem lyzínu v bílkovinách. V tabulce IV je uvedeno procento hrubých bílkovin, rozpětí variability lyzínu u jednotlivých odrůd v g/g sušiny zrna a procento lyzínu v bílkovinách. Byla také stanovena závislost při 50 n náhodně vybraných hodnot ze souboru analyzovaných vzorků odrůd jarního ječmene. I tento vztah byl průkazně kladný v závislosti hrubých bílkovin a lyzínu v g/g sušiny zrna a průkazně záporný mezi obsahem hrubých bílkovin a lyzínu v bílkovinách.

V tabulce V jsou uvedeny průměrné hodnoty aminokyselin v hrubé bílkovině. Z nich vyplývá, že průměrné procento lyzínu je velmi vyrovnané a kolísá mezi jednotlivými odrůdami od 2,05 do 2,48 ‰. U většiny esenciálních amino-

IV. Vztah mezi výnosem a obsahem hrubých bílkovin a mezi obsahem hrubých bílkovin a lyzínu. — Relations between yield and content of crude protein and between the content of crude protein and lysine

Odrůda	Hrubé bílkoviny v % sušiny zrna	Výnos a obsah hrubých bílkovin v % sušiny zrna r_x	Rozpětí variability lyzínu		Vztah mezi obsahem bílkovin a lyzínu	
			v g/g sušiny	% v g/100 g bílkovin	v g/g sušiny r_x	v g/100 g bílkovin r_x
Valtický	11,80	-0,6523	0,33-0,24	2,66-1,95	+0,7710+	-0,8291++
Branišovický C	11,36	-0,6448	0,30-0,20	2,67-2,04	+0,6752+	-0,7343+
Ekonom	11,36	-0,6674++	0,31-0,22	3,04-1,98	+0,8211++	-0,6591
Merkur	11,44	-0,4505	0,32-0,22	3,35-1,97	+0,8932++	-0,7862+
Dvoran	11,96	-0,4885	0,33-0,23	2,50-1,99	+0,8932++	-0,6829+
Diamant	10,81	-0,6000	0,28-0,19	2,50-1,77	+0,7491+	-0,6752+
Jantar	11,75	-0,4718	0,33-0,19	2,57-1,76	+0,8210++	-0,7570+
Sladár	11,02	-0,5833	0,31-0,19	3,14-1,83	+0,7710+	-0,6930+
Denár	11,67	-0,6257	0,30-0,17	2,74-1,78	+0,7498+	-0,7210+
korelační vztah při $n = 50$					+0,3584++	-0,2812+

$n = 9$: $P 0,05 r = \pm 0,6664+$; $P 0,01 = \pm 0,7977++$

$n = 50$: $P 0,05 r = \pm 0,2732+$; $P 0,01 = \pm 0,3541++$

kyselin jsou difference mezi odrůdami poměrně malé. Větší rozdíly jsou však u glutamové kyseliny, prolinu a asparagové kyseliny, ovšem zastoupení těchto aminokyselin je také vyšší než u ostatních. Procenta jednotlivých aminokyselin jsou však nižší než je skutečný obsah těchto aminokyselin v zrna, protože se během hydrolýzy část aminokyselin ztrácí. K a k a d e et al. (1966) uvádí přepočtový koeficient pro vypočtení ztrát lyzínu 1,35. Nejmenší variabilní je esenciální aminokyselina lyzín, jejíž variační koeficient je nejnižší. Nejvyšší variační koeficient byl u 'Sladaru' a nejnižší u 'Diamantu' (tabulka VI). Variační koeficienty byly vypočteny z hodnot aminokyselin udávaných v g/g sušiny zrna. Neesenciální aminokyseliny (kyselina glutamová, prolin) jsou více variabilní než esenciální aminokyseliny.

DISKUSE

Z dosažených výsledků vyplývá, že obsah hrubých bílkovin v zrna je nejvíce ovlivňován klimatickými podmínkami jednotlivých let, dále výrobním typem a genetickým založením odrůd. Odrůdy sladovnického ječmene pěstované v bramborářském výrobním typu mají vysoké procento bílkovin nevhodné pro sladovnické účely. Tyto ječmeny jsou doporučovány ke krmení, ovšem i z hlediska krmného ječmene mají nižší biologickou hodnotu. K podobným závěrům dospěl i M u n c k (1969).

V podmínkách ČSSR je nejvhodnější procento lyzínu v bílkovinách u odrůd jarního ječmene, pěstovaných v kukuřičném výrobním typu. N hnojením se sice zvyšuje obsah bílkovin v zrna, ale nezvyšuje se biologická hodnota bílkovin.

V. Průměrné zastoupení aminokyselin v g/100 g hrubých bílkovin u čs. odrůd jarního ječmene. — Average proportions of amino acids in g/100 g of crude protein in Czechoslovak spring barley varieties

Aminokyselina	Valtic- ký	Brani- šovický C	Eko- nom	Mer- kur	Dvo- ran	Jantar	Sladár	Denár	Dia- mant
Lys	2,12	2,35	2,48	2,46	2,33	2,45	2,05	2,27	2,09
His	1,26	1,24	1,32	1,26	1,31	1,51	0,96	1,32	1,06
Arg	2,32	2,23	2,37	2,36	2,48	2,34	2,20	2,34	2,21
Asp	3,03	3,36	3,21	3,08	3,31	3,34	2,82	3,03	3,01
Thr	1,41	1,53	1,60	1,44	1,63	1,50	1,38	1,51	1,36
Glu	8,93	9,57	9,71	9,56	11,20	8,79	8,76	8,30	8,74
Ser	1,51	1,68	1,62	1,65	1,86	1,64	1,51	1,64	1,47
Pro	7,78	7,76	7,10	7,34	8,46	7,22	5,38	7,49	6,79
Gly	1,70	2,12	2,03	2,00	2,09	2,13	1,90	1,79	1,91
Ala	2,29	2,47	2,39	2,18	2,39	2,48	2,07	2,29	2,18
Val	2,18	2,10	1,98	2,26	2,32	2,17	1,95	2,16	2,01
Met	0,25	0,22	0,26	0,35	0,28	0,30	0,25	0,29	0,28
Ileu	1,47	1,54	1,49	1,47	1,61	1,56	1,34	1,48	1,41
Leu	2,92	3,01	2,85	3,08	3,19	3,17	2,62	3,02	2,90
Tyr	1,32	1,25	1,43	1,30	1,61	1,29	1,17	1,27	1,23
Phe	1,64	1,67	1,80	1,80	1,94	1,83	1,52	1,67	1,56
esenciální aminokyseliny	20,10	20,94	21,23	21,43	22,65	21,90	18,85	20,76	19,49
neesenciální aminokyseliny	22,88	23,16	22,41	22,16	25,36	21,86	19,03	21,11	20,62
celkem	42,98	44,10	43,64	43,59	48,01	43,73	37,88	41,87	40,11

VI. Odrůdová variabilita esenciálních aminokyselin v ‰ u čs. odrůd jarního ječmene. — Varietal variability of essential amino acids in ‰ for Czechoslovak spring barley varieties

Odrůda	Lys	His	Arg	Thr	Ser	Gly	Val	Met	Ileu	Leu	Tyr	Phe	Prů- měr
Valtický	14,31	21,42	12,88	18,79	17,73	21,34	19,39	18,55	19,67	11,98	18,75	15,67	17,54
Branišo- vický C	15,52	15,82	17,30	19,80	19,71	16,47	15,17	24,91	19,31	17,31	23,72	17,24	18,52
Ekonom	13,71	16,90	14,75	15,81	13,73	14,76	16,38	20,70	12,75	20,97	19,46	15,21	16,26
Merkur	15,20	20,05	18,04	17,58	20,95	18,25	20,32	18,80	18,04	17,15	20,65	12,92	18,15
Dvoran	12,38	20,30	17,70	17,83	19,73	16,27	18,06	15,02	17,76	19,29	25,04	16,11	17,96
Diamant	10,60	17,79	17,84	15,53	15,28	11,64	17,27	19,31	13,41	15,31	15,09	18,55	15,64
Jantar	16,95	14,23	18,33	21,19	20,47	16,56	20,92	12,63	14,59	13,48	17,08	20,84	18,33
Sladár	15,84	24,65	23,14	20,72	19,62	25,86	22,72	17,21	18,16	17,36	12,37	18,52	19,68
Denár	15,15	18,47	16,77	18,83	17,21	15,34	20,06	13,72	19,03	17,41	18,12	20,60	17,56
Průměr	14,41	18,85	17,42	18,45	18,27	17,39	18,92	17,87	16,99	16,70	18,92	17,30	—

Hlavním problémem ve šlechtění ječmene na vyšší krmnou hodnotu je otázka velikosti a směru vztahů mezi výnosem a obsahem hrubých bílkovin, zvláště deficitních esenciálních aminokyselin. Lawrence et al. (195j) při analýze 289 vzorků dokázali negativní závislost mezi lyzímem a obsahem bílkovin, přičemž tato závislost byla statisticky průkaznou, jestliže obsah bílkovin byl nižší než 13,5 %. Vzorky, které převyšovaly tuto hodnotu, se nevyznačovaly touto negativní závislostí. Johnson et al. (1969) potvrdil regresní analýzou u 4100 vzorků pšenice, že vztah mezi obsahem hrubých bílkovin a lyzínu je negativní, jestliže je vypočten lyzín jako podíl z bílkovin (g/100 g hrubých bílkovin) a průkazně kladný vztah mezi obsahem bílkovin a lyzínu v g/g sušiny zrna.

U čs. odrůd jarního ječmene byl zjištěn průkazný záporný vztah mezi obsahem bílkovin a lyzínu v g/100 g bílkovin a průkazný kladný vztah mezi obsahem bílkovin a lyzínu v g/g sušiny zrna.

Procentické zastoupení jednotlivých aminokyselin v bílkovinách (g/100 g hrubých bílkovin) ukazuje, která odrůda má nejvhodnější zastoupení esenciálních i neesenciálních aminokyselin. Procento lyzínu, nejdůležitější esenciální aminokyseliny v bílkovinách ječmene (v g/100 g hrubých bílkovin), je u čs. odrůd sladovnického ječmene poměrně nízké. Nižší procento lyzínu a velmi nepatrné rozdíly mezi čs. odrůdami možno vysvětlit tím, že tyto odrůdy jsou geneticky velmi blízké a nebyly šlechtěny na vyšší obsah lyzínu, popřípadě na další deficitní esenciální aminokyseliny.

Variační koeficient svědčí o tom, že aminokyseliny u odrůd, pěstovaných na různých stanovištích, nekolísají nahodile. Variabilita pohybující se kolem 20 % je u rostlinného materiálu běžná. Nejnížší variabilitu má lyzín, což je z hlediska šlechtitelského i nutričního hodnoty velmi významné.

Literatura

- FISCHBECK G., 1968, Ertrags- und Qualitätsprobleme im Getreidebau in der Bundesrepublik Deutschland. Z. Acker und Pflanzenbau 127 : 180-206.
- GARKAVYJ P., SYSOJEV A. F., INŠENECKIJ E. I., 1969, Naučno techničeskij bjulleten vsesojuznogo selekcionno-genetičeskogo instituta V. X. I. Oděssa : 34.
- HAGEBERG A., KARLSSON K. E., 1969, Breeding for high protein content and quality in barley. New Approaches to Breed. for Improv. Plant Protein. Vienna: 17-22.
- JOHNSON A. V. et al., 1969, Breeding for high protein content and quality in wheat. New Approaches to Breed. Improv. Plant Protein, Vienna: 29-40.
- KAKADE M. L., EVANS R. J., 1966, Chemical and enzymatic determinations of available lysine in raw and heated navy beans (*Phaseolus vulgaris*). Canad. J. of Biochem. 44 : 648.
- LAWRENCE J. M. et al., 1958, Lysine content of wheat varieties, species and related general. Cereal Chem. No. 3 : 35.
- MICHAEL G., BLUME B., 1960, Über den Einfluß der Stickstoffdüngung auf die Eiweißzusammensetzung des Gerstenkornes. Ztschr. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde 88 : 237-250.
- MUNCK L., 1969, Genotype-environment interaction in protein production and utilization. New Approaches to Breed. Improv. Plant Protein, Vienna. 173.
- POSTEL W., 1956, Der Einfluß genetischer und ökologischer Faktoren auf den Eiweißhaushalt von Sommergerstenkaryopsen, unter besonderer Berücksichtigung der exogenen Aminosäuren. Der Züchter, 26 : 211-239.
- REISENAUER R., 1965, Metody matematické statistiky. Praha.

Došlo dne 2. 12. 1970

LEKEŠ J., ROZKOŠNÁ A. *Variabilita bílkovin a aminokyselin v zrně jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 419-426, 1971.

Obsah bílkovin v zrně sladovnického jarního ječmene (*Hordeum distichum* var. *nutans*) ovlivňují klimatické podmínky, oblast pěstování a genotyp odrůd. Čs. odrůdy jarního ječmene vykazovaly záporný neprůkazný vztah mezi obsahem bílkovin a výnosem zrna. Se zvyšujícím se obsahem bílkovin snižuje se jejich kvalita, hlavně podíl lyzínu. V sušině zrna však s přibývajícím obsahem bílkovin stoupá i obsah lyzínu. Čs. odrůdy sladovnického ječmene vyznačují se nízkým obsahem lyzínu v sušině i nízkým jeho podílem v hrubé bílkovině (od 2,05 do 2,48 %). V zastoupení esenciálních aminokyselin v bílkovinách zrna nejsou mezi jednotlivými odrůdami významné difference. Obsah lyzínu vlivem agroekologických podmínek kolísá ze všech esenciálních aminokyselin nejméně.

ječmen jarní; odrůdy; kvalita bílkovin; esenciální aminokyseliny

ЛЕКЕШ Й., РОЗКОШНА А. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Изменчивость белков и аминокислот в зерне ярового ячменя*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 419-426, 1971.

Содержание белков в зерне пивоваренного ярового ячменя (*Hordeum distichum* var. *nutans*) зависит от климатических условий, области возделывания и генотипа сортов. Чехословацкие сорта ярового ячменя показывали отрицательное недостоверное соотношение между содержанием белков и урожаем зерна. С ростом содержания белков понижается их качество, главным образом доля лизина. Однако, в сухом веществе зерна с ростом содержания белков повышается и содержание лизина. Чехословацкие сорта пивоваренного ячменя отличаются низким содержанием лизина в сухом веществе и низким его процентом в грубом белке (от 2,05 до 2,48 %). В замещении незаменимых аминокислот в белках зерна нет существенного различия между отдельными сортами. Содержание лизина из всех существенных аминокислот под влиянием агроэкологических условий изменяется меньше всего.

яровой ячмень; сорта; качество белков; существенные (главные) аминокислоты

LEKEŠ J., ROZKOŠNÁ A. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Eiweiß- und Aminosäurenvariabilität im Sommerweizenkorn*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 419-426, 1971.

Der Eiweißgehalt im Korn der Sommerbraugerste (*Hordeum distichum* var. *nutans*) beeinflusst die klimatischen Bedingungen, das Anbaugebiet und den Sortengenotyp. Die tschechoslowakischen Sommergerstensorten erwiesen eine negative unsignifikante Beziehung zwischen dem Eiweißgehalt und dem Kornertrag. Mit dem sich erhöhenden Eiweißgehalt wird ihre Qualität herabgesetzt, besonders der Lysinanteil. In der Trockensubstanz des Kornes steigt jedoch mit dem zunehmenden Eiweißgehalt auch der Lysingehalt. Die tschechoslowakischen Sommerbraugerstesorten kennzeichneten sich durch den niedrigen Lysingehalt in der Trockensubstanz und auch durch seinen niedrigen Anteil im Roheiweiß (von 2,05 bis 2,48 %). In der Vertretung von essentiellen Aminosäuren in den Eiweißstoffen des Kornes sind unter den einzelnen Sorten keine bedeutenden Differenzen. Der Lysingehalt schwankt durch den Einfluß der agroökologischen Bedingungen von sämtlichen essentiellen Aminosäuren am wenigsten.

Sommergerste; Sorten; Eiweißqualität; essentielle Aminosäuren

LEKEŠ J., ROZKOŠNÁ A. (Institut de recherches céréalières, Kroměříž). *La variabilité des matières albuminoïdes et des acides aminés dans le grain de l'orge de printemps*. Rostlinná výroba (Prague) 17 (XLIV) (4) : 419-426, 1971.

La teneur en matières albuminoïdes du grain de l'orge de printemps de brasserie (*Hordeum distichum* var. *nutans*) est influencée par les conditions climatiques, par la région de la cultivation et par le génotype des variétés. Les variétés tchécoslovaques de l'orge de printemps accusaient un rapport négatif, non-significatif entre la teneur en matières albuminoïdes et le rendement en grains. En élevant la teneur en matières albuminoïdes, leur qualité se réduit — principalement la propor-

tion de la lysine. En augmentant la teneur en matières albuminoïdes dans la matière sèche des grains, la teneur en lysine augmente de même. Les variétés tchécoslovaques sont caractérisés par une teneur abaissée en lysine dans la matière sèche et même par une basse proportion de celle-ci dans les matières albuminoïdes (de 2,05 à 2,48 %). Parmi les variétés particulières, il n'y a pas de différences remarquables dans la teneur en acides aminés essentielles des matières albuminoïdes des grains. La teneur en lysine varie sous l'influence des conditions agroécologiques le moins de toutes les acides aminés essentielles.

orge de printemps; variétés; qualité des matières albuminoïdes; acides aminés essentielles

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Lekeš, CSc., ing. Alena Rozkošná, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

POSKLIZŇOVÝ ODPOČINEK A PORŮSTAVOST VYBRANÝCH EVROPSKÝCH ODRŮD JARNÍHO JEČMENE

A. FORAL, Q. BOSÁK

FORAL A., BOSÁK Q. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Postharvest Dormancy and Sprouting in Selected European Spring Barley Varieties*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 427-434, 1971.

In the years 1967/1970, the following characteristics were studied in 12 varieties and in 1 hybrid: duration of postharvest dormancy, resistance to sprouting and their mutual relations. Considerable differences were found in the length of the dormancy period, required for the finishing of the internal postharvest rest. The differences were observed both between varieties and the experimental years. The length of the dormancy period is a varietal property influenced by weather in the period of ripening. On the basis of the length of the dormancy, the varieties were divided into five groups. As to the Czechoslovak varieties, the group with a short dormancy included 'Valtický', 'Diamant' and 'Dvoran', the group with medium-long dormancy period included 'Denár'. The varieties requiring medium-long to very long dormancy showed a lower rate of sprouting in the first week after full ripeness, in comparison with the varieties with a shorter dormancy. In Holland varieties 'Delisa', 'Julia', and Swedish 'Weibulls Clara', however, a short dormancy was found to be accompanied by a considerable resistance to sprouting. It was also in barley that it was demonstrated that the susceptibility to sprouting is not connected only with the total duration of the dormancy but also with the course of postharvest ripening. The following varieties were found suitable to breeding for the resistance to sprouting: 'Julia', 'Delisa', 'Weibulls Clara', 'Denár' and 'Diamant'.

spring barley; postharvest dormancy; resistance to sprouting; varieties suitable to breeding use

Jedním ze základních požadavků na sladovnický ječmen je vysoká energie klíčivosti a vysoká celková klíčivost obilí. Většinou ihned po sklizni ječmeny nemají dostatečnou energii klíčivosti. Teprve po určité době, která se nazývá dobou vnitřního posklizňového odpočinku (dormance), proběhne v obilí tzv. posklizňové dozrávání, jehož výsledkem je dosažení plné energie i celkové klíčivosti. Pro skladování je délka vnitřního posklizňového odpočinku velmi důležitá, neboť je snaha brzy zpracovávat ječmen z nové sklizně. Pro brzké zpracování jsou z tohoto hlediska vhodné odrůdy s kratším posklizňovým odpočinkem, které však za nepříznivých povětrnostních podmínek při sklizni mají sklon k porůstání (Foral 1970).

Touto prací předkládáme výsledky průzkumu délky posklizňového odpočinku a odolnosti k porůstání, zjišťovaných u dvanácti odrůd, a jednoho křížence ze světové kolekce ječmene VÚO Kroměříž.

MATERIÁL A METODY

Odrůdy, jejichž přehled je uveden v tabulce I, sklízely se v plné zralosti, kdy vlhkost obilí poklesla pod 25 %. Pro studium délky posklizňového dozrávání byly obilky z klasů ručně vydroleny a skladovány při teplotě 18–20 °C. Zkoušky klíči-

I. Výsledky ze zkoušek klíčivosti, délky posklizňového dozrávání a porůstavosti. —
Results of trials of germinability, length of dormancy and sprouting

Odrůda	Rok	Ihned po sklizni		90 % energie klíčivosti	95 % celkové klíčivosti	Délka posklizňového dozrávání v týdnech	% porostlých zrn		
		energie klíčivosti v %	celková klíčivost v %				7. den	10. den	14. den
		dosaženo po týdnech							
Valtický	1967	1,3	8,0	4	3	4	3,2	5,6	6,0
	1968	12,7	51,6	5	4	5	5,3	21,6	33,5
	1969	0,0	7,3	4	4	4	0,9	1,3	2,3
	průměr	4,7	22,3	4,3	3,6	4,3	3,1	9,5	13,9
Denár	1967	0,3	5,0	5	4	5	0,0	0,5	1,9
	1968	0,7	13,0	5	4	5	2,2	3,0	5,6
	1969	0,3	3,6	6	4	6	0,5	1,4	1,4
	průměr	0,6	7,2	5,3	4	5,3	0,9	1,6	2,9
Mosane (Belgie)	1967	1,3	15,0	5	4	5	4,3	9,6	12,2
	1968	0,0	4,3	5	5	5	0,4	3,9	10,5
	1969	0,0	2,6	5	4	5	0,5	1,9	3,9
	průměr	0,4	7,3	5	4,3	5	1,7	5,1	8,8
Delisa (Holandsko)	1967	0,7	5,7	4	3	4	0,0	3,4	5,1
	1968	0,3	7,0	4	4	4	0,0	0,8	9,2
	1969	0,0	6,3	5	4	5	0,4	1,7	2,2
	průměr	0,3	6,3	4,3	3,6	4,3	0,1	1,9	5,5
Zephyr (Holandsko)	1967	5,0	19,7	2	2	2	8,1	18,3	25,9
	1968	7,3	19,0	5	5	5	12,1	15,8	21,5
	1969	0,3	9,0	4	3	4	0,8	4,6	8,8
	průměr	4,2	15,9	3,6	3,3	3,6	7,0	12,9	18,7
Valtický	1968	12,7	51,6	5	4	5	5,3	21,6	33,5
	1969	0,0	7,3	4	4	4	0,9	1,3	2,2
	1970	1,3	4,7	7	5	7	1,0	1,0	1,6
	průměr	4,5	21,2	5,3	4,3	5,3	2,4	7,9	12,4
Starý Hrozenkov	1968	14,0	54,0	5	4	5	2,4	16,1	29,9
	1969	1,3	23,7	3	3	3	0,4	0,4	0,4
	1970	1,3	8,7	7	5	7	0,0	0,5	0,5
	průměr	3,5	28,8	5	4	5	0,9	5,6	10,2
Domen (Norsko)	1968	48,2	67,0	5	4	5	29,7	34,5	34,5
	1969	27,0	41,6	4	3	4	7,9	9,2	14,8
	1970	29,3	38,3	6	5	6	12,7	14,0	14,9
	průměr	34,8	48,9	5	4	5	16,7	19,2	21,4

pokračování

Odrůda	Rok	Ihned po sklizni		90 % energie klíčivosti	95 % celkové klíčivosti	Délka posklizňového dozrání v týdnech	% porostlých zrn		
		energie klíčivosti v %	celková klíčivost v %				7. den	10. den	14. den
		dosaženo po týdnech							
kříženec Domen × × Starý Hrozenkov	1968	87,7	92,5	3	4	3	71,7	90,1	91,5
	1969	91,6	96,0	0	0	0	22,7	60,4	82,1
	1970	76,3	87,3	1	1	1	97,8	100,0	100,0
	průměr	82,2	91,9	1,3	1,6	1,3	67,4	83,5	91,2
Ammer (NSR)	1968	0,0	8,6	9	5	9	0,0	0,4	8,4
	1969	0,7	30,0	12	5	12	0,4	7,2	18,1
	1970	4,3	18,3	9	7	9	2,5	4,6	6,2
	průměr	1,6	18,9	10	5,6	10	0,9	4,1	10,9
Valtický	1969	0,0	7,3	4	4	4	0,9	1,3	2,2
	1970	1,0	4,7	7	5	7	1,0	1,0	1,6
	průměr	0,5	6,0	5,5	4,5	5,5	0,9	1,1	1,9
Dvoran	1969	1,0	46,0	4	3	4	0,9	1,3	4,4
	1970	3,3	22,0	5	5	5	2,8	6,4	10,1
	průměr	2,1	34,0	4,5	4	4,5	1,8	3,8	7,2
Diamant	1969	0,3	15,3	4	3	4	2,2	4,3	4,8
	1970	0,0	2,3	7	7	7	0,0	0,0	0,0
	průměr	0,1	8,8	5,5	5	5,5	1,1	2,1	2,4
Gerda (NSR)	1969	0,0	14,3	12	8	12	0,9	0,9	0,9
	1970	1,0	2,0	13	9	13	0,5	1,4	3,7
	průměr	0,5	8,1	12,5	8,5	12,5	0,7	1,1	2,3
Weibulls Clara (Švédsko)	1969	0,7	11,0	3	2	3	0,0	0,5	1,7
	1970	0,0	1,7	7	5	7	0,5	0,5	1,5
	průměr	0,3	6,3	5	3,5	5	0,2	0,5	1,6
Julia (Švédsko)	1969	0,6	18,3	2	1	2	0,0	0,0	0,0
	1970	0,3	1,3	6	4	6	0,0	0,0	0,0
	průměr	0,4	9,8	4	2,5	4	0,0	0,0	0,0

vosti byly prováděny v Liebenbergových klíčidlech brněnské modifikace (s filtračním papírem) při teplotě 18–20 °C. Obilky odrůd byly vykládány ke klíčení v sedmidenních intervalech (vždy 3 × 100 obilek) tak dlouho, dokud nedosáhly energie klíčivosti rovnající se nejméně 90 %. Podle počtu dnů potřebných k dosažení 90 % energie klíčivosti byly zkoušené odrůdy porovnávány s kontrolní odrůdou 'Valtickým'.

Pro zkoušky porůstavosti se odebralo do každé odrůdy 10 klasů, ve kterých se počítaly obilky. Klasy se pak vložily do vegetační skříně s vysokou relativní vlhkostí — přes 90 %. Před uložením do skříně se klasy ještě 1 hodinu máčely v destilované vodě a ve skříně se pak každý den jemně postříkaly odměřeným množstvím vody. 7., 10. a 14. den po vyložení se zjišťoval počet obilek vyrostlých (s plumulou i radikulou). Výsledky jsme porovnávali opět s 'Valtickým' jako kontrolní odrůdou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

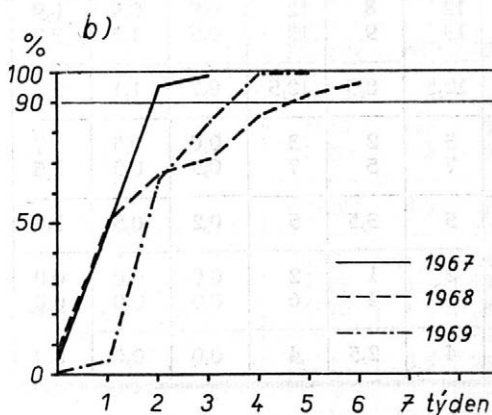
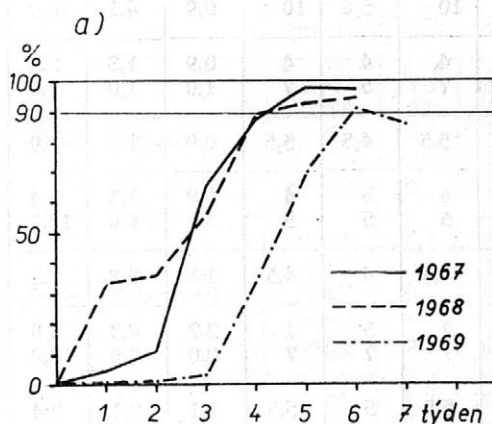
Jak vyplývá z tabulky I a grafu na obr. č 1, u vzorků vyložených ke klíčení ihned po sklizni byly zjištěny mezi odrůdami rozdíly v energii klíčivosti i v celkové klíčivosti. Nižší energie klíčivosti než u 'Valtického' se zjistila u odrůd 'Denár', 'Mosane', 'Delisa', 'Starý Hrozenkov', 'Ammer', 'Diamant', 'Gerda', 'Weibulls Clara' a 'Julia'. Vyšší energie klíčivosti byla zjištěna u odrůd 'Domen', u křížence 'Domen' X 'Starý Hrozenkov' a u 'Dvoranu'. Podobné výsledky byly získány i u celkové klíčivosti v sedmém dnu, kdy oproti kontrole dosáhla vyšší klíčivosti ještě krajová odrůda 'Starý Hrozenkov'. Nápadně nízkou energii klíčivosti měly 'Delisa', 'Julia' a 'Weibulls Clara'.

Doba potřebná k dosažení 90 % energie klíčivosti byla délkou posklizňového odpočinku. Podle ní náležely do skupiny odrůd s posklizňovým odpočinkem

velmi krátkým: kříženec 'Domen' X 'Starý Hrozenkov',
krátkým: 'Zephyr', 'Julia', 'Delisa', 'Weibulls Clara', 'Domen', 'Starý Hrozenkov', 'Dvoran', 'Valtický', 'Diamant',
středně dlouhým: 'Mosane', 'Denár',
dlouhým: 'Ammer',
velmi dlouhým: 'Gerda'.

Posklizňový odpočinek je poměrně značně ovlivňován průběhem počasí v období dozrávání. Proto v některých letech část odrůd se zařazuje do jiné skupiny než vykazuje víceletý průměr.

Ze srovnání dosažených výsledků s výsledky obdobného studia z let 1964 až 1966 (Foral 1966) vyplývá, že u odrůdy 'Dvoran' se šlechtitelským zásahem zkrátil posklizňový odpočinek. Ve srovnání s výsledky Horáka (1957) se ukazuje, že v československém sortimentu jarních ječmenů již nejsou odrůdy s dlouhým posklizňovým odpočinkem typu 'Proskovcův hanácký', 'Dětenický Kargyn', 'Radošínský' a 'Triumf'. Novější odrůdy mají kratší posklizňový odpočinek. Nejstabilnější posklizňový odpočinek



1. Průběh energie klíčivosti a) u odrůdy 'Denár', b) u odrůdy 'Zephyr'. — Course of germination energy a) in variety 'Denár', b) in variety 'Zephyr'

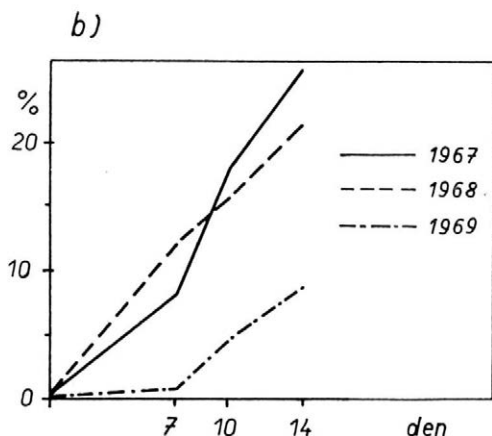
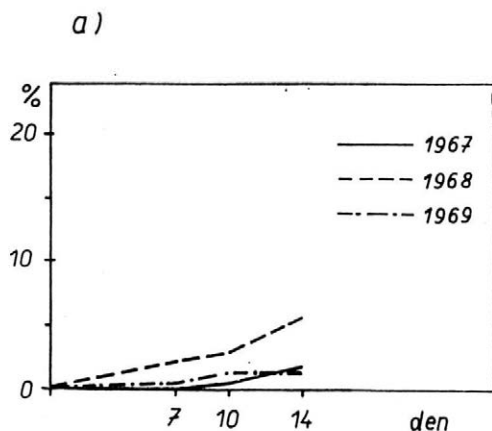
měly odrůdy 'Mosane', 'Delisa', 'Dvoran' a 'Denár'. Odrůdy 'Denár', 'Ammer', 'Starý Hrozenkov', 'Valtický', 'Dvoran' ve všech pokusných letech dosáhly dříve plné klíčivosti než dostatečné energie klíčivosti.

Ječmeny s dlouhým posklizňovým odpočinkem mají většinou slabší enzymatickou aktivitu a poskytují špatný slad.

Studovali jsme u uvedených odrůd též vztah mezi délkou posklizňového odpočinku a otevřenou porůstavostí v klasu. Tento vztah byl negativní a nedosáhl meze průkaznosti. Odrůdy se středním až velmi dlouhým posklizňovým odpočinkem porůstaly první týden po plné zralosti většinou méně než odrůdy s kratším posklizňovým odpočinkem (graf na obr. č. 2). Velmi krátký posklizňový odpočinek a velmi vysoká porůstavost byla zjištěna u křížence 'Domen' X 'Starý Hrozenkov', u kterého asi došlo k transgresi, neboť posklizňový odpočinek u něho je kratší než u rodiče s kratším posklizňovým odpočinkem. Krátký posklizňový odpočinek s poměrně vysokou porůstavostí měly odrůdy 'Zephyr' a 'Domen'; krátký posklizňový odpočinek a poměrně nízkou porůstavost odrůdy 'Delisa' a 'Weibulls Clara'. Odolná k porůstání byla 'Julia'.

Náchylnost odrůd k porůstání nesouvisí pouze s celkovou délkou posklizňového odpočinku, nýbrž též s průběhem posklizňového dozrávání, který se projevuje v rytmu klíčení. Při stejné dlouhém posklizňovém odpočinku mohou mít odrůdy různý průběh posklizňového dozrávání a mohou být k porůstání různě náchylné. Např. odrůda 'Zephyr' je porůstavá a 'Delisa' je vůči porůstání značně odolná. Při nepatrném rozdílu v délce posklizňového dozrávání byl u nich značný rozdíl v klíčivosti v době plné zralosti. U 'Delisy' byla většina obilek v klasech v této době ještě v posklizňovém odpočinku a v klasech neklíčila ani za podmínek pro klíčení příznivých, na rozdíl od 'Zephyru', u kterého byla klíčivost v plné zralosti ve všech letech podstatně vyšší.

Československé odrůdy 'Denár', 'Diamant' i 'Valtický' měly v některých letech vhodný průběh posklizňového dozrávání (1969, 1970). Přišlo-li v době dozrávání po suchém období vlhké počasí (1968), průběh dozrávání byl odlišný a docházelo k porůstání. Z československých odrůd byla k porůstání v období do 10 dnů po plné zralosti nejméně odolná odrůda 'Dvoran', která měla i v době sklizně nejvyšší klíčivost. Z celého souboru zkoušených odrůd se nejvyšší klíčivostí vyznačovaly odrůdy s nejvyšší porůstavostí ('Domen', kříženec 'Domen' X 'Starý Hrozenkov').



2. Průběh porůstání a) u odrůdy 'Denár', b) u odrůdy 'Zephyr'. — Course of sprouting a) in variety 'Denár', b) in variety 'Zephyr'

Nejnovější výsledky z této oblasti bádání ukazují, že odolnost odrůd k porůstání je především ovlivněna rostlinnými hormony — tzv. přirozenými inhibitory (Šebánek 1968). Vyšší hladina přirozených inhibitorů v obilkách u odrůd odolných k porůstání určitou dobu po plné zralosti i u zbobtnalých obilek je schopna zabránit aktivaci giberelinů a s tím související aktivaci enzymů potřebných ke klíčení. Vedle fyziologických vlastností obilek ovlivňují odolnost k porůstání částečně též morfologické vlastnosti klasu, hlavně jeho hustota, sklon, osinatost a obrvení, což souvisí se schopností klasu zadržovat vodu, potřebnou pro bobtnání obilek.

Odolnost k porůstání je vlastnost dědičná, ve velké míře závislá na podmínkách prostředí v době dozrávání porostu (Heinisch 1937). Omezení porůstání lze nejúčinněji zajistit vyšlechtěním odrůd odolných k porůstání. K tomu je však třeba vhodného výchozího materiálu. Ze zahraničních odrůd se k tomuto účelu hodí 'Julia', 'Delisa', 'Weibulls Clara', z československých 'Denár' a 'Diamant'.

Ve světovém sortimentu ječmene je mnoho odrůd odolnějších vůči porůstání, které však mají delší posklizňový odpočinek. Jsou to převážně německé a holandské odrůdy s určitou odolností k padlí travnímu. Podle genealogického původu se dá říci, že hlavními genetickými zdroji delšího posklizňového odpočinku byly rodičovské odrůdy 'Isaria', kříženci s ní, kmeny 'Nordsaatu' a 'Voldagsenu', odvozuující svůj původ z planého ječmene *Hord. spontaneum nigrum* a Heineho kmeny, pocházející z planého indického ječmene 'Lyallpur' (odolný k padlí travnímu). Částečné prodloužení posklizňového odpočinku ovlivnil též planý ječmen *Hord. laevigatum*, pocházející ze severní Afriky.

Literatura

- FORAL A., 1966, Studium délky posklizňového dozrávání vybraných odrůd ze světového sortimentu jarního ječmene. Genetika a šlechtění 2 : 197-208.
—, 1970, Studium posklizňového dozrávání a porůstavosti u žita a ječmene. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
HEINISCH O., 1937, Die Dauer der Keimreife der Getreidearten als erbliche Sorteneigenschaft. Ztschr. f. Züchtung, A, 21 : 254-305.
HORÁK L., 1957, Posklizňové dozrávání ječmene. Závěrečná zpráva, VÚO Kroměříž.
ŠEBÁNEK J., 1968, Fyziologická podstata porůstavosti obilnin. Úroda 16 : 243-245.

Došlo dne 2. 12. 1970

FORAL A., BOSÁK Q. Posklizňový odpočinek a porůstavost vybraných evropských odrůd jarního ječmene. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 427-434, 1971.

V letech 1967/1970 byly u 12 odrůd a 1 křížence jarního ječmene studovány: délka posklizňového odpočinku, odolnost k porůstání a jejich vzájemné vztahy. Byly zjištěny značné rozdíly v délce posklizňového dozrávání, potřebného k ukončení vnitřního posklizňového odpočinku. Rozdíly byly mezi odrůdami i pokusnými léty. Délka posklizňového dozrávání je odrůdovou vlastností, ovlivňovanou počasím v období dozrávání. Podle délky posklizňového odpočinku byly odrůdy rozděleny do pěti skupin. Z československých odrůd byly do skupiny s krátkým posklizňovým odpočinkem zařazeny 'Valtický', 'Diamant' a 'Dvoran', do skupiny se středně dlouhým posklizňovým odpočinkem 'Denár'. Odrůdy se středním až velmi dlouhým posklizňovým odpočinkem porůstaly první týden po plné zralosti ve většině případů méně než odrůdy s kratším posklizňovým odpočinkem. U holandských odrůd 'Delisa', 'Julia' a švédské 'Weibulls Clara' byl však zjištěn krátký posklizňový odpo-

činek a značná odolnost k porůstání. I u ječmene se ukázalo, že náchylnost odrůd k porůstání nesouvisí pouze s celkovou délkou posklizňového odpočinku, nýbrž také s průběhem posklizňového dozrávání. Pro šlechtění na odolnost k porůstání se ukázaly jako vhodné odrůdy 'Julia', 'Delisa', 'Weibulls Clara', 'Denár' a 'Diamant'.

ječmen jarní; posklizňový odpočinek; odolnost k porůstání; odrůdy vhodné pro šlechtitelské využití

ФОРАЛ А., БОСАК К. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Послеуборочный покой и прорастаемость выбранных европейских сортов ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 427-434, 1971.

В 1967/1970 гг. у 12 сортов и 1 гибрида ярового ячменя изучалось: длина послеуборочного покоя, устойчивость к прорастанию и их взаимные соотношения. Были установлены значительные различия в продолжительности послеуборочного созревания, необходимой для окончания внутреннего послеуборочного покоя. Различия наблюдались как между сортами, так и между опытными годами. Продолжительность послеуборочного созревания является сортовым свойством, обусловленным погодой в период спелости. Согласно продолжительности послеуборочного покоя сорта были разделены на пять групп. Из чехословацких сортов в группы с коротким послеуборочным покоем были включены 'Valtický', 'Diamant' и 'Dvoran', в группу со средне длинным послеуборочным покоем — сорт 'Denár'. Сорта со средне — весьма длинным послеуборочным покоем в большинстве случаев прорастали на первой неделе после полной спелости меньше, чем сорта с коротким послеуборочным покоем. Однако, у голландских сортов 'Delisa', 'Julia' и шведского 'Weibulls Clara' был установлен короткий послеуборочный покой и значительная устойчивость к прорастанию. Также оказалось, что восприимчивость сортов к прорастанию не связана только с общей продолжительностью послеуборочного покоя, но и с ходом послеуборочного созревания. Для селекции на устойчивость к прорастанию наиболее пригодными оказались сорта: 'Julia', 'Delisa', 'Weibulls Clara', 'Denár', 'Diamant'.

яровой ячмень; послеуборочный покой; устойчивость к прорастанию; сорта, пригодные для селекции

FORAL A., BOSÁK Q. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Nachernteruhe und Auswachsen der ausgewählten europäischen Sommergerstesorten*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 427-434, 1971.

In den Jahren 1967—1970 wurde bei 12 Sorten und einem Hybriden von Sommergerste folgendes studiert: die Dauer der Nachernteruhe, Resistenz gegen Auswachsen und ihre gegenseitigen Beziehungen. In der Dauer der zur Beendigung der inneren Nachernteruhe notwendigen Nacherntenachreife wurden bedeutende Unterschiede festgestellt. Diese Unterschiede waren zwischen den Sorten und auch zwischen den Versuchsjahren. Die Dauer des Nachernteruheanreifens ist eine Sorteneigenschaft, die im Zeitraum des Nachreifens durch das Wetter beeinflusst wird. Nach der Länge der Nachernteruhe wurden die Sorten in fünf Gruppen geteilt. Von den tschechoslowakischen Sorten wurden in die Gruppe mit kurzer Nachernteruhe die Sorten 'Valtický', 'Diamant' und 'Dvoran', in die Gruppe mit mittellanger Nachernteruhe die Sorte 'Denár' eingereiht. Die Sorten mit mittlerer bis sehr langer Nachernteruhe wuchsen die erste Woche nach der vollen Reife meistens weniger aus, als die Sorten mit kürzerer Nachernteruhe. Bei den holländischen Sorten 'Delisa', 'Julia' und der schwedischen Sorte 'Weibulls Clara' wurde jedoch eine kurze Nachernteruhe und eine bedeutende Resistenz gegen Auswachsen festgestellt. Auch bei Gerste wurde nachgewiesen, daß die Empfindlichkeit der Sorten auf das Auswachsen nicht nur mit der Gesamtlänge der Nachernteruhe, sondern auch mit dem Verlauf des Nacherntenachreifens zusammenhängt. Für die Resistenzzüchtung gegen Auswachsen zeigten sich die Sorten 'Julia', 'Delisa', 'Weibulls Clara', 'Denár' und 'Diamant' als geeignet.

Sommergerste; Nachernteruhe; Resistenz gegen Auswachsen; für die Züchtungsausnützung geeignete Sorten

FORAL A., BOSÁK Q. (Institut de recherche des céréales). *Le repos consécutif à la récolte et la repousse des variétés européennes choisies de l'orge de printemps*. Rostlinná výroba (Prague) 17 (4) : 427-434, 1971.

Dans les années 1967—1970, on étudiait chez 12 variétés et un hybride de l'orge les qualités suivantes: la durée du repos consécutif à la récolte, la résistance à la

repousse et leurs relations réciproques. On a constaté des différences remarquables entre la durée de la maturation consécutive à la récolte, qui est nécessaire à l'achèvement du repos intérieur après récolte. Les différences ont été constatées entre les variétés particulières et de même entre les années expérimentales. La durée du repos consécutif à la récolte est une propriété variétale, influencée par le temps au cours de la période de maturation. Selon la durée du repos consécutif à la récolte, les variétés ont été divisées en 5 groupes. Dans la groupe avec le court repos consécutif à la récolte on a incorporé les variétés tchécoslovaques suivantes: 'Valtický', 'Diamant' et 'Dvoran', et dans le groupe avec le moyen repos consécutif à la récolte la variété 'Denár'. Les variétés avec le repos après récolte de moyenne à très longue durée ont reculé pendant la première semaine après la maturité dans la majorité des cas moins que les variétés avec le repos moins prolongé après récolte. En cas des variétés hollandaises 'Delisa', 'Julia' et suédoise 'Weibulls Clara', on a constaté le court repos consécutif à la récolte et la résistance à la repousse remarquable. Même chez l'orge on a pu constater que la prédisposition des variétés à la repousse ne dépendait pas seulement de la durée totale du repos consécutif à la récolte, mais aussi du déroulement de la maturation consécutif à la récolte. Les variétés 'Julia', 'Delisa', 'Weibulls Clara', 'Denár' et 'Diamant' se sont montrées convenables pour la sélection à la résistance à la repousse.

orge de printemps; repos consécutif à la récolte; résistance à la repousse; variétés convenables pour la sélection

Adresa autorů:

Ing. Antonín Foral, CSc., ing. Quido Bosák, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VZTAH FRAKČNÍHO SLOŽENÍ BÍLKOVIN K TECHNOLOGICKÉ A NUTRIČNÍ HODNOTĚ PŠENICE

V. HÝŽA, J. PURŠ

HÝŽA V., PURŠ J. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Relation of the Fraction Composition of Protein to the Technological and Nutritive Value of Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 435-442, 1971.

The paper presents the results of analyses of four protein fractions and twelve characteristics of the baking quality of samples of winter wheat varieties from three years, and of the amount of lysine in one year. The correlation coefficients express the relation of technologically important fractions of prolamines and glutelins to the characteristics of baking and nutritive value. In connection with the growth of the proportions of prolamines, the amount of gluten showed an increasing trend in the different varieties; the same applies to the values of sedimentation and fermentation tests and physical properties of dough. In the varieties having a small proportion of prolamines, an improvement of the baking quality was observed after the application of N-fertilizers, while in those containing a high proportion of prolamines such fertilization caused an impairment. The low proportion of the prolamine fraction was also advantageous from the point of view of nutritive value. A negative correlation between prolamines and the amount of lysine was preliminarily demonstrated; the research is being continued.

winter wheat; quality; technological and nutritive value; protein; fraction composition

Již v klasických pracích T ad d e i h o (1820) a O s b o r n a (1907) — cit.: H l y n k a (1964) byly předloženy důkazy o tom, že pšeničný lepek se skládá na základě rozdílné rozpustnosti ze dvou odlišných frakcí, prolaminů (gliadinu) a glutelinů (gluteninu).

Podle některých autorů ovlivňuje poměr technologicky významných bílkovinných frakcí pšenice, glutelinů a prolaminů kvalitu lepku a mouky. Byl prokázán jistý zhoršující vliv prolaminů a zlepšující vliv glutelinů na fyzikální vlastnosti těsta. P r u g a r a Š a š e k (1963) citují však také celou řadu autorů, kteří zastávají názor, že vlastnosti pšeničného lepku nejsou určovány přímo jeho složením, ale stavbou makromolekul, způsobem vazby mezi makromolekulami a prostorovým uspořádáním bílkovinných řetězců. V posledních letech je však opět diskutována problematika zastoupení prolaminů a glutelinů v pšeničném zrně jednak v souvislosti se zjištěním, že dnešní a hlavně perspektivní dávky N hnojiv, aplikované zejména v pozdních etapách organogeneze rostlin, zvyšují podíl prolaminové frakce, jednak proto, že jednotlivé bílkovinné frakce (včetně albuminů a globulinů) mají různé zastoupení esenciálních aminokyselin a tedy nestejnou nutriční hodnotu.

Zvýšení podílu prolaminů po N hnojení bylo prokázáno zejména V ö l k e r e m (1962) a B o u r d e t e m (1966). Vzestup podílu prolaminů a podstatné ovlivnění poměru glutelinů a prolaminů bylo zaznamenáno i v našich pokusech (H ý ž a a kol. 1970) a v pokusech Š a š k a a P r u g a r a (1968, 1969), kteří vypracovali podrobnou studii bílkovinných frakcí pšenice.

V souvislosti s biologickou hodnotou bílkovin byly v posledních letech před-

loženy důkazy o tom, že frakční složení obilních bílkovin ovlivňuje zastoupení jednotlivých aminokyselin, zejména esenciálních. Tak např. mutanti kukuřice 'Opaque - 2' a 'Floury - 2', kteří mají vyšší koncentraci lyzinu a tryptofanu ('Floury - 2' též methioninu), mají podle Nelsona (1969) výrazně vyšší zastoupení albuminů, globulinů a glutelinů a prudký pokles prolaminů. Totéž zjistil Jiménez (cit. Nelson 1969), který předpokládá, že mutace, které by snížily obsah prolaminových proteinů a zvýšily syntézu ostatních frakcí, budou nejsnadnější cestou ke změně aminokyselinového složení semen obilovin.

Pence a kol. (1950) zjistili, že jednotlivé bílkovinné frakce pšeničného lepku mají téměř totožné složení aminokyselin, a to i u vzorků různých odrůd, vypěstovaných v odlišných růstových podmínkách. Změny v kvantitativním zastoupení jednotlivých frakcí se odrážejí ve změnách v zastoupení aminokyselin. Dokázal to též Lindner (1964) pokusem s pěti odrůdami pšenice. Rozdíly ve složení prolaminů a glutelinů byly podstatné zejména u lyzinu (ve prospěch glutelinů) a prolinu (ve prospěch prolaminů).

Eggum (1969) pojednává o možnosti použití výsledků frakčního složení bílkovin šlechtitelských materiálů obilovin jako ukazatele množství esenciálních aminokyselin.

MATERIÁL A METODY

Propočty korelačních koeficientů (významnost při $P = 0,10, 0,05$ a $0,01$) byly provedeny u souboru dvaceti pěti našich a zahraničních odrůd ozimé pšenice, pěstovaných ve zkouškách výkonu světových sortimentů v Kroměříži v letech 1968 až 1970. Klimatické údaje během tvorby a zrání zrna charakterizují ročník 1968 jako extrémně vlhký, ročník 1969 jako suchý a ročník 1970 jako normální.

Výběr vzorků byl volen tak, aby bylo dosaženo co nejširší variability sledovaných znaků.

Použité analytické metody:

Bílkovinné frakce byly stanoveny podle Lunda a Sandströma v provedení podle Šaška a Prugara (1968). Farinogramy byly provedeny běžným způsobem při použití 50g mísičky. Lepky byl izolován na přístroji podle Hýži a Špidly. Množství N-látek (N.5,7) bylo stanoveno Kjeldahlovou metodou, sedimentační hodnota byla stanovena podle Zeleného, kvasný test podle Pelshenkeho. Roztěkavost lepku byla stanovena na upraveném pružnoměru podle Matějovského. S výjimkou farinografického stanovení byl vždy analyzován pšeničný šrot, získaný na úderovém šrotovníku s definovanou granulací meliva. Lysin a ostatní aminokyseliny byly uvolněny hydrolyzou 6 N roztokem HCl při 105°C po dobu 48 hodin. Aminokyseliny byly děleny sloupcovou chromatografií na automatickém analyzátoru čs. výroby.

VÝSLEDKY

V tabulce I jsou uvedeny průměrné výsledky podílů bílkovinných frakcí albuminů, globulinů, glutelinů, prolaminů a nerozpustného zbytku u našich a zahraničních odrůd ozimé pšenice z ročníků 1968 až 1970 a množství lyzinu u odrůd z ročníku 1968. Z výsledků je patrná značná odrůdová diferenciace sledovaných hodnot. Podíly technologicky významných frakcí, prolaminů a glutelinů, kolísaly v těchto krajních hranicích:

— prolamin: nejvyšší průměrná hodnota (31,8 %) byla zjištěna u 'Kaštické osinatky', nejnižší u 'Diany II' (25,3 %);

— gluteliny: nejvyšší hodnota byla u 'Diany II' (34,0 %), nejnižší u odrůdy 'Eno' (25,3 %); rovněž 'Kaštická osinatka' měla podíl glutelinů velmi nízký (27,0 %).

I. Frakční složení bílkovin u odrůd ozimé pšenice sklizní 1968 až 1970 a množství lyzínu ze sklizně 1968. — Fraction composition of proteins in winter wheat varieties from the harvests of 1968 to 1970, and the amount of lysine from the harvest of 1968

Odrůda	% jednotlivých frakcí z veškerých N-látek					Množství lyzínu v g/100 g bílkoviny
	albuminy	globuliny	prolaminy	gluteliny	nerozpustný zbytek	
Capitole Vilmorin	20,2	10,9	27,5	32,5	8,9	3,50
Milord Benoist	22,4	12,0	27,9	28,9	8,8	2,61
Mironovská	19,1	10,4	30,1	32,0	8,4	2,99
Format	22,0	12,5	28,2	29,8	7,5	2,70
Flevina	21,4	13,5	29,8	28,7	6,6	3,34
Hector	21,9	12,2	28,4	29,6	7,9	3,25
Kaštická osinatka	21,4	10,9	31,8	27,0	8,9	2,41
Tadorna	22,0	12,8	29,0	27,3	8,9	—
Authari	20,7	12,8	30,0	29,5	7,0	2,50
Eno	23,0	12,1	30,1	25,3	7,8	2,49
Ibis	21,9	12,1	30,3	29,0	6,7	2,05
Poros	23,3	12,6	28,7	26,2	9,2	2,54
Pilot	23,1	13,0	28,7	26,4	8,8	2,97
Weibull Norre	22,3	11,7	29,2	29,2	7,6	3,25
Jubilar	21,9	12,9	26,4	31,2	7,6	2,68
Moisson	19,8	11,4	28,9	32,7	7,2	3,59
Dunav	18,3	11,5	31,4	32,0	6,8	3,10
Rannaja 12	17,9	10,8	31,3	32,5	7,5	2,71
Bezostá	20,1	10,8	29,2	31,0	8,9	3,99
Gernot	23,4	13,8	25,5	28,6	8,7	3,25
Anda	24,0	13,6	25,8	28,7	7,9	4,65
Markus	21,7	12,4	26,9	32,2	6,8	3,54
Diana II	19,4	13,1	25,3	34,0	8,2	—
Diana III	21,0	12,4	27,4	31,6	7,6	3,21
ERM/28	24,7	12,3	28,2	27,6	7,2	3,43

V tabulce II jsou uvedeny průměrné hodnoty množství lepku i N-látek, vlastností lepku, sedimentačního i kvasného testu a hodnoty fyzikálních vlastností těsta, zjišťovaných farinograficky.

Množství technologicky významných frakcí, prolaminů a glutelinů bylo porovnáváno s hlavními znaky technologické a nutriční hodnoty pšenice (tabulka III).

DISKUSE

V našich pokusech byly zjištěny negativní korelace mezi množstvím prolaminové frakce a některými jakostními znaky, charakterizujícími především vlastnosti lepkových bílkovin (bobtnavost, tažnost). Ještě v širším měřítku byly

II. Jakostní znaky odrůd ozimé pšenice sklizní 1968 až 1970. — Quality characteristics of winter wheat varieties from harvests of 1968—1970

Odrůda	Mokrý lepek v %	% N-látek (N.5,7)	Bobnavost lepku	Těžnost lepku v cm	Rozplýva- vost lepku	Sedimen- tační test v ml	Kvasný test v min.	Vaznost vo- dy na 100 g mouky v ml	Doba vývi- vu těsta v sec.	Stabilita těsta v sec.	Pokles kon- zistence v BV	Valorimet- rická hod- nota (0—100 bodů)
Capitole Vilmorin	22,9	12,61	10,3	7,5	3,2	34,3	53,6	58,0	80	160	96,7	50
Milord Benoist	26,3	12,97	7,6	7,1	3,1	21,0	31,0	58,8	70	50	141,7	35,3
Mironovská	25,3	13,35	8,6	8,3	3,2	40,3	68,6	65,0	100	440	93,3	68
Format	21,3	10,99	9,3	7,0	3,4	20,3	42,3	59,3	80	120	103,3	45,7
Flevina	27,7	12,62	4,6	8,6	2,8	23,3	22,6	59,9	70	70	136,7	37,7
Hector	24,9	11,91	6,0	9,5	3,1	22,0	23,6	55,1	70	50	155,0	35
Kaštická osinatka	26,3	12,16	3,6	15,0	2,4	11,3	26,6	59,8	60	50	165,0	31,7
Tadorna	23,7	10,94	5,3	10,8	2,8	13,6	21,6	55,7	60	40	155,0	31,3
Authari	24,4	12,74	8,0	7,5	3,0	26,3	45,0	59,1	100	90	130,0	43,7
Eno	25,2	11,71	5,6	9,3	2,7	16,6	27,6	56,0	60	50	160,0	32
Ibis	26,5	12,32	4,0	8,8	2,8	24,6	25,6	60,3	60	60	125,0	38
Poros	21,2	11,14	5,3	8,1	3,1	11,0	32,0	57,0	70	50	123,3	38
Pilot	22,1	10,99	5,6	9,5	3,1	12,0	26,6	56,5	70	60	135,0	36,7
Weibull Norre	21,6	10,92	7,0	8,6	3,0	17,3	20,0	56,3	60	60	126,7	38,7
Jubilar	21,7	11,61	10,3	5,5	3,1	24,3	44,3	—	—	—	—	—
Moisson	28,1	12,74	7,0	8,6	3,1	33,3	38,3	58,8	80	140	113,3	48
Dunav	32,5	14,25	4,0	10,6	2,8	26,3	25,3	63,5	70	50	140,0	38,3
Rannaja 12	33,5	14,70	5,3	9,8	2,8	40,0	49,0	66,0	110	90	150,0	44,3
Bezostá	26,2	13,63	10,0	6,1	3,1	40,0	72,3	66,7	100	200	93,3	55,3
Gernot	19,7	11,98	10,0	6,1	3,1	28,3	41,3	61,8	80	90	110,0	43,3
Anda	19,6	11,33	6,0	6,6	2,6	34,0	31,3	66,7	100	90	126,7	43,7
Markus	22,3	12,26	10,6	5,3	3,0	37,3	49,6	60,9	80	280	76,7	60,7
Diana II	22,1	13,03	14,3	5,5	3,4	40,3	82,0	—	—	—	—	—
Diana III	22,4	12,58	8,0	6,1	2,9	41,7	43,0	66,9	120	90	108,3	46,3
ERM/28	26,0	12,68	4,0	8,5	2,7	33,6	33,3	65,9	110	80	130,0	42,3

III. Množství technologicky významných prolaminů a glutelinů v porovnání s hlavními znaky technologické a nutriční hodnoty pšenice. — Amount of technologically important fractions and glutelins in comparison with the main characteristics of technological and nutritive value of wheat

Jakostní znaky	Prolaminy <i>r</i>	Gluteliny <i>r</i>	Zhodnocení
1. Množství lepku a N-látek množství lepku množství N-látek	0,7418*** 0,3370	0,2286 —0,6088**	S přírůstkem lepku rostlo množství prolaminové frakce. U N-látek nebyl tento vztah průkazný; s přírůstkem N-látek se snižovalo množství glutelinů.
2. Vlastnosti lepku bobtnavost lepku (podle Berlinerů) tažnost lepku rozplývavost lepku	—0,6770*** 0,7564*** —0,4539*	0,5955** —0,4544* 0,3624	Všeobecně s příznivým růstem schopnosti lepkového gelu k bobtnání a se zlepšením fyzikálních vlastností lepku klesalo zastoupení prolaminů. Naopak byl vesměs zaznamenán růst glutelinové frakce.
3. Sedimentační a kvasné testy hodnota sedimentačního testu (Zeleny) hodnota kvasného testu (Pelshenke)	—0,2861 —0,3203	0,7788*** 0,6713***	Příznivé, vyšší hodnoty sedimentačního i kvasného testu byly nalezeny při vyšším zastoupení glutelinové frakce.
4. Fyzikální vlastnosti těsta (farinografické zjištění) vaznost vody na 100 g mouky doba vývinu těsta stabilita těsta pokles konzistence těsta (po 12' od počátku měknutí těsta) valorimetrická hodnota	—0,0862 —0,2264 —0,0879 0,4846* —0,2274	0,4614* 0,4668* 0,5510** —0,5676** 0,6948***	U schopnosti mouky vázat vodu a ostatních fyzikálních vlastností těsta nebyly vesměs zjištěny průkazné vztahy k množství prolaminové frakce. Se vzrůstem prolaminové frakce byl zjištěn pouze nepříznivý vyšší pokles konzistence těsta. Naopak všechny sledované znaky, včetně výsledné hodnoty farinogramů — valorimetrické hodnoty byly při růstu glutelinové frakce příznivější.
5. Nutriční hodnota množství lyzinu v bílkovínách pšenice	—0,7260***	0,2750	S růstem podílu lyzinu (v přepočtu na veškeré N-látky) byl zaznamenán pokles podílu prolaminů.

* — významnost při $P = 0,10$

** — významnost při $P = 0,05$

*** — významnost při $P = 0,01$

nalezeny pozitivní korelace mezi množstvím glutelinů a jakostními znaky včetně fyzikálních vlastností těsta. V řadě případů však naznačené vztahy neplatí nebo platí jen omezeně. Svědčí to o složitosti problematiky; poměr prolaminů a glutelinů není zřejmě jediným faktorem, určujícím pekařské vlastnosti. Dalšími faktory může být např. heterogenita prolaminové a glutelinové frakce a poměr sulfhydrylových a disulfidických skupin. Přesto je problematika zastoupení prolaminů a glutelinů v pšenici aktuální, a to již ve vzpomenuté souvislosti s aplikací N hnojiv, zvláště v pozdních etapách organogeneze. Radioautografické vyšetření příjmu ^{15}N , provedení Linserem a kol. (1964) dokazuje, že pozdně aplikovaný dusík je transportován především do zrna. Tam je vázán v prolaminech, takže se mění poměr glutelinů a prolaminů. Podle našich zkušeností (Hýža a kol. 1970) je aplikace N hnojiv velmi nepříznivá právě u odrůd s nekvalitním, tažným lepkem typu 'Kaštické osinatky', která má již původně vysoký podíl prolaminů (tabulka I). V souvislosti s růstem podílu prolaminové frakce bylo pozorováno další zhoršení typických vlastností lepku, těsta a pečiva. Jednoznačně příznivě bylo ovlivněna technologická hodnota odrůd s malým, krátkým a tuhým lepkem typu 'Diany II', která má nízký podíl prolaminů a vysoký podíl glutelinů (tabulka I). Poměr glutelinů a prolaminů se proto zdá být významným faktorem, charakterizujícím vhodnost odrůdy na přihnojení N.

Orientačně zjištěný záporný vztah mezi podílem prolaminů a podílem lyzínu v pšeničné bílkovině, který bude ještě dále ověřován, naznačuje jistou možnost inventarizace šlechtitelských materiálů pšenice na vysoký obsah lyzínu podle podílu bílkovinných frakcí.

Literatura

- BOURDET A., 1966, Protides; Azote total et protéines. Extrait des Annales de la nutrition et de l'alimentation, XX, 2 : 177-198.
- EGGUM B. O., 1969, Evaluation of protein quality and the development of screening techniques. New approaches to breeding for improved plant protein. International atomic energy agency, Vienna.
- HLYNKA I., 1964, Wheat, chemistry and technology. Monograph series vol. III, St. Paul, Minnesota.
- HÝŽA V., BEZDĚK V., NOVOTNÝ F., 1970, Ovlivnění množství, vlastností, složení a frakcionace pšeničných bílkovin N výživou II. Rostlinná výroba 16 : 1133-1140.
- LINDNER K., 1964, Qualitas Plantarum et Materiae vegetabiles. Vol. XI., 1.
- LINSER H., DAMATY H. E., KÜHN H., 1964, Uptake of ^{15}N from a late application of ammonium nitrate with $^{15}\text{NH}_4$ or $^{15}\text{NO}_3$, and its distribution among protein fractions. Atompraxis, 10, 8 : 367-372.
- NELSON O. E., 1969, The modification by mutation of protein quality in maize. New approaches to breeding for improved plant protein. International atomic energy agency, Vienna : 41-59.
- PENCE at al., 1950, Characterization of wheat gluten. II-Amino acid composition. Cereal Chem. 27 : 335-341.
- PRUGAR J., ŠAŠEK A., 1963, Pšeničné bílkoviny — vlastnosti lepku. Stud. informace ÚVTI, MZLVH, základ. a pomocné vědy.
- ŠAŠEK A., PRUGAR J., 1968, 1969, Frakcionace pšeničných bílkovin na základě rozdílné rozpustnosti I., II. Závěrečné zprávy úkolu R I-10/9, ÚVÚRV Praha-Ruzyně.
- VÖLKER L., 1962, Über den Einfluß der späten zusätzlichen Stickstoffdüngung auf die Eiweißzusammensetzung bei Getreide. Getreide und Mehl, 12 : 3.

Došlo dne 14. 12. 1970

HÝŽA V., PURŠ J. *Vztah frakčního složení bílkovin k technologické a nutriční hodnotě pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 435-442, 1971.

Předkládáme výsledky analýz čtyř bílkovinných frakcí a dvanácti znaků pekařské hodnoty vzorků odrůd ozimé pšenice ze tří ročníků a množství lyzínu z jednoho ročníku. Korelační koeficienty vyjadřují vztah množství technologicky významných frakcí prolaminů a glutelinů k znakům pekařské a nutriční hodnoty. V souvislosti s růstem podílů prolaminů rostlo u odrůd množství lepku, ale zhoršovaly se jeho vlastnosti. S vyšším zastoupením glutelinů zlepšovaly se vlastnosti lepku, hodnoty sedimentačních a kvasných testů a fyzikální vlastnosti těsta. U odrůd s nízkým podílem prolaminů bylo pozorováno zlepšení pekařské jakosti po pozdní aplikaci N hnojiv, u odrůd s vysokým obsahem prolaminů zhoršení. Nízký podíl prolaminové frakce byl též výhodný z hlediska nutriční hodnoty. Orientačně byla zjištěna negativní korelace mezi prolaminou a množstvím lyzínu; ve výzkumu se pokračuje.

pšenice ozimá; jakost; technologická a nutriční hodnota; bílkoviny; frakční složení

ГЫЖА В., ПУРШ Й. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Отношение фракционного состава белков к технологической и питательной ценности пшеницы*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 435-442, 1971.

Предоставляем результаты анализов четырех белковых фракций и двенадцати признаков хлебопекарной ценности образцов сортов озимой пшеницы за три года и количество лиzíна за один год. Коэффициенты корреляции выражают отношение количества технологически значимых фракций проламинов и глутелинов к признакам хлебопекарной и питательной ценности. В связи с ростом процента проламина у сортов повышалось количество клейковины, однако ухудшались ее свойства. С повышенным замещением глутелинов улучшались свойства клейковины, значения седиментационных и броидильных тестов, а также физические свойства теста. У сортов с низкой долей проламинов наблюдалось улучшение хлебопекарного качества после позднего внесения азотных удобрений, у сортов с высоким содержанием проламинов — ухудшение. Низкий процент проламиновой фракции также полезен с точки зрения питательной ценности. Ориентировочно была установлена отрицательная корреляция между проламинами и количеством лиzíна; исследовательские работы продолжаются.

озимая пшеница; качество; технологическая и питательная ценность; белки; фракционный состав

HÝŽA V., PURŠ J. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Beziehung der Fraktionseweißzusammensetzung zum technologischen und Nutritionswert des Weizens*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 435-442, 1971.

Es werden die Analysenergebnisse von vier Eiweißfraktionen und zwölf Merkmalen des Bäckerwertes der Winterweizensortenproben aus drei Jahrgängen und die Lysinmenge aus einem Jahrgang vorgelegt. Die Korrelationskoeffizienten drücken die Beziehung der Menge von technologisch bedeutenden Prolamin- und Glutelinfraktionen auf die Merkmale des Bäcker- und Nutritionswertes aus. Im Zusammenhang mit dem Wachstum des Prolaminanteils wuchs bei den Sorten die Klebermenge an, jedoch verschlechterten sich deren Eigenschaften. Mit höherer Glutelinvertretung verbesserten sich die Klebereigenschaften, die Werte der Sedimentations- und Gärteste und die physikalischen Teigeigenschaften. Bei den Sorten mit niedrigem Prolaminanteil wurde eine Verbesserung der Bäckerqualität nach der späten Applikation von N-Düngern, bei den Sorten mit hohem Prolamingehalt eine Verschlechterung beobachtet. Der niedrige Prolaminfraktionsanteil war auch vom Gesichtspunkt des Nutritionswertes günstig. Orientationsgemäß wurde eine negative Korrelation zwischen den Prolaminen und der Lysinmenge festgestellt; in der Erforschung wird fortgesetzt.

Winterweizen; Qualität; technologischer und Nutritionswert; Eiweißstoffe, Fraktionszusammensetzung

HÝŽA V., PURŠ J. (Institut de recherches céréalières, Kroměříž). *La relation entre la composition fractionnée des matières albuminoïdes et la valeur technologique et nutritive du froment*. Rostlinná výroba (Prague) 17 (4) : 435-442, 1971.

Nous présentons des résultats des analyses de 4 fractions de matières albuminoïdes et de douze caractères de la valeur boulangère des échantillons des variétés du

froment d'hiver de trois années et de la qualité de la lysine d'une année. Les coefficients de corrélation expriment la relation entre la quantité des fractions des prolamines et glutélines technologiquement remarquables et entre le caractère de la valeur boulangère et nutritive. Avec la croissance de la proportion des prolamines, la quantité du gluten dans les variétés a augmentée, mais, au contraire, sa qualité s'abaissait. Avec la proportion élevée des glutélines, il s'améliorait la quantité du gluten, la valeur des tests de sédimentation et de fermentation et même la qualité de la pâte. Chez les variétés ayant une teneur en prolamines abaissée on a pu constater une certaine amélioration de la valeur boulangère après l'application tardive des engrais azotés, tandis que chez les variétés contenant un grand pourcentage des prolamines on a pu constater une certaine aggravation. La part inférieure de la fraction de prolamine était avantageuse aussi du point de vue de la valeur nutritive. On a constaté aussi une corrélation négative entre les prolamines et la quantité de lysine; les recherches sont poursuivies.

froment d'hiver; qualité; valeur technologique et nutritive; matières albuminoïdes; composition fractionnée

Adresa autorů:

Ing. Vojtěch Hýža, CSc., ing. Jiří Purš, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

L. ULMANN

ULLMANN L. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *Study of the Use of CCC in Winter Rye*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 443-448, 1971.

The effect of the time of spraying and increasing doses of CCC was examined at the dose of 60 kg of N per ha in rye 'České' and 'Ratibořské' under the conditions of the beet-growing region at Kroměříž. The CCC spraying reduced the length of plants in 'České' in the range from 5.2 to 9.9 cm, and in 'Ratibořské' in the range from 8.7 to 18.1 cm, depending on the time of spraying and dose of CCC. In both varieties the highest reduction of the length of stalk was observed in the use of 6 kg of CCC per ha applied as spray prior to earing. Only a slight rate of lodging was observed after the CCC spray. The CCC spray caused an insignificant reduction of the number of productive ears per area unit. A highly significant positive effect of CCC on the number of kernels in ear was achieved. The 1000-kernel weight, proportion of good-quality grain and the content of crude protein in the dry matter of grain were not significantly influenced. A highly significantly higher yield of grain was achieved after the CCC spraying. From the operational and economic points of view, application of 3 kg of CCC per hectare as spray in the period of shooting can be considered as most suitable. The grain yield increase was 2.8 q/ha in variety 'České' and 1.3 q/ha in variety 'Ratibořské'. In this combination no residues of CCC were found either in grain or in straw.

winter rye; CCC; lodging; yield of grain; 1000-kernel weight

Zvýšit odolnost ozimého žita k poléhání, zejména při používání vyšších dávek průmyslových hnojiv, je velmi důležitý úkol, jehož vyřešení by bylo pro národní hospodářství značným přínosem. U pšenice je problém poléhavosti v současné době řešen aplikací přípravku CCC, který se stal předmětem studia i u ozimého žita.

Dressel (1967), Dressel, Kühn, Linser (1969) dosáhli v polním pokusu po postřiku CCC (při výšce rostlin 40–50 cm) zvýšení výnosu zrna o 4 q/ha u odrůdy 'Carstens' a 5,7 q/ha u odrůdy 'Petkus Normal'. Zkrácení jednotlivých internodií bylo závislé na době postřiku. Pozdní postřik zkracoval nejvíce horní internodia, zatímco raný postřik brzdil relativně nejsilněji růst spodních internodií. Zkrácením spodních internodií byla báze stébla stabilnější. Po postřiku CCC zvýšila se váha 1000 zrn.

Primostová, Rittmeyer, Mayr (1967) zjistili odrůdovou reakci žita na CCC. U odrůd, které vykazovaly po postřiku CCC vyšší odolnost k poléhání, bylo dosaženo i podstatného zvýšení výnosu zrna. Velmi dobře reagovala odrůda 'Schlägler Alt'.

Petr (1968) dosáhl v jednoletém polním pokusu u žita 'Českého' zvýšení výnosu zrna o 5,3 q/ha při aplikaci CCC v VII. etapě organogeneze. CCC měl pozitivní vliv na délku klasu a počet zrn v klasu. Váha 1000 zrn se podstatně neměnila.

Oberhagemann (1966, 1968) uvádí, že po použití CCC a vyšších dávek dusíku lze u žita dosáhnout zvýšení výnosu zrna až o 20 %. Odrůda 'Carstens' reagovala na postřik CCC větším zkrácením délky stébla (17–20 cm) než 'Petkuser Kurzstroh' (sotva 10 cm). Odolnost k poléhání se zvýšila o 2–3 stupně a nedosáhla takové hodnoty jako u pšenice.

Ulmann (1968) zjistil, že postřik CCC počátkem sloupkování podporoval produktivní odnožování a tím zahušťování porostu. Následkem hustšího porostu došlo k polehnutí a tím pak ke snížení výnosu zrna.

METODIKA

I. Dávky CCC a doba postřiku. — Doses of CCC and time of spraying

Kombinace	Dávka CCC v kg/ha (účinné látky)	
	ve sloupkování (VI. — VII. etapa organogeneze hlavního stébla	4–7 dní před metáním
1	—	—
2	3	—
3	6	—
4	—	3
5	—	6

Pokus byl založen v řepařském výrobním typu v Kroměříži v letech 1966–1968 po předplodině ozimé pšenice s odrůdami žita 'České' a 'Ratbořské'. Velikost pokusných dílců: 10 m² šestkrát opakovných. Dávka živin v kg na ha: 60 N, 54 P₂O₅, 90 K₂O. Superfosfát, 40% draselná sůl a síran amonný (50 % dávky N) byly zapraveny před setím, zbylých 50 % N v V. etapě organogeneze ve formě ledku amonného s vápencem.

Ke stanovení zbytků CCC bylo použito 5 g vzorků suché semleté slámy a 10 g vzorků suchého zrna. Metodika přítomnosti CCC v rostlinném materiálu — viz Červinka (1968).

Zkoušené kombinace s CCC jsou uvedeny v tabulce I.

VÝSLEDKY

Postřik CCC působil na zvýšení odolnosti rostlin k poléhání, a to nepatrně více při aplikaci před metáním než ve sloupkování (tabulka II).

Vliv postřiku CCC na zkrácení délky rostlin v době mléčné zralosti uvádí tabulka III. Odrůda 'Ratbořské' reagovala na postřik výraznějším zkrácením délky stébla. U obou odrůd bylo zaznamenáno největší zkrácení po postřiku 6 kg CCC/ha před metáním. U 'Českého' činilo zkrácení 9,9 cm, u 'Ratbořského' 18,1 cm. Postřik CCC ve sloupkování zkracoval relativně nejvíce 2.—4. internodium, postřik před metáním 3.—5. internodium.

V průměru let 1966/1968 postřik CCC neprůkazně snížil počet produktivních klasů na jednotce plochy, a to u obou odrůd (tabulka III). Snížení

II. Vliv postřiku CCC na odolnost rostlin k poléhání. — Effect of CCC spraying on the resistance of plants to lodging

Kombinace	Stupeň polehnutí u odrůdy							
	České				Ratbořské			
	1966	1967	1968	průměr	1966	1967	1968	průměr
1 (bez CCC)	2,8	6,1	4,0	4,3	2,7	6,3	4,5	4,5
2	3,1	6,1	4,7	4,6	3,6	7,6	4,9	5,4
3	3,5	7,0	4,5	5,0	4,3	7,7	5,0	5,7
průměr 2 a 3	3,3	6,6	4,6	4,8	4,0	7,7	5,0	5,6
4	3,6	7,0	4,7	5,1	4,8	7,0	5,4	5,7
5	3,7	7,0	4,7	5,1	5,2	7,7	5,0	6,0
průměr 4 a 5	3,7	7,0	4,7	5,1	5,0	7,4	5,2	5,9

9 = nepolehnuto

III. Vliv postřiku CCC na zkrácení délky rostlin žita a počet produktivních klasů na 1 m² (průměr 1966—1968). — Effect of CCC spraying on the reduction of the length of the plants of rye and on the number of productive ears per 1 m² (average values for the years 1966—1968)

Kombinace	Zkrácení v cm u odrůdy		Počet produktivních klasů na 1 m ² u odrůdy	
	České	Ratbořské	České	Ratbořské
1	145,8	156,1	505	357
2	5,2	12,5	493	335
3	6,9	16,3	491	349
průměr 2 a 3	6,1	14,4	492	342
4	6,8	8,7	500	345
5	9,9	18,1	501	350
průměr 4 a 5	8,4	13,4	500	347

IV. Vliv postřiku CCC na počet zrn v klasu a váhu 1000 zrn (průměr let 1966—1968). — Effect of CCC spraying on the number of kernels in ear and on the 1000-kernel weight (average values for the years 1966—1968)

Kombinace	Počet zrn v klasu		Váha 1000 zrn	
	České	Ratbořské	České	Ratbořské
1	30	39	27,0	28,9
2	32	43	27,5	28,9
3	33	43	26,8	28,3
průměr 2 a 3	33	43	27,1	28,6
4	33	42	26,9	29,3
5	32	44	26,4	28,1
průměr 4 a 5	33	43	26,6	28,7

počtu produktivních odnoží po postřiku CCC ve sloupkování bylo pravděpodobně způsobeno poškozením asimilační plochy při postřiku CCC, což se projevilo ve všech sledovaných letech.

Postřik CCC měl pozitivní vliv na počet zrn v klasu, a to bez ohledu na dobu aplikace (tabulka IV). U 'Českého' byl zvýšen počet zrn o 3, u 'Ratbořského' o 4 zrna.

Postřik CCC ve sloupkování a před metáním neovlivnil průkazně váhu 1000 zrn (tabulka IV). Vlivem vyššího počtu zrn v klasu došlo k nepatrnému snížení váhy 1000 zrn.

Vliv postřiku CCC na výnos zrna je uveden v tabulce V. Mezi dobou aplikace CCC ve sloupkování a před metáním nebyly průkazné výnosové rozdíly. Průkazné výnosové rozdíly nebyly rovněž mezi dávkou 3 a 6 kg CCC/ha.

V. Vliv CCC na výnos žita (průměr let 1966–1968). — Effect of CCC on the yield of rye (average values for the years 1966–1968)

Kombinace	Výnos zrna q/ha	
	České	Ratbořské
1	41,2	40,4
2	44,0	41,7
3	44,0	42,3
průměr 2 a 3	44,0	42,0
4	44,5	42,4
5	43,0	42,8
průměr 4 a 5	43,8	42,6

nejnižší průkazná diference 0,7
nejbližší vysoce průkazná diference 0,9

CCC před metáním zůstaly stopy CCC ve slámě, a to bez ohledu na to, byla-li použita nižší nebo vyšší dávka CCC. Zbytky CCC nebyly nalezeny ve slámě při rozboru šest měsíců po sklizni.

DISKUSE

Odolnost k poléhání byla postřikem CCC zvýšena, ovšem relativně ne v takové míře, jak uvádí Oberhagemann (1966, 1968). Lze to vysvětlit tím, že pracoval s krátkostébelnou odrůdou 'Cartens', která má vyšší odolnost k poléhání než dlouhostébelná odrůda 'České'.

VI. Vliv CCC na podíl předního zrna a obsah hrubých bílkovin v sušině zrna (průměr let 1966–1968). — Effect of CCC on the proportion of good-quality grain and on the content of crude protein in dry matter of grain (average value for the years 1966–1968)

Kombinace	Podíl předního zrna v %		Obsah hrubých bílkovin v sušině zrna v %	
	České	Ratbořské	České	Ratbořské
1	71	77	10,6	10,8
2	73	76	10,7	10,8
3	73	73	10,7	10,8
průměr 2 a 3	73	75	10,7	10,8
4	72	78	10,7	10,8
5	72	77	10,6	10,7
průměr 4 a 5	72	77	10,7	10,7

U žita 'Českého' byl dosažen maximální výnos při aplikaci 3 kg CCC/ha před metáním — 44,5 q/ha. Zvýšení výnosu zrna činilo 3,3 q/ha. U žita 'Ratbořského' byl dosažen maximální výnos při aplikaci 6 kg CCC/ha před metáním — 42,8 q z ha. Zvýšení výnosu činilo 2,4 q/ha. Z provozního a ekonomického hlediska možno považovat za nejvhodnější postřik 3 kg CCC/ha ve sloupkování.

Postřik CCC neměl průkazný vliv na podíl předního zrna (tabulka VI), ani na obsah hrubých bílkovin v sušině zrna (tabulka VII).

Stanovení reziduí v zrně a slámě bylo provedeno u vzorků z pokusu v r. 1968. Dosažené výsledky uvádí tabulka VII. Zbytky CCC v zrně žita 'Českého' nebyly po postřiku CCC nalezeny. Po postřiku

VII. Vztah mezi dobou postřiku a zbytky CCC v zrně a slámě u žita 'Českého'. — Relation between the time of spraying and CCC residues in the grain and straw of rye 'České'

Kombinace	Datum rozboru zrna				Datum rozboru slámy			
	8. 7.	17. 7.	14. 8.	15. 1.	8. 7.	17. 7.	14. 8.	15. 1.
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	S	S	S	—
5	—	—	—	—	S	S	S	—

S = stopy CCC

V souladu s výsledky Dressela (1967) pozdní postřik brzdil relativně nejvíce růst horních internodií.

Postřik CCC měl pozitivní vliv na počet zrn v klasu; váha 1000 zrn u žita 'Českého' se podstatně neměnila. K podobným výsledkům dospěl také Petr (1968). K poklesu váhy 1000 zrn došlo u odrůdy 'Ratbořské'.

Literatura

- ČERVINKA M., 1968, Důkaz CCC (2-chloretyl-trimetylamoniumchloridu) v rostlinných extraktech. Rostlinná výroba 14 : 313-316.
- DRESSEL J., 1967, Möglichkeiten der Anwendung von Chlorcholinchlorid (CCC) bei verschiedenen Roggenzüchtungen. Dissertation, Inst. f. Pflanzenernährung der J. Liebig-Universität, Giessen.
- DRESSEL J., KÜHN H., LINSE H., 1969, Möglichkeiten der Halmverkürzung durch Chlorcholinchlorid (CCC) bei verschiedenen Winter- und Sommerroggenzüchtungen. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau 129 : 259-270.
- OBERHAGEMANN, 1966, CCC auch bei Roggen! Landwirtschaftliches Wochenblatt für Westfalen - Lippe, 18 : 24.
- , 1968, CCC - Anwendung im Getreide. Landwirtschaftliches Wochenblatt für Westfalen - Lippe 17 : 26.
- PETR J., 1968, Iz opyta primenění chlorcholinchlorida v Československu. Sešskoje chozjajstvo za rubežom — rastěnijevodstvo 2 : 10-14.
- PRIMOŠT E., RITTMAYER G., MAYR H. H., 1967, Versuche zur Erhöhung der Standfestigkeit von Getreide. III. Feldversuche mit Chlorcholinchlorid zu Winterroggen. Die Bodenkultur 18 : 41-56.
- ULMANN L., 1968, Studium použití CCC u žita a ovsa. Souhrn referátů a diskusních příspěvků, přednesených na vědeckém semináři „Nepoléhavost obilí“, Praha, p. 477-492.

Došlo dne 2. 12. 1970

ULMANN L. *Studium použití CCC u ozimého žita*. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4) : 443-448, 1971.

Vliv doby postřiku a stupňovaných dávek CCC byl sledován při dávce 60 kg N/ha u žita 'Českého' a 'Ratbořského' v řepářském výrobním typu v Kroměříži. Postřik CCC zkracoval délku rostlin u žita 'Českého' v rozsahu 5,2—9,9 cm a u odrůdy 'Ratbořské' v rozsahu 8,7—18,1 cm v závislosti od doby postřiku a dávky CCC. U obou odrůd bylo zaznamenáno největší zkrácení délky stébla při postřiku CCC dávkou 6 kg/ha před metáním. Po postřiku CCC došlo jen k zmírnění polehnutí. Postřik CCC neprůkazně snížil počet produktivních klasů na jednotce plochy. Byl dosažen

vysoce průkazný pozitivní vliv CCC na počet zrn v klasu. Váha 1000 zrn, podíl předního zrna a obsah hrubých bílkovin v sušině zrna nebyl průkazně ovlivněn. Byl dosažen vysoce průkazně vyšší výnos zrna po postřiku CCC. Z provozního a ekonomického hlediska možno považovat za nejvhodnější postřik 3 kg CCC/ha ve sloupkování. Přírůstek výnosu zrna činil u odrůdy 'České' 2,8 q/ha, u odrůdy 'Ratbořské' 1,3 q/ha. U této kombinace nebyly zjištěny rezidua CCC v zrně ani slámě.

žito ozimé; CCC; poléhavost; výnos zrna; váha 1000 zrn

УЛМАНН Л. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Изучение применения хлорхолинхлорида у озимой ржи. Rostlinná výroba (Praha) 17 (4): 443-448, 1971.

Влияние срока опрыскивания и дифференцированных доз CCC изучалось при дозе 60 кг N/га у ржи 'České' и 'Ratbořské' в свекловодческом производственном типе в Кромержиже. Опрыскивание CCC сокращало длину растений ржи 'České' в диапазоне 5,2—9,9 см и у сорта 'Ratbořské' в диапазоне 8,7—18,1 см, в зависимости от срока опрыскивания и дозы CCC. У обоих сортов отмечалась наибольшая сокращение длины стебля при опрыскивании CCC дозой 6 кг/га до колошения. После опрыскивания CCC несколько уменьшилось полегание. Опрыскивание CCC недостоверно понизило число продуктивных колосов на единицу площади. Было достигнуто высокодостоверного положительного влияния CCC на число зерен в колосе. Вес 1000 зерен, доля первосортного зерна и содержание грубых белков в сухом веществе зерна достоверно не изменялись. После опрыскивания CCC был достигнут высокодостоверный повышенный урожай зерна. С производственной и экономической точек зрения можно считать наиболее выгодным опрыскивание 3 кг/га CCC в период выхода в трубку. Прибавка урожая зерна у сорта 'České' составляла 2,8 ц/га, у сорта 'Ratbořské' — 1,3 ц/га. В этом варианте не было установлено остаточного последствия CCC в зерне и в соломе.

озимая рожь; CCC; полегаетость; урожай зерна; вес 1000 зерен

Adresa autora:

Ing. Lubomír U l m a n n, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Podepsáno k tisku dne 18. 3. 1971

Ceskoslovenské obilnářství do roku 1975	341
Lekeš J.: Hospodářské vlastnosti mutanta sladovnického jarního ječmene, odolného k padlí travnímu, získaného z odrůdy 'Slovenský 802'	343
Zeniščeva L., Lekeš J.: Výchozí materiál a perspektivy ve šlechtění ječmene na nepoléhavost	351
Velikovský V.: Předpověď nadějných kombinací z diallelní analýzy čtyř odrůd jarního ječmene	359
Smoček J.: Dědičnost výšky rostliny a váhy zrna rostliny u dvou kříženců ozimé pšenice s odrůdou 'Mironovská'	367
Kopecký M.: Vliv předzásobního hnojení NPK na výnos a jakost sladovnického ječmene	373
Příkryl K.: Vliv odrůdy na počáteční růst a příjem živin u ozimé pšenice	383
Pešík J.: Reakce odrůd ozimé pšenice na morforegulační přípravek CCC použitý v různé růstové fázi rostlin	391
Mráz F.: Padlí travní (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>) a výnosy pšenice v roce 1968	399
Perutík R.: Studium možnosti zvýšení výnosů ozimých obilnin chemickou ochranou odnoží proti napadení larvami bzunek	405
Nátr L.: Odrůdové rozdíly v působení deficitu minerálních živin na intenzitu fotosyntézy a transpirace	411
Lekeš J., Rozkošná A.: Variabilita bílkovin a aminokyselin v zrna jarního ječmene	419
Foral A., Bosák Q.: Posklizňový odpočinek a porůstavost vybraných evropských odrůd jarního ječmene	427
Hýža V., Purš J.: Vztah frakčního složení bílkovin k technologické a nutriční hodnotě pšenice	435
Ulmann L.: Studium použití CCC u ozimého žita	443

СОДЕРЖАНИЕ

Чехословацкое зерновое хозяйство до 1975 г. (341). — Лекеш Й.: Хозяйственные свойства мутанта пивоваренного ячменя, устойчивого к мучнистой росе, полученного из сорта 'Slovenský 802' (349). — Зенишчева Л., Лекеш Й.: Исходный материал и перспективы в селекции ячменя на неполегавость (357). — Великовски В.: Прогноз перспективных комбинаций из диаллельного анализа четырех сортов ярового ячменя (365). — Смочек Й.: Наследственность высоты и веса зерна растения у двух гибридов озимой пшеницы с сортом 'Мироновская' (372). — Копецки М.: Влияние предзасобного удобрения NPK на урожай и качество пивоваренного ячменя (381). — Прикрыл К.: Влияние сорта на начальный рост и усвоение питательных веществ озимой пшеницей (389). — Пешик Й.: Реакция сортов озимой пшеницы на морфорегулирующий препарат хлорхолинхлорид (CCC), внесенный в разные фазы роста растений (398). — Мраз Ф.: Мучнистая роса (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) и урожай пшеницы в 1968 году (403). — Перутик Р.: Изучение возможности повышения урожая озимых зерновых путем химической защиты кустов от поражения личинками шведской мухи (410). — Натр Л.: Сортовые различия в воздействии дефицита минеральных питательных веществ на интенсивность фотосинтеза и транспирации (417). — Лекеш Й., Розкошна А.: Изменчивость белков и аминокислот в зерне ярового ячменя (425). — Форал А., Босак К.: Послеуборочный покой и прорастаемость выбранных европейских сортов ярового ячменя (433). — Гыжа В., Пурш Й.: Отношение фракционного состава белков к технологической и питательной ценности пшеницы (441). — Улманн Л.: Изучение применения хлорхолинхлорида у озимой ржи (448).

CONTENT

Czechoslovak Grain - Growing up to the Year 1975 (341). — Lekeš J.: Economic Properties of a Mutant of Malting Barley Resistant to Powdery Mildew Obtained from variety 'Slovenský 802' (343). — Zeniščeva L., Lekeš J.: The Initial Material and the Prospects of the Breeding of Barley for Resistance to Lodging (351). — Velikovský V.: Prediction of most Valuable Hybrid Combinations from the Diallel Analysis of Four Barley Varieties (359).

— Smoček J.: The Inheritance of Height of Plant and Weight of Grain per Plant in Two Winter Wheat Crosses with 'Mironovská' Variety (367). — Kopecký M.: The Effect of Store Dressing NPK on the Yield and Quality of Malting Barley (373). — Přikryl K.: Effect of Variety on the Initial Growth and Nutrient Intake in Winter Wheat (383). — Pešík J.: Reactions of Winter Wheat Varieties on the Morpho-regulatory Preparation CCC Applied of Different Growth Stages of the Plants (391). — Mráz F.: Powdery Mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) and the Yields of Wheat in 1968 (399). — Perutík R.: Study of the Possibility of the Increasing of the Yields of Winter Cereals by way of Chemical Protection against Attack by Frit larvae (405). — Nátr L.: Varietal Differences in the Effect of the Deficiency of Mineral Nutrients on the Rate of Photosynthesis and Transpiration (411). — Lekeš J., Rozkošná A.: Variability of Proteins and Amino Acids in the Grain of Spring Barley (419). — Foral A., Bosák Q.: Postharvest Dormancy and Sprouting in Selected European Spring Barley Varieties (427). — Hýža V., Purš J.: Relation of the Fraction Composition of Protein to the Technological and Nutritive Value of Wheat (435). — Ulmann L.: Study of the Use of CCC in Winter Rye (443).

INHALT

Tschechoslowakischer Getreidebau bis zum Jahre 1975 (341). — Lekeš J.: Wirtschaftliche Eigenschaften des, von der Sorte 'Slovenský 802' gewonnenen, gegen echten Mehltau resistenten Mutanten der Sommerbraugerste (res. E/343). — Zeniščeva L., Lekeš J.: Ausgangsmaterial und Perspektiven in der Lagerfestigkeitszüchtung der Gerste (res. E/351). — Velikovský V.: Vorschau hoffnungsvollen Kombinationen aus der Diallelanalyse von vier Sommergerstensorten (366). — Smoček J.: Erbllichkeit der Pflanzenhöhe und des Pflanzenkorngewichtes bei 2 Kreuzungsprodukten des Winterweizens mit der Sorte 'Mironovská' (res. E/367). — Kopecký M.: Einfluß der NPK-Vorratsdüngung auf den Ertrag und auf die Qualität der Braugerste (381). — Přikryl K.: Einfluß der Sorte auf das Anfangswachstum und Nährstoffaufnahme bei Winterweizen (res. E/383). — Pešík J.: Reaktion der Winterweizensorten auf das in verschiedener Wachstumphase der Pflanzen benützte Morphoregulationsmittel CCC (res. E/391). — Mráz F.: Echter Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) und Weizenenerträge im Jahre 1968 (403). — Perutík R.: Studium der Steigerungsmöglichkeiten der Wintergetreideerträge durch chemischen Schutz der Triebe gegen Fritfliegenlarvenbefall (res. E/405). — Nátr L.: Sortenunterschiede in der Wirkung des Defizits von Mineralnährstoffen auf die Intensität der Photosynthese- und Transpiration (417). — Lekeš J., Rozkošná A.: Eiweiß- und Aminosäurenvariabilität im Sommerweizenkorn (426). — Foral A., Bosák Q.: Nachernteruhe und Auswachsen der ausgewählten europäischen Sommergerstesorten (433). — Hýža V., Purš J.: Beziehung der Fraktionseiweißzusammensetzung zum technologischen und Nutritionswert des Weizens (441). — Ulmann L.: Studium der Anwendung von CCC beim Winterrogen (res. E/443).

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.