

ODBORNÝ FAKULTNÍ
ministerský ústav
a v. v. i.
PRAHA
1989

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

OBILNINY

8

ROČNÍK 35 (LXII)
PRAHA
SRPEN 1989
CENA 18 Kčs
ROVYAM 35 (8)
785—896
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: Prof. ing. Václav Fric, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. František Hron, DrSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., ing. Pavel Jamříška, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Jaroslav Krejčíř, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., RNDr. Vladimír Škrdléta, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., doc. ing. František Vlček, CSc., doc. ing. Josef Vondrys, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., doc. ing. František Vrkoč, DrSc., ing. Ludmila Zeništěva, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Václav Fric, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH — Obilniny

Bareš I., Vlasák M., Kryštof Z., Vlach M., Rychtárik J., Udačín R. A., Gradčaninova O. D., Nikiforova N. F., Komarov V. I.: Zhodnocení vybraných znaků kolekce ozimé pšenice seté (<i>Triticum aestivum</i> L.) v ekologických podmínkách ČSSR a SSSR	785
Procházka F., Hudcová M.: Vliv některých prvků agrotechniky na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene	795
Hradecká D., Petr J., Kernerová L.: Vliv aplikace cytokininů během kvetení na tvorbu obilí u ozimého ječmene	807
Borkovec V., Procházka S.: Vliv benzyladeninu a kyseliny naftyloctové na transport ¹⁴ C-sacharózy u ozimé pšenice	819
Fecenko J., Bízík J., Ložek O.: Hnojení jarního jačmeňa podľa obsahu anorganického dusíka v pôde	825
Smoček J., Kloudová A.: Tolerance genových zdrojů pšenice s vyšší úložnou kapacitou klasu k hliníku	835
Zeništěva L., Špunarová M.: Citlivost genotypů jarního ječmene (<i>Hordeum vulgare</i> L.) na stresové podmínky prostředí	841
Raszka P.: Reakce obilnin na závlahy	851
Gallo J., Brandová M., Kuřková L.: Prejav škodlivosti mîneriek (<i>Agromyzidae</i>) na obilninách v závislosti od niektorých agrotechnických opatrení	861
Hubík K., Mráz F.: Možnosti markérování 1B—1R translokace či substituce žitného chromozómu v genomu ozimé pšenice	869
Kousalová I.: Tvorba hmotnosti obilky tritikale	877
Žajová A.: Analýza niektorých morfológických znakov produktívnosti novošlachtcov tritikale	883
Faměra O., Beber K.: Vliv počasí, Retacelu super a DAM 390 na dynamiku odnožování a výnos zrna jarního ječmene	889

JUBILEUM

Fric V.: Životní jubileum dr. ing. Zbyňka Facka, CSc.	840
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ — Зерновые культуры

Бареш И., Власак М., Крыштоф З., Влах М., Рыхтари́к Ю., Уда́чин Р. А., Градчанни́нова О. Д., Никифорова Н. Ф., Комаров В. И.: Оценка выбранных признаков коллекции озимой пшеницы посевной (<i>Triticum aestivum</i> L.) в экологических условиях ЧССР и СССР	793
Про́хазка Ф., Гудцова М.: Влияние некоторых элементов агротехники на урожай и качество зерна ячменя ярового	804
Граде́цка Д., Пете́р Й., Керне́рова Л.: Влияние применения цитокининов в ходе цветения на формирование зерновок у озимого ячменя	817

ZHODNOCENÍ VYBRANÝCH ZNAKŮ KOLEKCE OZIMÉ PŠENICE SETÉ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) V EKOLOGICKÝCH PODMÍNKÁCH ČSSR A SSSR

I. Bareš, M. Vlasák, Z. Kryštof, M. Vlach, J. Rychtárik, R. A. Udačin,
O. D. Gradčaninova, N. F. Nikiforova, V. I. Komarov

BAREŠ, I. — VLASÁK, M. — KRYŠTOF, Z. — VLACH, M. — RYCHTÁRIK, J. — UDAČIN, R. A. — GRADČANINOVA, O. D. — NIKIFOROVA, N. F. — KOMAROV, V. I. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyň; OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž; Výzkumný ústav rostlinné výroby, Piešťany; Vsesvazový výzkumný ústav rostlinné výroby, Leningrad): *Zhodnocení vybraných znaků kolekce ozimé pšenice seté (Triticum aestivum L.) v ekologických podmínkách ČSSR a SSSR*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 785-794.

Ve čtyřech sériích dvou- až tříletých pokusů na jedné až dvou lokalitách v ČSSR a jedné až čtyřech lokalitách v SSSR v rozmezí 42° až 55° severní zeměpisné šířky bylo v letech 1974 až 1985 zhodnoceno 152 evropských a amerických odrůd ozimé pšenice seté. Vedle základních biologických znaků byly podrobněji analyzovány technologické, mlynářské a pekařské vlastnosti zrna ze všech pokusů v laboratořích ve VVÚRV v Leningradu. Byla zjištěna úroveň sledovaných znaků a jejich variabilita vlivem odlišných ekologických podmínek. Výrazně se měnila délka vegetačního období, délka rostlin, produktivita, hmotnost tisíce zrn, sklovitost zrna, obsah hrubých bílkovin a mokrého lepku. Nižší variabilita byla zjištěna u sedimentačního testu mouky, bobtnání lepku a reologických vlastností těsta. Z našich odrůd prokazovaly vyšší jakost odrůdy Diana I, Košútka, Odra, Regina; u většiny sovětských pšenic byly dosaženy vysoké ukazatele jakosti zejména u odrůd Južnoukrajinka, Černozemka, Kriuleň 12, Bogarnaja 56, Krasnodarskaja 46, Dněstrovskaja 25, Belgorodskaja 5.

ozimá pšenice setá; kolekce odrůd; biologické znaky; ukazatele jakosti; rozdílné ekologické podmínky

Studium znaků kolekce pšenice v rozdílných ekologických podmínkách umožňuje podstatně lépe posoudit jejich variabilitu nežli při hodnocení v jedné lokalitě. Projeví se i odrůdové odlišnosti v adaptabilitě sledovaných znaků, což umožňuje detekovat biologicky cennější odrůdy, vyznačující se vyšší plasticitou. Dosažené výsledky pak umožňují lepší výběr vhodných zdrojů pro šlechtění, výjimečně i k dalšímu ověřování pro introdukci.

Řešení vychází z dlouholeté spolupráce našich výzkumných ústavů s Vsesvazovým ústavem rostlinné výroby (VIR) N. I. Vavilova v Leningradu, započaté od roku 1974 při společném hodnocení vybraných odrůd ozimé pšenice seté v pokusech v ČSSR a vybraných pracovištích tohoto ústavu. Hlavním cílem společných pokusů bylo vedle sledování zá-

kladních biologických znaků zvláště podrobné posouzení jakostních ukazatelů. Předkládaná práce na základě zpracování těchto pokusů do rozsáhlého souboru tabulek v SSSR {Gradčaninová et al., 1987} dosažené výsledky podrobně analyzuje.

MATERIÁL A METODA

Do čtyř pokusů byly zařazeny v dané době cenné zahraniční odrůdy ozimé pšenice seté ze SSSR (polovina počtu odrůd), západní Evropy, omezeně USA a dalších socialistických států. Z ČSSR byly zařazeny v každé sérii tři až čtyři odrůdy a společná kontrolní odrůda Mironovskaja 808 (dále M. 808).

Metodika pokusů odpovídá způsobu studia genetických zdrojů v obou státech. Po dva až tři roky se vysévaly vybrané odrůdy ve třech až čtyřech opakováních normou výsevu 3,0 (SSSR) až 4,5 mil. klíčivých semen na 1 ha na parcely 1,5 až 2,5 m² s přepočtem výnosu na 1 m² v g. Osivo bylo v dané lokalitě předem rozmnoženo. Znaky byly hodnoceny podle klasifikátoru pšenice RVHP (Dorofejev et al., 1984), VIR pro jakostní ukazatele (Kornejčuk et al., 1984) a ČSSR (Bareš et al., 1985). Technologické vlastnosti zrna byly analyzovány ze všech lokalit ve VIR u těchto znaků: hmotnost tisíce zrn, sklovitost zrna, výtěžnost mouky, obsah hrubých bílkovin (podle Kjeldahla), sedimentační test mouky (podle Pumpjanského), reologické vlastnosti těsta na farinografu (doba do poklesu konzistence těsta, valorimetrické číslo), alveografu (síla mouky = alveografická hodnota), poměr pružnosti (P) k tažnosti (L) těsta a praktický pekařský mikropokus (objem chleba a jeho pórovitost). Z vlastních pokusů ve VÚRV Praha-Ruzyně a VŠÚO Kroměříž se sledoval obsah a kvalita lepku a pekařská hodnota (Prugar, 1959); ve VÚRV Piešťany obsah bílkovin. V tab. I je uveden přehled založených pokusů.

Pokusy v ČSSR byly zakládány ve VÚRV Praha-Ruzyně (nadmořská výška 360 m, subtyp řepařsko-pšeničný, hlinito-jílovitá půda); VŠÚO Kroměříž (nadmořská výška 220 m, subtyp řepařsko-ječný, hlinitá půda); VÚRV Piešťany (nadmořská výška 172 m, subtyp kukuřično-pšeničný, hlinitá až jílovito-hlinitá půda).

Pokusy v SSSR byly zakládány na pracovištích VÚRV Leningrad: Dagestanská pokusná stanice u břehu Kaspického moře u města Derbent RSFR (lehčí písčité půda, využívání závlah přeronom); Kubánská pokusná stanice (stepní část Severního Kavkazu 180 km východně od Krasnodaru, RSFR, černozemní oblast); Ustinovská pokusná stanice (na hranici mezi lesostepní a stepní zónou 30 km od měs-

I. Stručná charakteristika pokusných míst — Brief characteristics of test localities

Lokalita	Série pokusů	Severní zeměpisná šířka (stupně)	Průměrné hodnoty v pokusných letech			
			teplota (°C) — měsíce		dešťové srážky (mm) — měsíce	
			9.—8.	3.—7.	9.—8.	3.—7.
VÚRV Praha-Ruzyně	A—D	50	8,0	11,3	536	292
VŠÚO Kroměříž	A, B	49	8,8	12,2	547	289
VÚRV Piešťany	D	49	9,3	13,1	569	253
Dagestanská stanice	A—C	42	12,7	15,3	427	123**
Kubánská stanice	A—D	45	10,7*	14,6	579	272
Ustinovská stanice	B, C	49	7,6*	12,6	662	341
Moskevské oddělení	A—C	55	4,0	9,7	694	331

* snížen silnějšími mrazy

** doplňková závlaha přeronom 100 až 150 mm

Série	Roky	Počet lokalit		Počet odrůd
		ČSSR	SSSR	
A	1974—1976	2	3	55
B	1978—1979	2	4	40
C	1979—1981	1	4	26
D	1983—1985	2	1	34

ta Kremenčuk, USSR, černozemní oblast); Moskevské oddělení (80 km jižně od Moskvy v osadě Michněvo, RSFR, lesní šedá půda až podzol).

V SSSR převládá kontinentální klima s omezenějšími vlivy atlantského klimatu v oblastech Ukrajiny a Kubáně. Až na Moskevské oddělení (delší tvrdší zima se sněhovým krytem, pozdější nástup jara) se uvedená sovětská pracoviště vyznačovala kratší mrazivou zimou (Ustinovská a Kubánská stanice), případně mírnější zimou (Derbent), kratším jarem s rychlým přechodem do období vyšších teplot. Další charakteristika je uvedena v tab. II.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ve čtyřech sériích několikaletých ekologických pokusů bylo možno prověřit úroveň v daném období 152 nejzajímavějších evropských a omezeně amerických odrůd. I když výsledky nejsou komplexní, neboť odrůdy byly zkoušeny i v jiných letech pouze na některých lokalitách, přineslo hodnocení řadu cenných poznatků k poznání úrovně a variability znaků velkého počtu odrůd. Značný rozsah získaných dat (Gradčaninová et al., 1987) neumožnil zkrácené tabulkové zpracování; analyzujeme proto v dalším textu dosažené výsledky u významnějších znaků jen u nejlepších odrůd.

V délce vegetace setí — zrání převažovaly ranější odrůdy oproti odrůdě M.808 o 10 až 18 dnů v lokalitách ČSSR oproti SSSR, kde byl vlivem rychlejšího dozrávání v teplejším klimatu rozdíl jen 1 až 6 dnů. Nejranější byly odrůdy v sérii:

- A) Rannaja 12; Skorospelka 35 (SSSR); Scout (USA); S. Pastore (Itálie);
- B) Kinělskaja 102; Černozemka; Voroněžskaja 42 (SSSR);
- C) Eritrosperum 121/47; Dněprovskaja 782; Dněstrovskaja 25; Kišiněvskaja 101 (SSSR);
- D) Pavlovka; Donskaja bezostaja; Donskaja polukarlikovskaja (SSSR); Baranjka (Jugoslávie).

V délce vegetace metání — zrání měly toto období nejranější odrůdy kratší o 4 až 6 dnů v lokalitách VÚRV a VŠÚO; v ostatních vlivem teplejšího počasí byl rozdíl jen 1 až 2 dny. Na lokalitě Derbent některé pozdní odrůdy též předčasně zasychaly. Nejranější byly:

- A) Predgornaja 2; Charkovskaja 38; Južnoukrajinka; Černomorskaja (SSSR); Shoshoni; Gaines (USA); Diana I (ČSSR);
- B) Albidum 114; Kinělskaja 520; Charkovskaja 159; Voroněžskaja 34 (SSSR);

- C) Eritrosperum 121/47; Bezostaja 2 (SSSR);
 D) Regina (ČSSR); Bounty (V. Británie); Kijevskaja 73; Pavlovka (SSSR).

Lokalizace v rozmezí 42° až 49° severní šířky, v SSSR až na Moskevské oddělení s kontinentálnějším, v závěru vegetace teplejším klimatem ovlivnilo zkracování vegetace až na dvě třetiny délky (Derbent) — zima však byla kratší o 40 až 50 dnů oproti ČSSR; podobně se zkracovala i délka období metání — zrání téměř na polovinu. Celkově ranější sovětské odrůdy měly obvykle relativně delší období metání — zrání nežli humidnější evropské odrůdy, u kterých se v teplejších oblastech zkracovala vegetace hlavně nouzovým zráním.

Délka rostliny ve vlhčích letech a též vlivem kratšího dne nižší zeměpisné šířky se prodlužovala (lokalita Kubánské stanice, série A — např. M.808 139 cm a též finské odrůdy). V sušších letech a jižněji (Derbent) se tento vliv eliminoval nedostatkem vláhy. Pomineme-li krátkostébelné odrůdy z Jugoslávie, BLR, USA, které jižněji prodlužovaly výšku rostliny až na 100 cm; byla řada starších i novějších sovětských odrůd rovněž krátkostébelná. Nejkratší délku rostliny měly odrůdy:

- A) Cervená zvezda; Mura; Dunav (Jugoslávie); Rekord (BLR); Gañes (USA); Rannaja 12; Severokubanskaja 43; Predgornaja 2 (SSSR);
 B) Promesse; Top (Francie); Trapezica (BLR); Krasnodarskaja 39; Priboj (SSSR);
 C) Slavia (ČSSR); Bezostaja 2; Steluca; Kišiněvskaja 101; Krupnokolosaja (SSSR);
 D) Avalon (V. Británie); Bělckaja 60; Donskaja polukarlikovaja; Ostistaja 3 (SSSR).

Hmotnost tisíce zrn nejvýrazněji ovlivňovala celkový výnos, a to v ČSSR v některých sériích, zvláště však v sušších jižnějších lokalitách SSSR. Významné rozdíly byly ve prospěch vysoké hmotnosti zrna řady sovětských odrůd, zejména pocházejících z kombinací s odrůdou Bezostaja 1 a jejími deriváty. Vyšší hmotnost tisíce zrn se obvykle zachovávala v nejsevernější lokalitě (Moskevské oddělení) a v ČSSR. Odrůda M.808 dosahovala vyšší hmotnosti v rozmezí 32,0 g (Derbent) až 57,2 g (VŠÚO). Nejvyšší úroveň dosahovaly:

- A) Skorospelka 35; Severokubanskaja 43; Kavkaz; Aurora; Charkovskaja 63 (SSSR); Dunav (Jugoslávie);
 B) Mironovskaja 808; Charkovskaja 159; Polesskaja 70; Zarja; Raduga (SSSR);
 C) Belgorodskaja 5; Ivanovskaja 46; Dněprovskaja 782; Krupnokolosaja (SSSR);
 D) Achtyrčanka; Donskaja polukarlikovaja; Severodonskaja; Eržovskaja 8 (SSSR).

Výnos zrna, až na pokles vlivem sucha ve VÚRV Praha-Ruzyně (M.808 363 g . m² — série A), byl v ČSSR vyšší (i u odrůdy M.808 dosahoval 532 až 790 g . m²) nežli v sovětských lokalitách. Vyšší výnos byl zjištěn na lokalitě Derbent (667 až 709 g . m² za využití závlah). Většina zkoušených odrůd prokazovala průkaznou úroveň = produktivity odrůdy M.808. Projevil se též vliv výběru výkonnějších odrůd do pokusů. M.808 dosahovala v letech 1983 až 1985 v SOP v ČSSR produktivity 82

až 83 % průměru hodnocených odrůd (Malý et al., 1985). V této relaci je možno posuzovat produktivitu zkoušených odrůd k dnešním pěstovaným odrůdám. Nejvyšší výnosy v lokalitách v ČSSR:

- A) neprůkazně vyšší až v úrovni byly vlivem sušších let novější sovětské odrůdy: Kavkaz; Skorospelka; Novostepňačka; Krasnodarskaja 46; Stepnaja 40 aj.; z čs. odrůd Košútka; Diana I a Jubilar (NSR);
- B) průkazně vyšší: M. Huntsman; M. Templar (V. Británie); Promesse (Francie); Mironovskaja 25 (SSSR); převážná část dalších odrůd byla v úrovni M.808;
- C) průkazně vyšší: Oděsskaja 66; Prikumskaja 36 (SSSR); Slavia (ČSSR); větší část na úrovni M.808;
- D) neprůkazně vyšší: Granada (NSR); Regina; Vala; Odra (ČSSR); Kijevskaja 73; Zaporožskaja 60; Nachodka (SSSR).

V pokusech v SSSR, zvláště na Kubánské stanici byly výnosnější: S. Pastore (Itálie); Mura; Sava; Dunav (Jugoslávie); M. Huntsman (V. Británie) a sovětské odrůdy Charkovskaja 63; Rannaja 12; Černozemka; Oděsskaja 66; Mironovskaja 25; Alma-atinskaja polukarlikovaja; Donskaja polukarlikovaja; Kijevskaja 73 aj. Americké odrůdy byly většínou výnosově podprůměrné.

Co se týká sklovitosti zrna, oproti lokalitám v ČSSR dosahovaly v SSSR (až na lokalitu Moskevského oddělení) sledované odrůdy vyšší sklovitosti, tím i vyšší výtěžnosti mouky s celou řadou odrůdových rozdílů. Nejvyšší ukazatele byly v nejteplejších lokalitách (Derbent a Kubánská stanice). Vesměs byla vyšší sklovitost oproti odrůdám z USA; do dobré úrovně se dostávaly i moučnaté odrůdy z Jugoslávie a západní Evropy. Vyšší úroveň (nad 85 %) prokazovaly odrůdy:

- A) Severokubanskaja 43; Južnoukrajinka; Albidum 11; Skorospelka 35; Ljutescens 39 (SSSR); No.301 (BLR);
- B) Voroněžskaja 42; Voroněžskaja 34; M. Jubilejnaja 50 (SSSR); Montjoye (Francie);
- C) Dněprovskaja 782; Eržovskaja 5; Kriuleň 12; Belgorodskaja 5; Prikumskaja 36 (SSSR);
- D) Bogarnaja; Gorki 76; Ivanovskaja 46 (SSSR).

Obsah hrubých bílkovin byl u odrůd pěstovaných na lokalitách SSSR vyšší, dosahoval 21,1 až 18,0 %; vyšší obsah byl zjištěn u odrůd:

- A) Černomorskaja: Bezenčukskaja 127; Oděsskaja 26 (SSSR); Bánkuti 1201 (MLR); Rekord (Jugoslávie);
- B) Mironovskaja 25; Zarja; Albidum 114; M. Jubilejnaja 50 (SSSR); Promesse (Francie);
- C) Kriuleň 12; Oděsskaja 51; Uljanovskaja 76; Pirotriaks 50 (SSSR);
- D) Bogarnaja 56; M. nízkorostlaja; Faleštskaja 2; Eržovskaja 8 (SSSR).

Americké, bulharské, rumunské odrůdy vykazovaly střední až vyšší obsah bílkovin; střední obsah bílkovin dosahovaly v SSSR též západoevropské a jugoslávské odrůdy.

Sedimentační test prováděný metodou Pumianského jako obdoba našeho testu (Zelený, SDS) prokázal jen malé rozdíly v hoblinání mouky, ovlivněné lokalitou — většina sovětských odrůd dosahovala vysoké úrovně — nad 65 ml, což představuje 9 bodů podle klasifikace, jakou udávají

Kornejčuk et al. (1984), přičemž M.808 měla střední až vyšší bobtnání (50 až 65 ml). Nejvyšší hodnoty dosáhly odrůdy:

- A) Stepnačka 30; Južnoukrajinka; Albidum 11; Bezostaja 1; Volna; Oděsskaja 26 (SSSR); Diana I (ČSSR);
- B) Albidum 114; Černozemka; M. Jubilejnaja 50; Raduga; Zernogradskaja 4 (SSSR); Goya (Francie);
- C) Pirotrijs 50; Oděsskaja 51; Eržovskaja 5; Kriuleň 12; Prikumskaja 36; Ljutescens 26 (SSSR);
- D) Bogarnaja 56; Maják; Ostistaja 3; Pavlovka (SSSR).

Valorimetrické hodnocení těsta na farinografu prokazovalo u odrůdy M.808 střední až vysokou úroveň v rozmezí 50 až 73 bodů. Vysoké úrovně nad 70 bodů dosahovaly:

- A) Južnoukrajinka; Krasnodarskaja 46; Albidum 11; Bezostaja 1; Ljutescens 39 (SSSR); Favorit (RSR); Diana I (ČSSR);
- B) Voroněžskaja 42; Belčanka; Černozemka; Mironovskaja 25; M. Jubilejnaja 50; Charkovskaja 159; Raduga (SSSR); Trapezica (BLR);
- C) Dněstrovskaja 25; Kriuleň 12; Belgorodskaja 5; Eržovskaja 5; Ljutescens 26 (SSSR);
- D) Belgorodskaja 5; Bogarnaja 56; Donskaja bezostaja.

Síla mouky na alveografu dosahovala u odrůdy M.808 střední až omezeně vysoké úrovně (205 až 292 jednotek Brabendera — BJ). Vysoké hodnoty nad 300 BJ dosáhly:

- A) Južnoukrajinka; Krasnodarskaja 46; Bezostaja 1; Stepnačka 30 (SSSR); Favorit; Dacia (RSR);
- B) Dněprovskaja 775; Černozemka; M. Jubilejnaja 50; Voroněžskaja 34; Zarja; Raduga; Voroněžskaja 42 (SSSR);
- C) Kriuleň 12; Dněstrovskaja 25; Pirotrijs 50; Belgorodskaja 5; Eržovskaja 5; Dněprovskaja 782; Ivanovskaja 46 (SSSR);
- D) Belgorodskaja 5; Donskaja bezostaja; Bogarnaja 56; Alma-atinskaja polukarlikovaja.

Objem chleba analyzovaný pekařským mikrotestem prokazoval u M.808 střední, zčásti vysoký objem (510 až 585 cm³); objem nad 640 cm³ dosahovaly:

- A) Oděsskaja 26; Južnoukrajinka; Bezenčukskaja 127; Rannaja 12; Albidum 11 (SSSR); Bánkuti (MLR); Dacia (RSR);
- B) Charkovskaja 159; Dněprovskaja 775; Dněprovskaja 521; Kinělskaja 520; Mironovskaja 25; M. Jubilejnaja 50; Storm (SSSR); Šumadija Jugoslávie);
- C) Kriuleň 12; Dněstrovskaja 25; Oděsskaja 51; Dněprovskaja 782; Kinělskaja 920; Ivanovskaja 46; Kišiněvskaja 101 (SSSR);
- D) Bogarnaja 56; Sojuz 50; Donskaja bezostaja; Maják (SSSR).

Obsah a kvalita lepku byla sledována jen u pokusů ve VÚRV Praha-Ruzyně (A až D) a VŠÚO (A, B).

V obsahu mokrého lepku dosahovala M.808 v závislosti na klimatických podmínkách rozmezí 28,0 až 35,7 %. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo na lokalitě VŠÚO (B) 51,5 % u odrůdy Albidum 114. Vysoký obsah dosahovaly:

- A) Albidum 11 (SSSR); Atlas 66 (USA); Černomorskaja; Južnoukrajinka (SSSR); Bánkúti 1201 (MLR);
- B) Albidum 114; Kubanskaja 520; Voroněžskaja 42; Černoziemka; Storm (SSSR);
- C) Eritropermum 121/47; Kriuleň 12; Krupnokolosaja; Ljutescens 11;
- D) Bogarnaja 56; Faleštskaja 2; Pavlovka (SSSR); Martonvásári 2 (MLR).

V bobtnání lepku dosáhla M.808 rozmezí 4 až 10 stupňů, nejvyšší hodnota 16 stupňů byla stanovena u odrůdy Kijevskaja 73. Vyšších hodnot dosahovaly:

- A) Charkovskaja 38; Bezostaja 1; Južnoukrajinka; Krasnodarskaja 46 (SSSR);
- B) M.808 (SSSR); Goya (Francie); Belčanka; Raduga; Zernogradskaja 4; Albidum 114 (SSSR);
- C) M.808; Prževalskaja; Ljutescens 26 (SSSR);
- D) Kijevskaja 73; Alma-atinskaja polukarlikovaja; Severodonskaja (SSSR); Odra (ČSSR).

V syntéze obou předchozích znaků — pekařské hodnotě (Pru-gar, 1959) dosáhla M.808 ve VÚRV rozmezí 37,0 až 46,0 bodů, ve VŠÚO 59,0 až 59,5 bodů, tzn. střední až velmi dobré jakosti. Kolísání bylo podmíněno méně stabilní složkou — obsahem lepku. Nejvyšší hodnotu 75,4 bodů dosáhla na lokalitě VŠÚO (A) odrůda Južnoukrajinka. Vyšších hodnot dosáhly:

- A) Južnoukrajinka: Bezostaja 1; Stepnačka 30; Albidum 11; Bezenčukskaja 12 (SSSR); Košútka (ČSSR);
- B) Albidum 114; Charkovskaja 159; Zernogradskaja 4; Voroněžskaja 4 (SSSR);
- C) Belgorodskaja 5; Uljanovskaja 76; Ljutescens 8; Voroněžskaja 42; Prževalskaja; Eritropermum 121/47 (SSSR);
- D) Belgorodskaja 5; Alma-atinskaja polukarlikovaja; Bogarnaja 56; Kijevskaja 73 (SSSR).

Ze sledovaných ukazatelů jakosti prokazovala vlivem rozdílných klimatických podmínek vyšší variabilitu hmotnost tisíce zrn, sklovitost zrna, obsah bílkovin, obsah mokrého lepku. Nižší variabilita byla u hodnocení sedimentačním testem, bobtnání lepku a reologických vlastností těsta stanovených na farinografu, alveografu a hodnocení objemu chleba a jeho pórovitosti pekařským mikrottestem, tj. uplatňoval se i přes výrazné rozdílné ekologické pěstební podmínky vyšší odrůdový vliv.

Při vyjádření průměru pěti nejdůležitějších testů jakosti (sedimentační test, pokles konzistence těsta, valorimetrické hodnocení, síla mouky, objem chleba) klasifikací 9 až 1 bodu (Kornejčuk et al., 1984) dosahovaly nejvyšší úrovně jakosti nad 8,0 bodů sovětské odrůdy: Južnoukrajinka (var. *erythropermum*), Černoziemka (var. *lutescens*), Kriuleň 12 (var. *erythropermum*), Bogarnaja 56 (var. *pyrothrix*), Krasnodarskaja 46 (var. *erythropermum*), Dněstrovskaja 25 (var. *lutescens*), Belgorodskaja 5 (var. *lutescens*). Řada dalších sovětských odrůd dosahovala ohodnocení 7,0 až 8,0 bodu. Dosažené výsledky jsou ve shodě s údaji, které uveřejnili Dorofjev et al. (1987).

Celý soubor hodnocených odrůd pšenice seté (*T. aestivum* L.) byl zařazen do osmi variet. Ve skupině nejjakostnějších odrůd, z větší části sovětských, byla již téměř polovina bezosinných, relativně výkonnějších odrůd oproti většinou starším, osinatým odrůdám, vesměs se zrnem v různém odstínu hnědé barvy.

Rozbor 103 rajónovaných sovětských odrůd v letech 1971 až 1985 ukazuje na využívání vysoce jakostních bezosinných zdrojů ke křížení — krátkostébelné Bezostaja 1 a její dávky včetně mutace Karlik u 68 odrůd; s delším stéblem Mironovskaja 808 a její deriváty u 22 odrůd; osinaté Oděsskaja 16 a Oděsskaja 51 u 10 odrůd (Bareš, 1984).

17 čs. odrůd nebo v ČSSR povolených zahraničních odrůd v průměru pěti testů dosáhlo úrovně jakosti: 3,5 b. — Lena, Baranjka, Sava; 4,0 b. — Jubilar, Slavia, Solaris, Vala; 5,0 b. — Aurora, Kavkaz; 5,6 b. — Odra; 6,0 b. — Diana I, Košútka, Regina; 6,2 b. — Mironovskaja 808; 7,0 b. — Iljičovka, M. Jubilejnaja 50; 7,5 b. — Bezostaja 1. Relace odrůd odpovídá čs. popisům; ohodnocení z ekologických pokusů je o 1 až 2 body nižší vlivem náročnější klasifikace v SSSR.

Ekologické pokusy prokázaly stále stoupající význam sovětských odrůd jako donorů ke zvyšování jakosti pro evropské i čs. šlechtění. V konfrontaci se starými zdroji vysoké jakosti zvláště z Maďarska a tradovanými zdroji z USA potvrdily výsledky u sovětských odrůd vyšší úroveň vedle většiny složek jakosti i řady dalších pozitivních biologických a morfologických znaků, kterými se přibližují nebo vyrovnávají modernějším typům pšenice. Větší rozsah vyhodnocených vysoce pozitivních sovětských zdrojů umožní i jejich rozsáhlejší šlechtitelské využití i z hlediska větší šíře genetické variability nežli doposud.

Literatura

- BAREŠ, I.: Studium, tvorba a využití genetických zdrojů rodu *Triticum* L. [Doktorská disertace.] 1. sv. Praha-Ruzyně, 1984, 473 s. Výzk. Úst. rostl. Vyr.
- BAREŠ, I. — SEHNALOVÁ, J. — VLASÁK, M. — VLACH, M. — KRYŠTOF, Z. — AMLER, P. — MALÝ, J. — BERÁNEK, V.: Klasifikátor rodu *Triticum* L. In: Genové zdroje, Praha-Ruzyně, VÚRV 1985, č. 21, 78 s.
- DOROFJEJEV, V. F. et al.: Meždunarodnyj klassifikator SEV rodu *Triticum* L. Leningrad, VNIIR 1984, 84 s.
- DOROFJEJEV, V. F. — UDAČIN, R. A. — SEMENOVA, L. V. et al.: Pšenicy mira. Leningrad, Agropromizdat 1987, 560 s.
- GRADČANINOVA, O. D. et al. (SSSR) — BAREŠ, I. et al. (ČSSR): Perečen sortov ozimoj mjadkoj pšenicy (rezultaty sovместnogo sovětsko-čechoslovackogo ekologičeskogo ispytaniya). Leningrad, VNIIR 1987, 152 s.
- KORNEJČUK, V. A. (red.) et al.: Klassifikator technologičeskich priznakov zernovyh i krupjanyh kultur, Leningrad, VNIIR 1984, 24 s.
- MALÝ, J. — HAKAUF, J. — BERÁNEK, V. — HERCOVÁ, E.: Přehled výsledků státních odrůdových pokusů ozimé pšenice, sklizeň 1985. In: St. odr. Zk. ÚKZÚZ-ÚKSÚP — obilniny, s. 9-28.
- PRUGAR, J.: Hodnocení technické jakosti pšenice. II. Výpočet obsahu suchého lepku z lepku mokrého s uvážením jeho fyzikálních vlastností (bobtnavosti). Rostl. Vyr., 5, 1959, č. 8, s. 1145-1150.

Došlo dne 15. 3. 1989

БАРЕШ, И. — ВЛАСАК, М. — КРЫШТОФ, З. — ВЛАХ, М. — РЫХТАРИК, Ю. — УДАЧИН, Р. А. — ГРАДЧАНИНОВА, О. Д. — НИКИФОРОВА, Н. Ф. — КОМАРОВ, В. И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж, Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны, Всесоюзный институт растениеводства, Ленинград): Оценка выбранных признаков коллекции озимой пшеницы посевной (*Triticum aestivum* L.) в экологических условиях ЧССР и СССР. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 785-794.

В четырех сериях, двух-трехлетних опытов на одном—двух местонахождениях в ЧССР и на 1—4 местонахождениях в СССР в интервале 42°—55° северной географической ширины в 1974—1985 гг. оценили 152 европейских и американских сортов озимой пшеницы посевной. По мимо основных биологических признаков более подробно анализировали технологические, мукомольные и хлебо-пекарные свойства зерна из всех опытов в лабораториях ВИР в Ленинграде. Одновременно установили уровень изучаемых признаков и их вариабельность (изменчивость), вызванных различными экологическими условиями. Значительным образом отличались длина вегетационного периода, длина растений, продуктивность, масса 1000 зерен, стекловидность зерна, содержание сырого белка и мокрой клейковины. Более низкая изменчивость была установлена у седиментационного теста муки, набухания клейковины и реологических свойств теста. Из наших сортов лучшее качество показывали сорта Diana I, Košťuka, Odra, Regina; у большинства советских пшениц были получены большие показатели, в основном у сортов Южноукраинка, Черноземка, Криулень 12, Богарная 56, Краснодарская 46, Днестровская 25, Белгородская 5.

пшеница озимая посевная; коллекция сортов; биологические признаки; показатели качества; различные экологические условия

BAREŠ, I. — VLASÁK, M. — KRYŠTOF, Z. — VLACH, M. — RYCHTÁRIK, J. — UDAČIN, R. A. — GRADČANINOVÁ, O. D. — NIKIFOROVA, N. F. — KOMAROV, V. I. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně; OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž; Research Institute of Crop Production, Piešťany. All-Union Research Institute of Crop Production, Leningrad): Evaluation of Some Traits of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Collection in Ecological Conditions of the ČSSR and SSSR. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 785-794.

In 1974—1985, a hundred and fifty-two European and American varieties of winter wheat were evaluated in four series of two- to three-year trials conducted at one to two localities in the ČSSR and one to four localities in the SSSR at 42° — 55° of northern latitude. Besides basic biological traits, technological, milling and baking characteristics were analyzed in detail in grain coming from all trials; analyses were performed in laboratories of the All-Union Research Institute of Crop Production in Leningrad. The level of the traits and their variability with respect to different ecological conditions were investigated. The following characteristics varied to a large extent: growing season, plant height, productivity, 1000-grain weight, grain glassiness, content of crude protein and wet gluten. A lower variability was observed in flour sedimentation test, gluten swelling and rheological properties of dough. The varieties Diana I, Košťuka, Odra, Regina had higher quality among the Czechoslovak ones; high values of indicators were found out in most Soviet wheats, especially in the varieties Youzhnoukrainka, Chernozemka, Kriulen 12, Bogarnaya 65, Krasnodarskaya 46, Dnestrovskaya, Belgorodskaya 5.

winter wheat; variety collection; biological traits; quality indicators; different ecological conditions

BAREŠ, I. — VLASÁK, M. — KRYŠTOF, Z. — VLACH, M. — RYCHTÁRIK, J. — UDAČIN, R. A. — GRADČANINOVÁ, O. D. — NIKIFOROVA, N. F. — KOMAROV, V. I. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž; Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany; Allunions-Forschungsinstitut für Pflan-

zenproduktion, Leningrad): *Bewertung ausgewählter Merkmale einer Winterweizenkollektion (Triticum aestivum L.) unter ökologischen Bedingungen der ČSSR und der UdSSR*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 785-794.

In vier Serien zwei- bis dreijähriger Versuche auf einer bis zwei Lokalitäten der ČSSR und einer bis vier Lokalitäten der UdSSR im Bereich zwischen dem 42° bis 55° nördlicher Breite wurden in den Jahren 1974 bis 1985 insgesamt 152 europäische und amerikanische Sorten des Winterweizens bewertet. Neben den grundlegenden biologischen Merkmalen wurden technologische, Mahl- und Backeigenschaften des Korns aus sämtlichen Versuchen in den Laboratorien des Allunions-Forschungsinstituts für Pflanzenproduktion in Leningrad eingehend analysiert. Es wurde das Niveau der untersuchten Merkmale und deren Variabilität infolge des Einflusses unterschiedlicher ökologischer Bedingungen ermittelt. Markante Unterschiede wies die Länge der Vegetationsperiode, die Länge der Pflanzen, die Produktivität, die Tausend-Korn-Masse, die Glasigkeit des Korns, der Gehalt an Roheiweiß und nassem Kleber, auf. Eine niedrigere Variabilität wurde beim Mehlsedimentations-test, beim Anquellen des Klebers und bei den rheologischen Eigenschaften des Teigs festgestellt. Unter unseren Sorten wiesen eine höhere Qualität die Sorten Diana I, Košútka, Odra und Regina auf; bei den meisten sowjetischen Sorten wurden hohe Parameter verzeichnet u. zw. insbesondere bei den Sorten Juschno-ukrainka, Tschernosemka, Kriulen 12, Bogarnaja 56, Krasnodarskaja 46, Dnestrowskaja 25, Belgorodskaja 5.

Winterweizen; Sortenkollektion; biologische Merkmale; Qualitätsparameter; unterschiedliche ökologische Bedingungen

Adresy autorů:

Ing. Ivo Bareš, DrSc., ing. Miloslav Vlasák, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6-Ruzyně

Ing. Zdeněk Kryštof, CSc., ing. Miloslav Vlach, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Ing. Július Rychtárik CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

Prof. Roald Arsenovič Udačín, DrSc., Olga Demidovna Gradčaninova, CSc., Nina Fjodorovna Nikiforova, CSc., Vjačeslav Ivanovič Komarov, CSc., Vsesosjuznyj naučno-issledovatel'skij institut rastenijevodstva imeni N. I. Vavilova, ul. Gercena 44, 190 000 Leningrad, SSSR

VLIV NĚKTERÝCH PRVKŮ AGROTECHNIKY NA VÝNOS A KVALITU ZRNA JARNÍHO JEČMENE

F. Procházka, M. Hudcová

PROCHÁZKA, F. — HUDCOVÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky Hrušovany u Brna): *Vliv některých prvků agrotechniky na výnos a kvalitu zrna jarního ječmene*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 795-806.

V kukuřičném výrobním typu na degradované černozemi po předplodině kukuřici na zrna a v řepařském výrobním typu na typické černozemi po předplodině cukrovce byl v letech 1986 až 1988 sledován vliv zpracování půdy k jarnímu ječmeni na výnos a kvalitu zrna. Vedle tří způsobů zpracování půdy (orba na 0,22 m, minimální zpracování pluhem na 0,15 m a bezorebné setí) byl hodnocen také následný vliv zpracování půdy a organického hnojení k předplodině. Výnos i kvalita zrna byly v obou výrobních typech nejsilněji ovlivněny průběhem povětrnostních podmínek ročníku. Podstatně vyšší úroveň výnosů při výrazně nižším a stabilnějším obsahu bílkovin v řepařském výrobním typu ve všech letech lze přičíst především vlivu stanoviště. Rozdílné zpracování půdy k ječmeni se výrazněji projevilo v kukuřičném výrobním typu, kde shodně ve všech letech byl nejnižší výnos zrna na variantách s bezorebným setím. V řepařském výrobním typu tomu tak bylo pouze v suchém roce 1988. Obsah bílkovin v zrna zpracování půdy významně ovlivněn nebyl, i když v kukuřičném výrobním typu byla tendence k nižšímu obsahu u bezorebné setí. Následný vliv různého zpracování půdy a organického hnojení k předplodině byl zaznamenán u některých sledovaných ukazatelů (hmotnost tisíce zrn, podíl předního zrna, obsah bílkovin) pouze v kukuřičném výrobním typu. Z praktického hlediska se jako závažnější jeví zjištění, že zde došlo k průkaznému ovlivnění obsahu bílkovin v zrně v důsledku různého organického hnojení k předplodině. Nejnižší obsah vykazovaly varianty po hnojení chlévským hnojem, nejvyšší pak varianty po hnojení hovězí kejdou + slámou. Dosažené výsledky zároveň potvrdily nevhodnost aridní kukuřičné oblasti pro pěstování sladovnického ječmene i po předplodině kukuřici na zrna.

jarní ječmen; zpracování půdy; agrotechnika předplodiny; výnos zrna; výnosotvorné prvky; jakost zrna

Výnosy stejně jako kvalita produkce zemědělských plodin jsou výsledkem spolupůsobení celé řady faktorů. Vedle výrazného vlivu povětrnostních podmínek ročníku má proto využití výnosového potenciálu a jakost zrna jarního ječmene značný význam také úroveň agrotechnických opatření při jeho pěstování. Z těchto pak je největší pozornost zaměřena na předplodinu, úroveň dusíkatého hnojení, odrůdu a zpracování půdy.

Vliv předplodiny na výnos a zejména jakost zrna, jak vyplývá z výsledků, které uveřejnili Voňka et al. (1980), Voňka et al. (1987), Frančáková (1988), je silně závislý na charakteru ročníku nebo lokalitě.

Problematikou zpracování půdy, tzn. uplatněním minimalizačních technologií u jarního ječmene, se zabývala řada autorů (Procházková, 1985; Zigo, 1986; Kratzsch, 1986; Hrubý, 1987; Dudáš, 1988). Z výsledků citovaných i dalších autorů je zřejmé, že vliv minimalizačních technologií zpracování půdy na výnos zrna není jednoznačný, závisí především na půdních podmínkách a předplodině. U obsahu bílkovin je ve většině případů konstatován kladný vliv těchto technologií.

Možnost ovlivnit obsah bílkovin výběrem odrůdy je minimální, neboť jak uvádějí Doležalová, Vrtělová (1974), proměnlivost tohoto znaku je více než z 80 % podmíněna podmínkami prostředí.

MATERIÁL A METODA

Výzkum vlivu různého zpracování půdy k jarnímu ječmeni a následného vlivu zpracování půdy a organického hnojení k předplodině na výnos a kvalitu zrna byl v letech 1986 až 1988 prováděn v rámci stacionárních pokusů v kukuřičném (Hrušovany u Brna) a řepařském (Ivanovice na Hané) výrobním typu.

Půdní podmínky stanovišť:

— Hrušovany u Brna: degradovaná černozem na spraši, zrnitostní složení ornice i spodiny je hlinité, ornice je středně humózní (2,06 % humusu), přechodný horizont mírně humózní (0,96 % humusu); půdní reakce ornice je neutrální, podorniční mírně alkalické, zásobenost ornice fosforem a draslíkem je střední.

— Ivanovice na Hané: typická černozem na spraši, zrnitostní složení ornice i spodiny je hlinité, ornice je středně humózní (2,90 % humusu), spodina mírně humózní (1,61 % humusu); půdní reakce je neutrální; zásobenost ornice fosforem je vysoká, draslíkem dobrá.

Hodnoty průměrných měsíčních teplot a srážek v porovnání s dlouhodobým normálem prezentují tab. I a II.

V kukuřičném výrobním typu byl jarní ječmen (odrůda Bonus) pěstován v rámci osevního sledu po předplodině kukuřici na zrno (CE 420), v řepařském výrobním typu odrůda Rubín po předplodině cukrovce.

Hnojení dusíkem bylo v obou výrobních typech shodné a činilo 60 kg . ha⁻¹.

Variety zpracování půdy k ječmeni jarnímu:

- orba na hloubku 0,22 m;
- minimální zpracování pluhem na hloubku 0,15 m;
- bezorební setí.

Variety zpracování půdy k předplodinám kukuřici a cukrovce:

1. podmítka, organické hnojení, střední orba (+);
2. organické hnojení, střední orba, hluboká orba;
3. podmítka, organické hnojení, střední orba, šikmé kypření (0,40 m);
4. organické hnojení, střední orba, šikmé kypření;
5. podmítka, organické hnojení, střední orba, kolmé kypření (0,40):

Poznámka: (+) — u cukrovky následovala po střední orbě u varianty 1 ještě hluboká orba.

Variety organického hnojení k předplodinám kukuřici a cukrovce (dávky stanoveny s ohledem na přibližně stejnou hladinu dusíku):

- a) chlévský hnůj (40 t . ha⁻¹);
- b) kejda skotu (60 t . ha⁻¹);
- c) sláma (5 t . ha⁻¹) + kejda skotu (50 t . ha⁻¹).

Pokus byl založen ve čtyřech opakováních, velikost sklizňové parcely činila 60 m².

Hodnocen byl výnos zrna a výnosotvorné prvky — počet klasů, hmotnost tisíce zrn a počet zrn v klase (stanoven dopočtem). Z mechanických ukazatelů jakosti zrna byl stanoven podíl předního zrna (nad sítem 2,5 mm) a z chemických ukazatelů obsah bílkovin (N x 6,25). Výsledky byly statisticky vyhodnoceny analýzou rozptylu výpočetním střediskem VÚV Brno-Medlánky.

I. Srážkové a teplotní poměry — kukuřičný výrobní typ (Hrušovany u Brna) — Rainfall sums and temperatures — maize-production region (Hrušovany near Brno)

Měsíce		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Úhrn
		Rozdělení srážek v jednotlivých měsících (mm)												
Roky	Ø 1955—1979	26,0	24,4	20,8	34,0	48,6	71,4	70,5	60,9	34,9	26,8	42,2	23,1	483,6
	1986	27,8	30,6	20,0	12,3	73,9	60,3	39,5	72,4	25,6	28,1	26,5	38,8	456,7
	1987	38,2	26,3	18,4	11,5	105,9	115,4	80,2	51,5	56,2	41,4	26,9	37,0	608,9
	1988	26,9	34,4	20,2	12,2	37,8	54,2	26,2	39,4	41,7	23,0	26,9	27,3	370,2
	Průměr teplot v jednotlivých měsících (°C)													průměr
	Ø 1955—1979	— 1,6	0,3	4,6	8,9	14,4	17,3	18,7	18,2	14,2	9,2	4,0	0,0	9,1
	1986	— 0,9	— 6,4	2,9	11,4	16,7	17,8	18,8	18,6	13,5	9,2	4,3	— 1,0	8,7
	1987	— 7,1	— 0,8	— 0,4	9,8	12,6	16,4	20,0	16,8	16,5	10,4	4,7	1,1	8,3
	1988	1,5	1,1	1,7	9,0	15,9	17,7	20,4	18,0	13,6	9,9	0,7	— 0,7	9,1

II. Srážkové a teplotní poměry — řepařský výrobní typ (Ivanovice na Haně) — Rainfall sums and temperatures — beet-production region (Ivanovice in Haná)

Měsíce		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Úhrn
		Rozdělení srážek v jednotlivých měsících (mm)												
Roky	Ø 1965 – 1985	27,2	31,5	25,5	40,7	59,1	78,7	73,3	68,0	40,1	33,8	42,6	29,3	549,8
	1986	23,6	28,3	31,3	15,9	67,3	77,9	58,1	79,9	24,5	23,5	21,9	42,4	494,6
	1987	50,8	25,1	18,5	14,1	84,5	171,6	80,4	45,0	50,7	41,4	29,4	30,0	641,5
	1988	23,5	41,8	18,5	12,0	57,6	70,6	25,8	30,2	39,6	21,6	26,6	41,4	408,9
	Průměr teplot v jednotlivých měsících (°C)													průměr
	Ø 1965 – 1985	– 2,5	– 0,3	4,0	8,5	14,0	16,8	18,3	17,7	13,9	8,9	3,5	– 0,4	8,5
	1986	– 1,1	– 7,6	2,3	11,0	16,3	17,2	18,1	18,1	12,7	8,6	4,1	– 0,8	8,2
	1987	– 7,7	– 1,5	– 0,9	8,9	12,4	16,8	19,1	16,0	15,9	10,2	4,6	0,6	7,8
	1988	1,5	1,7	1,8	8,9	15,7	16,9	19,3	18,7	14,5	4,9	3,5	1,0	9,0

III. Vliv pokusných faktorů na výnos zrna jarního ječmene v jednotlivých letech —
The influence of various treatments on grain yield in spring barley in the years
of growing

Sledované znaky		Hrušovany u Brna				Ivanovice na Hané			
		1986	1987	1988	Ø let	1986	1987	1988	Ø let
Zpracování půdy	orba	5,32	5,69	4,74	5,25	7,11	6,36	5,43	6,30
	minimální	5,29	5,85	4,80	5,31	6,92	6,63	5,32	6,29
	bezorebné setí	5,11	5,65	4,47	5,08	7,16	6,58	5,01	6,25
	D_T 0,05	0,15	0,19	0,13	0,09	0,20	—	0,22	—
	0,01	0,19	—	0,17	0,11	—	—	0,28	—
Zpracování půdy k předplodině	1	5,33	5,58	4,69	5,20	7,02	6,41	5,02	6,15
	2	5,23	5,75	4,64	5,21	7,04	6,50	5,26	6,27
	3	5,14	5,84	4,65	5,21	7,16	6,47	5,29	6,31
	4	5,26	5,78	4,74	5,26	7,05	6,59	5,33	6,32
	5	5,23	5,70	4,64	5,19	7,02	6,66	5,38	6,35
	D_T 0,05	—	—	—	—	—	—	—	—
Hnojení k předplodině	a	5,19	5,79	4,86	5,28	7,09	6,50	5,32	6,30
	b	5,24	5,68	4,65	5,19	7,02	6,50	5,23	6,25
	c	5,29	5,72	4,50	5,17	7,08	6,56	5,22	6,29
	D_T 0,05	—	—	—	—	—	—	—	—
Celkový Ø		5,24	5,73	4,67	5,21	7,06	6,52	5,25	6,28

VÝSLEDKY

Kukuřičný výrobní typ

Výnos zrna byl rozhodujícím způsobem určován povětrnostními podmínkami ročníku (tab. III a IV). Z analýzy výnosotvorných prvků dále vyplynulo, že pro výnos zrna měla v daných podmínkách zásadní vliv HTZ a v menší míře také počet zrn v klase. Významně vyšší počet klasů v roce 1988 se na výnosu zrna pozitivně neuplatnil, neboť krajně nepříznivý průběh povětrnostních podmínek v období nalévání a dozrávání zrna vedl k velmi silnému poklesu HTZ (o více než 7 g).

Z agrotechnických zásahů byl zjištěn statisticky významný vliv různého zpracování půdy k jarnímu ječmeni. Shodně byl ve všech letech průkazně nejnižší výnos na variantách s bezorebným setím. Zatímco v roce 1987 dosáhl rozdíl pouze hranice významnosti ($P = 0,05$), v povětrnostně nepříznivém roce 1988 činil pokles výnosu u bezorebných variant oproti minimálnímu zpracování na 0,15 m v průměru 0,33 t. ha⁻¹ a oproti variantám s orbou 0,27 t. ha⁻¹ ($P = 0,01$). Průkaznost interakce zpracování půdy X roky zároveň upozornila na neaditivní působení faktoru zpracování půdy v jednotlivých letech (orba, minimální zpracování půdy).

IV. Vliv pokusných faktorů na výnos, výnosotvorné prvky a jakostní ukazatele zrna (Hrušovany u Brna, průměr let 1986 až 1988) — The influence of various treatments on grain yield, yield-forming components and grain quality parameters (Hrušovany near Brno, average values over 1986—1988)

Sledované znaky		Výnos zrna (t. ha ⁻¹)	Počet klasů na 1 m ²	Hmotnost 1000 zrn (g)	Počet zrn v klasu	Podíl zrna nad sítí		Obsah N-látek (%)
						2,5 mm (%)	2,2 mm (%)	
Zpracování půdy	orba	5,25	810	38,00	17,40	75,17	18,51	12,53
	minimální	5,31	824	38,41	17,25	76,29	17,62	12,47
	bezorebné setí	5,08	825	38,34	16,42	75,96	17,53	12,33
	<i>D_T</i> 0,05	0,09	—	0,20	0,59	0,22	0,18	—
	0,01	0,01	—	0,25	0,75	0,28	0,22	—
Zpracování půdy k předplodině	1	5,20	828	38,02	16,84	75,03	18,77	12,60
	2	5,21	802	38,11	17,47	76,31	17,83	12,43
	3	5,21	819	38,51	16,89	77,63	16,94	12,53
	4	5,26	826	38,42	17,05	76,12	17,18	12,36
	5	5,19	824	38,19	16,88	73,96	18,72	12,20
	<i>D_T</i> 0,05	—	—	0,30	—	0,29	0,20	—
	0,01	—	—	0,37	—	0,36	0,24	—
Hnojení k předplodině	a	5,28	805	38,81	17,25	78,03	16,42	12,03
	b	5,19	820	38,24	16,99	75,48	17,91	12,46
	c	5,17	835	37,72	16,83	73,91	19,34	12,80
	<i>D_T</i> 0,05	—	—	0,19	—	0,26	0,18	0,57
	0,01	—	—	0,25	—	0,33	0,23	0,72
Roky pokusů	1986	5,24	792	40,21	16,74	80,12	15,71	12,33
	1987	5,73	775	40,95	18,21	87,64	9,52	11,73
	1988	4,67	892	33,59	16,13	59,70	28,44	13,23
	<i>D_T</i> 0,05	0,27	83	0,31	1,69	0,28	0,18	0,57
	0,01	0,38	115	0,43	—	0,39	0,25	0,72

U následného vlivu zpracování půdy a organického hnojení k předplodině nebylo zjištěno mezi jednotlivými variantami rozdílného účinku na výnos zrna ječmene.

V případě výnosotvorných prvků bylo z hlediska rozdílného zpracování půdy k ječmeni zaznamenáno průkazné ovlivnění HTZ (ve prospěch variant se sníženou intenzitou zpracování půdy) i počtu zrn v klasu (v neprospěch bezorebného setí). Počet klasů zpracováním půdy ovlivněn nebyl.

U následného vlivu byl při neprůkazných rozdílech u počtu klasů a počtu zrn v klasu zjištěn vysoce významný vliv na HTZ — z hledis-

ka zpracování půdy lze říci, že ve prospěch hlubšího zpracování půdy k předplodině, u organického hnojení ve prospěch chlévského hnoje.

Z kvalitativních znaků zrna byl hodnocen podíl předního zrna (nad sítím 2,5 mm) a obsah bílkovin ($N \times 6,25$). V případě podílu předního zrna byl zaznamenán vysoce významný vliv všech pokusných faktorů při největší variabilitě způsobené ročníkem. Hodnot I. třídy jakosti bylo dosaženo jenom v nejpříznivějším roce 1987. Velmi nízké hodnoty tohoto ukazatele v roce 1988 s větší variabilitou u jednotlivých pokusných faktorů vedly k jejich průkazné interakci s ročníkem. Obecně bylo možno konstatovat, že se uvedený mechanický ukazatel utvářel v logickém vztahu k HTZ (stejně jako k podílu zrna nad sítím 2,2 mm).

Dominantní vliv na obsah bílkovin vykazovaly povětrnostní podmínky ročníku. Při nejvyšším výnosu zrna v roce 1987 byl obsah bílkovin nejpříznivější, i když nedosáhl ani hodnoty pro II. třídu jakosti. K vysoce průkaznému zvýšení obsahu bílkovin došlo v roce 1988 při současně nejnižším výnosu zrna. Mezi roky 1986 a 1987 dosáhly hodnoty hranice průkaznosti ($P = 0,05$).

Rozdílné zpracování půdy k ječmeni nevedlo k průkazným rozdílům v obsahu bílkovin, i když určité tendence (potvrzené rovněž neprůkazností interakce zpracování půdy $\times$ roky) ve prospěch bezorebného setí byly patrné. Vysoce průkazný vliv však byl zjištěn u následného účinku organického hnojení k předplodině, a to mezi variantami chlévský hnůj a hovězí kejda + sláma.

Řepařský výrobní typ

Z tab. III a V je zřejmé, že i v tomto výrobním typu měl na výnos zrna ze sledovaných faktorů nejsilnější vliv průběh povětrnostních podmínek ročníku. Zpracování půdy k ječmeni vykazovalo významný vliv ($P = 0,05$) pouze v roce 1986 mezi variantami minimální zpracování a bezorebné setí a vysoce významný v roce 1988 u bezorebného setí vůči oběma variantám s orbou. Vzhledem k tříletému průměru však šlo o nevýznamné rozdíly. Průkaznost interakce zpracování půdy $\times$ ročník ukázala i v tomto případě na nestejný účinek rozdílného zpracování půdy při odlišném průběhu povětrnostních podmínek ročníku. Následný vliv zpracování půdy a organického hnojení se z hlediska výnosu zrna významně neprojevil.

Z výnosotvorných prvků byla při neprůkazných rozdílech v počtu klasů ovlivněna ročníkem především HTZ. Stejně jako v kukuřičném výrobním typu i zde byla nejnižší hodnota zaznamenána v roce 1988. Zároveň došlo v tomto roce i k vysoce významnému snížení počtu zrn v klasu. K ovlivnění výnosotvorných prvků zpracováním půdy k ječmeni ani následným působením agrotechnických opatření k předplodině v tomto případě nedošlo. Pouze u organického hnojení byla patrna u HTZ tendence k vyšším hodnotám u chlévského hnoje.

Podíl předního zrna byl vedle ročníku ovlivněn i zpracováním půdy k ječmeni, kdy varianta s bezorebným setím vykazovala vysoce průkazně vyšší hodnoty oproti orbě i minimálnímu zpracování. Obdobně jako v kukuřičném výrobním typu, i když v tomto případě neprůkazně, byl podíl předního zrna vyšší u variant s hlubším zpracováním půdy, tj. u variant s kypřením na hloubku 0,40 m.

Na obsah bílkovin měl průkazný vliv pouze ročník. Nejvyšší obsah

V. Vliv pokusných faktorů na výnos, výnosotvorné prvky a jakostní ukazatele zrna (Ivanovice na Hané, průměr let 1986 až 1988) — The influence of various treatments on grain yield, yield-forming components and grain quality parameters (Ivanovice na Haná, average values over 1986—1988)

Sledované znaky		Výnos zrna (t. ha ⁻¹)	Počet klasů na 1 m ²	Hmotnost 1000 zrn (g)	Počet zrn v klasu	Podíl zrna nad sítím		Obsah N-látek (%)
						2,5 mm (%)	2,2 mm (%)	
Zpracování půdy	orba	6,30	995	42,46	15,26	74,79	17,97	10,86
	minimální	6,29	1031	42,37	14,77	75,11	17,87	10,91
	bezorebné setí	6,25	1016	42,83	14,76	78,74	15,03	10,78
	D_T 0,05	—	—	—	—	2,60	1,73	—
	0,01	—	—	—	—	3,26	2,17	—
Zpracování půdy k předplodině	1	6,15	968	42,07	15,43	75,82	17,43	10,87
	2	6,27	1037	42,22	14,79	74,56	17,74	10,93
	3	6,31	1008	42,66	15,03	76,89	16,20	10,73
	4	6,32	1031	43,33	14,47	77,68	16,43	10,83
	5	6,35	1028	42,48	14,93	76,12	17,37	10,83
	D_T 0,05	—	—	—	—	—	—	—
Hnojení k předplodině	a	6,30	1032	42,84	14,60	75,82	16,81	10,87
	b	6,25	992	42,53	15,28	76,71	16,67	10,80
	c	6,29	1020	42,28	14,92	76,12	17,38	10,83
	D_T 0,05	—	—	—	—	—	—	—
Roky pokusu	1986	7,06	1056	44,26	15,58	80,61	13,66	10,23
	1987	6,52	996	42,88	15,58	80,81	13,25	10,52
	1988	5,25	992	40,52	13,63	67,22	23,96	11,78
	D_T 0,05	0,35	—	2,00	1,37	3,80	3,97	0,40
	0,01	0,48	—	2,75	1,88	5,22	5,45	0,51

byl zjištěn v nepříznivém roce 1988 při nejnižším výnosu zrna. V letech 1986 a 1987 dosahoval obsah bílkovin hodnot I. třídy jakosti. U ostatních pokusných faktorů vykazovaly varianty velmi vyrovnané hodnoty obsahu bílkovin.

DISKUSE

Výnosy zrna jarního ječmene byly na obou stanovištích určovány především povětrnostními podmínkami ročníku. Úroveň výnosů v jednotlivých letech přitom velmi dobře korespondovala s tvorbou výnosotvorných prvků. Za rozhodující výnosotvorný prvek u jarního ječmene je

běžně označován počet klasů. V našem případě však při prakticky shodném počtu klasů v řepařském typu a při významně vyšším počtu v roce 1988 v kukuřičném typu došlo právě v tomto roce k největšímu poklesu výnosů. Významně se projeví další dva prvky výnosu, zejména HTZ. Petr et al. (1987) uvádějí, že jednotlivé prvky výnosu se v průběhu ontogeneze tvoří postupně, navazují na sebe a podle jejich názoru existuje možnost kompenzace předcházejícího prvku následným. V podmínkách prohlubujícího se vláhového deficitu se však možnost kompenzace snižuje a ječmen vzhledem ke krátké vegetační době a subtilnímu kořenovému systému výrazněji reaguje na zhoršené podmínky v období nalévání a dozrávání zrna snižováním HTZ než např. ozimá pšenice. V kukuřičném typu se tento prvek projevil v suchém roce s ohledem na výnos jako rozhodující, v řepařském typu se významněji uplatnil i nižší počet zrn v klasu. Výrazný pokles výnosu v řepařském typu v roce 1988 i přes lepší vláhové zabezpečení v měsících květen a červen lze přičíst, v souladu s výsledky, které publikoval Kopecký (1981) a další, vlivu předplodiny cukrovky, která v suchých letech výrazně prohlubuje vláhový deficit.

Rozdílné zpracování půdy k jarnímu ječmeni se ve vztahu k výnosu zrna projevilo jako významný faktor v kukuřičném typu, v příznivějších půdně-ekologických podmínkách řepařského výrobního typu tomu tak bylo pouze v nepříznivém roce 1988. Použití minimálního zpracování půdy na hloubku 0,15 m se ukázalo jako lepší anebo rovnocenné v porovnání s orbou na hloubku 0,22 m. Vliv minimalizačních technologií však závisí také na předplodině a půdním typu, jak dokazují Procházková (1985), Dudáš (1988).

Zjištěný vliv zpracování půdy k ječmeni na HTZ je shodný s výsledky, které uveřejnili Rod, Pešek (1975), kteří zjistili při vynechání orby průkazné zvýšení tohoto výnosového prvku. V řepařském typu tomu tak však nebylo.

Významné rozdíly v reakci na zpracování půdy v kukuřičném typu u odrůdy Bonus zjistil Hrubý (1987), který u minimalizačních technologií zaznamenal významné snížení počtu zrn v klasu. V našem případě došlo k průkaznému snížení v kukuřičném typu u bezorebného setí, v řepařském typu byly zaznamenány neprůkazně nižší hodnoty u obou minimalizačních technologií.

U kvalitativních znaků zrna byl v rámci sledovaných faktorů určující vliv ročníku. U jednotlivých stanovišť však bylo možno pozorovat určité rozdíly. Zatímco v kukuřičném typu byla variabilita obsahu bílkovin v jednotlivých letech větší a v žádném ze sledovaných roků nebylo dosaženo hodnot alespoň II. třídy jakosti, v řepařském typu došlo k nežadoucím ovlivnění obsahu bílkovin jenom v krajně nepříznivém roce 1988. V ostatních letech byl obsah stabilní a odpovídal hodnotám I. třídy jakosti. Významný vliv lokality vyplývá i z porovnání výsledků jiných autorů. Voňka et al. (1987) v suchém kukuřičném typu po předplodině cukrovce uvádějí obsah bílkovin v rozmezí 14,3 až 15,6 % a po ozimé pšenici v rozmezí 13,3 až 14,5 % (podle dávky dusíku). Také Hrubý (1986) na stejném stanovišti (Hrušovan u Brna) po předplodině kukuřici na siláž zaznamenal hodnoty převážně nad 13 %. Spolu s našimi výsledky po předplodině kukuřici na zrno to ukazuje, že suchá kukuřičná oblast není vhodná pro pěstování sladovnického ječmene a možnosti snížení obsahu bílkovin pomocí předplodiny jsou značně omezené.

Zpracováním půdy k ječmeni nedošlo k průkaznému ovlivnění obsahu bílkovin, v kukuřičném typu však v tříletém průměru byly zaznamenány hodnoty nižší (o 0,2 %) u bezorebného setí. Hrubý [1986] zjistil průkazné snížení obsahu u obou minimalizačních technologií.

Přes dominantní vliv ročníku výsledky z kukuřičného typu naznačily určité možnosti ovlivnění obsahu bílkovin v zrna některými agrotechnickými opatřeními, konkrétně zpracováním půdy k ječmeni a organickým hnojením k předplodině.

Literatura

- DOLEŽALOVÁ, A. — VRTĚLOVÁ, H.: Problematika bílkovin sladovnických ječmenů. Kvasný Prům., 20, 1974, č. 11, s. 244-246.
- DUDÁŠ, F.: Vliv agrotechniky a různého hospodaření se slámou na výnos a jakost zrna a z něho vyrobeného sladu u ječmene jarního pěstovaného v monokultuře. In: Zbor. Ref. ved. Konf. Možnosti zlepšovania kvality obilnín a okopanín výživou a agrotechnikou, Košice, ČSVTS 1988.
- FRANČÁKOVÁ, H.: Technologická kvalita jarného jačmeňa v závislosti od výživy. In: Zbor. Ref. ved. Konf. Možnosti zlepšovania kvality obilnín a okopanín výživou a agrotechnikou, Košice, ČSVTS 1988.
- HRUBÝ, J.: Vliv intenzity zpracování půdy na technologickou jakost odrůd jarního ječmene. Rostl. Vyr., 32, 1986, č. 11, s. 1177-1185.
- HRUBÝ, J.: Tvorba výnosu odrůd jarního ječmene při rozdílném zpracování půdy a hnojení dusíkem. Rostl. Vyr., 33, 1987, č. 7, s. 727-736.
- KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v kukuřičném výrobním typu. Rostl. Vyr., 27, 1981, č. 2, s. 145-154.
- KRATZSCH, G.: Problematika výroby sladovnického ječmene v NDR. In: Sbor. Předn. Postavení ječmene v československém obilnářství, Brno, ČSVTS 1986.
- PETR, J. et al.: Počasí a výnosy. Praha, SZN 1987, s. 368.
- PROCHÁZKA, V.: Vliv předplodiny a způsobu kultivace půdy na výnos a sladovnickou hodnotu ječmene jarního. [Kandidátská disertace.] Brno, 1985, 110 s. Vys. Šk. zeměd.
- ROD, J. — PEŠEK, J.: Reakce odrůd hlavních obilnin na minimální zpracování půdy. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1975, 28 s.
- VOŇKA, Z. — KOPECKÝ, M. — MENČL, J.: Vliv stupňovaných dávek dusíku na výnos a jakost jarního ječmene v bramborářském a kukuřičném výrobním typu. Rostl. Vyr., 33, 1987, č. 2, s. 381-388.
- VOŇKA, Z. — HLAVÁČ, M. — HLAVINKOVÁ, M.: Vzájemné vztahy mezi kvalitativními ukazateli ječmene a sladu. Kvasný Prům., 26, 1980, č. 2, s. 29-32.
- ZIGO, J.: Vplyv obrábania a hnojenia pôdy na úrodu jarného jačmeňa Opál. Rostl. Vyr., 32, 1986, č. 11, s. 1187-1192.

Došlo dne 15. 3. 1989

ПРОХАЗКА, Ф. — ГУДЦОВА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне, отделение основной агротехники Грушованы у Брно): Влияние некоторых элементов агротехники на урожай и качество зерна ячменя ярового. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 795-806.

В кукурузном производственном типе, на деградированном черноземе после предшественника кукурузы на зерно и в свекловодческом производственном типе на типичном черноземе, после предшественника сахарной свеклы в 1986—1988 годах изучалось влияние обработки почвы под ячмень яровой на урожай и качество зерна. Помимо трех способов обработки почвы (вспашка на глубину 0,22 м, минимальная обработка плугом на глубину 0,15 м и посев без вспашки) оценивалось также следующее влияние на обработку почвы и органического удобрения под предшественник. Урожай и качество зерна находились в обоих производственных типах больше всего под влиянием климатических условий года. Значительно высший уровень при выразительно более низком и более стабильном содержании белков в сахарном производственном типе можно отнести к влиянию местонахождения. Различная обработка почвы под ячмень выразительно проявилась в кукурузном производственном

типе, где идентично во всех годах был самый низкий урожай зерна на вариантах с технологией без вспашки. В свекловодческом производственном типе проявлялось только в 1988 году, который можно обозначить как сухой год. Содержание белковых веществ в зерне не находилось под выразительным влиянием обработки почвы хотя и в кукурузном производственном типе имела тенденция к более низкому содержанию у посева без вспашки. Последующее влияние различной обработки почвы и органического удобрения под предшественник было выявлено у некоторых показателей (масса тысячи зерен, доля переднего зерна, содержание белков) только в кукурузном производственном типе. С практической точки зрения важным оказывается то, что здесь проявилось доказуемое действие на содержание белков в зерне в результате различного органического удобрения под предшественник. Самое низкое содержание показывали варианты после удобрения навозом, самое высокое затем варианты после удобрения говяжей навозной жижей и соломой. Полученные результаты подтвердили непригодность аридной кукурузной области для выращивания солодового ячменя и после предшественника кукуруза на зерно.

ячмень яровой; обработка почвы; агротехника предшественника; урожай зерна; элементы формирования урожая; качество зерна

PROCHÁZKA, F. — HUDCOVÁ, M. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně, Department of Farming Technology, Hrušovany u Brna): *The Influence of Some Cultural Practices on the Yield and Quality of Spring Barley Grain*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 795-806.

In 1986-1988 the influence on grain yield and quality of soil tillage for spring barley was investigated on degraded chernozem after grain maize forecrop in a maize-production region and on typical chernozem after sugar beet forecrop in a beet production region. Besides three methods of soil tillage (ploughing to a depth of 0.22 m, minimum ploughing to 0.15 m and direct drilling) a subsequent influence of soil tillage and organic manuring of forecrops was also evaluated. In the two production regions grain yield and quality were influenced to the highest degree by weather conditions of the year of growing. In all years of growing a considerably higher level of yields, with markedly lower and more stable contents of proteins in a beet production region, is due to the influence of the site. Different methods of soil tillage for barley manifested their greater influence in a maize production region where in all years of growing the lowest grain yields were recorded in plots with direct drilling. In a beet production region the lowest yields were recorded only in the dry year 1988. Soil tillage did not have any marked influence on protein content in grain even though in a maize production region there was observed a tendency of lower protein content in plots with direct drilling. A subsequent influence of different soil tillage and organic manuring of forecrops was observed in some characteristics (1000-grain weight, fore grain proportion, protein content) only in a maize-production region. From practical aspects the finding is more important that the protein content in grain was significantly influenced by differentiated organic manuring of forecrops. The lowest protein content was found in plots with an application of FYM, the highest in plots manured with cattle slurry + straw. The results of the trials have also confirmed that the arid maize production region is not suitable for the growing of malting barley even though grain maize was grown as a forecrop.

spring barley; soil tillage; cultural practices for a forecrop; grain yield; yield-forming components; grain quality

PROCHÁZKA, F. — HUDCOVÁ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně, Sektion Grundagrotechnik Hrušovany u Brna): *Einfluß einiger Elemente der Agrotechnik auf den Ertrag und die Kornqualität der Sommergerste*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 795-806.

Im Maisanbaugebiet auf degradierter Schwarzerde nach Körnermais als Vorfrucht und im Rübenanbaugebiet auf typischer Schwarzerde nach Zuckerrübe als Vorfrucht wurde in den Jahren 1986 bis 1988 der Einfluß der Bodenbearbeitung zur Sommergerste auf den Ertrag und die Qualität des Korns untersucht. Neben drei

Methoden der Bodenbearbeitung (Pflügen auf 0,22 m, minimierte Pflugbearbeitung auf 0,15 m und pfluglose Aussaat) wurde ebenfalls die Folgewirkung der Bodenbearbeitung und der organischen Düngung zur Vorfrucht bewertet. Sowohl der Ertrag als auch die Qualität des Korns waren bei den beiden Anbautypen am stärksten durch den Wetterablauf des jeweiligen Jahrgangs beeinflusst. Das wesentlich höhere Ertragsniveau bei markant niedrigerem und stabilerem Eiweißgehalt im Rübenanbaugebiet in allen Versuchsjahren ist vor allem dem Standorteinfluss anzurechnen. Die unterschiedliche Bodenbearbeitung zu der Gerste kam markanter zum Ausdruck im Maisanbaugebiet, wo übereinstimmend in allen Jahren der niedrigste Kornertrag auf den Varianten mit der pfluglosen Aussaat verzeichnet wurde. Im Rübenanbaugebiet dagegen war dies ausschließlich im trockenen Jahr 1988 der Fall. Der Eiweißgehalt im Korn war durch die Art der Bodenbearbeitung nicht wesentlich beeinflusst, obwohl sich im Maisanbaugebiet eine Tendenz zu niedrigerem Eiweißgehalt bei der pfluglosen Aussaat bemerkbar machte. Eine Folgewirkung unterschiedlicher Bodenbearbeitung und organischer Düngung zur Vorfrucht wurde bei einigen Parametern (Tausend-Korn-Masse, Anteil von Qualitätskorn, Eiweißgehalt) nur im Maisanbaugebiet verzeichnet. Vom praktischen Gesichtspunkt erscheint die Feststellung wichtig, daß es hier zu einer signifikanten Beeinflussung des Eiweißgehalts im Korn infolge verschiedenartiger organischer Düngung zur Vorfrucht gekommen ist. Den niedrigsten Gehalt wiesen Varianten nach Düngung mit Stalldung, den höchsten dagegen die Varianten nach Düngung mit Rindergülle + Stroh auf. Die erzielten Ergebnisse bestätigten gleichzeitig auch die Ungeeignetheit des ariden Maisanbaugebiets zum Anbau von Braugerste und dies selbst nach Körnermais als Vorfrucht.

Sommergerste; Bodenbearbeitung; Agrotechnik zur Vorfrucht; Kornertrag; Ertragskomponenten; Kornqualität

Adresa autorů:

Ing. František Procházka, CSc., ing. Marie Hudcová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

VLIV APLIKACE CYTOKININŮ BĚHEM KVETENÍ NA TVORBU OBILEK U OZIMÉHO JEČMENE

D. Hradecká, J. Petr, L. Kernerová

HRADECKÁ, D. — PETR, J. — KERNEROVÁ, L. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vliv aplikace cytokininů během kvetení na tvorbu obilek u ozimého ječmene*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 807-818.

V nejintenzivnějším období růstu obilek po odkvětu a v mléčné zralosti byly ošetřovány středně pozdní (Erfa, Borwina) a rané odrůdy (HVW 247, HVW 1066) ozimého ječmene čs. přípravky cytokininů benzylaminopurinem, tj. N⁶-benzyladenosinem (BAP), a hydroxybenzyladenosinem, tj. N⁶-m(hydroxybenzyl)adenosinem (HBA). Byly hodnoceny porosty o hustotě setí 200 a 400 zrn na 1 m². Kromě zevrubného studia tvorby asimilačního aparátu včetně LAD byly hodnoceny také tvorba sušiny a výnosových prvků. Výnos zrna se vlivem ošetření zvýšil o 5,0 až 35,0 %, počet zrn v klase hlavního stébla o 1,5 až 21,0 %, u odnoží činilo zvýšení počtu zrn kolem 3,0 až 14,0 % (první až třetí odnož); hmotnost zrna se zvýšila o 2,0 až 20,0 %. S ohledem na zvýšení výnosu byla atraktivnější aplikace ve fázi 70-73 DC (přírůstek výnosu činí 17,0 až 26,0 %) oproti ošetření ve fázi 65 (maximální přírůstek výnosu zrna 17,0 %); projevila se lépe u řidšího výsevu, ačkoli zvětšení listové plochy a její pomalejší stárnutí bylo lépe patrné u hustých porostů, kde přetrvávající integrální listová plocha byla u hustých porostů zvětšena o 14,0 až 17,0 %, zatímco u řidšího výsevu jen o 6,0 až 12,0 %. U raných odrůd se vliv aplikace cytokininů projevil nejvíce na HTZ (přírůstky do 20,0 %, oproti středně pozdním odrůdám s přírůstky 4,0 až 6,0 %). U středně pozdních odrůd ovlivnil postřik hodnoty LAD více než u raných odrůd, což se v některých případech kladně projevilo na výši výnosu.

cytokininy; výnos; výnosové prvky; integrální listová plocha

Moderní agrotechnika sleduje dnes hlavně tvorbu a redukci jednotlivých výnosových prvků a ovlivňuje je ve směru optimální úrovně. Budoucí agrotechnika však bude sledovat též hladinu fytohormonů, které jsou vlastně vnitřní podstatou regulace výnosového procesu. K tomu potřebujeme znát vazby těchto látek k tvorbě a redukci výnosových prvků, a tím vytvořit předpoklady pro budoucí hormonální regulaci tvorby výnosu. Velké perspektivy skýtají přípravky, schopné ovlivňovat transport a ukládání látek, zejména asimilátů v rostlinách, a zvyšující úložnou kapacitu (sink) zásobních orgánů. Z tohoto hlediska, kromě již zmíněných předností (Hradecká, Petr, 1988), jsou perspektivní cytokininy pro svou schopnost ovlivnit vývin endospermu (Herzog, 1982; Michael, Beringer, 1980) a naplňování sinku obilek, a tím zlepšovat kvalitu složení zrna (Johanes, Jung, 1984). Cykoniny kladně ovlivňují fotosyntetickou produkci, vitalitu i rezistenci jedinců vůči patogenům (Vizárová et al., 1981) i vůči stresovým podmínkám vnějšího prostředí (Michael, 1981).

Účinky růstových regulátorů jsou podmíněny vzájemnými vazbami fytohormonů (Šebánek et al., 1983; Šebánek, 1983; Mahmoud El Dosoki, 1988), které působí většinou synergicky (např. cytokininy a gibereliny), řidčeji také antagonisticky (např. cytokininy a auxiny v projevech aplikální dominance).

Během zrání obilí dochází k výraznému poklesu hladiny nativních cytokininů v obilkách během dvou týdnů po odkvětu (Procházková et al., 1985). Aby bylo možno zejména v nepříznivých ročních lépe využít produkčního potenciálu a účelněji naplnit úložnou kapacitu sinku obilí, byly konány pokusy s exogenní aplikací látek povahy cytokininů v polních podmínkách po odkvětu porostů. Cílem přesných i poloprovozních ověření je výzkum účinku syntetických cytokininů, patentovaných v ČSSR, a jejich vliv na růst plodin, tvorbu biologického i hospodářského výnosu a možnosti uplatnění v širší zemědělské praxi. Předložená práce je částí úkolu, v němž byl zjišťován vliv cykoninů benzylaminopurinu, tj. N⁶-benzyladenosinu (dále BAP), a hydroxylbenzyladenosinu, tj. N⁶-m(hydroxylbenzyl)adenosinu (dále HBA), na ozimé obilniny, žito, pšenici a ječmen. Dílčí výsledky, týkající se ozimého žita a ozimé pšenice, byly již předloženy (Hradecká, Petr, 1988).

MATERIÁL A METODA

Pokusy byly vedeny (v letech 1983 až 1985) a v současnosti systematicky pokračují na Pokusné stanici agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Červeném Újezdě, v řepářském výrobním typu. V roce 1983 byl porost založen 400 zrny na 1 m², v roce 1985 ve dvou hustotách, 200 a 400 zrn na 1 m². Předplodinou je stále ve všech pokusných letech jarní pšenice, sklízená na zelenou hmotu. Ošetření za vegetace je popsáno v naší dřívější práci (Hradecká, Petr, 1988), kde je rovněž uvedena metodika hodnocení vlivu cytokininů na porosty během vegetace i metodika posklizňových rozborů. Hodnoty integrální listové plochy LAD byly vypočítány podle metodik konvenčně zavedených Mezinárodním biologickým programem (Šesták, Čatský, 1966). Koncentrace roztoků cytokininů exogenně aplikovaných ve fázích 65 DC a 70-73 DC byla 1.10⁻⁶ M.

VÝSLEDKY

Výsledky dosavadního výzkumu prokázaly vliv přípravků povahy cytokininů na kumulaci sušiny, růst, podpoření doby trvání i funkční schopnosti asimilační plochy, regulaci tvorby výnosu podpořením výnosových prvků, zejména počtu a hmotnosti zrn, jak je patrné z výsledků uvedených v tab. I až V. V období po odkvětu ovlivnily cytokininy již v orientačních pokusech v roce 1983/1984 tvorbu sušiny a její ukládání do obilí, přičemž docházelo různou měrou ke kompenzaci hlavních výnosových prvků (tab. I). Tyto skutečnosti se projevily i v následujících letech, ve kterých rané odrůdy reagovaly zvětšením listové plochy celkem o 2 až 11 % a odrůdy pozdní o 3 až 7 %. Oddálilo se i stárnutí a odumírání listové plochy, zvětšil se podíl praporcových listů na celkové asimilační ploše, tedy část listové plochy nejdéle setrvávající ve funkci a z hlediska produktivity neekonomičtější. V relaci s touto skutečností jsou i přibližně stejné přírůstky hmotnosti celkové sušiny jedné rostliny. Činí 4,0 až 11,2 % u hlavních stébel a 2,5 až 11,2 % u odnoží. V celkovém habitu rostlin se aplikace cytokininů projevila rovněž 2,5 až 4,0% délkovým přírůstkem u hlavního stébla a odnoží a přírůstkem délky klasů ko-

I. Výsledky studia aplikace cytokininů u ozimého ječmene odrůd Erfa, Borwina, HVW 247, HVW 1066 v letech 1983 až 1984 — The results of investigations into cytokinin applications in winter barley varieties Erfa, Borwina, HVW 247, HVW 1066 in 1983—1984

Zjišťované znaky	BAP		HBA		Kontrola - - neošetřeno
	skutečné hodnoty	% kontroly	skutečné hodnoty	% kontroly	skutečné hodnoty
Délka hlavního stébla (cm)	75,80	95,28	74,50	93,65	79,55
Celkový počet odnoží	3,60	124,13	3,60	124,13	2,90
Délka klasu (cm)	10,40	126,82	9,80	119,51	8,20
Celková asimilační plocha 1 rostliny (cm ²)	360,00	120,00	350,0	116,60	300,00
Plocha praporcových listů (cm ²)	160,00	123,07	160,00	123,07	130,00
Sušina 1 rostliny (g)	4,18	134,80	3,61	116,45	3,10
Sušina hlavního stébla (g)	1,72	143,30	1,57	130,83	1,20
Sušina silných stébel 1 rostliny (g)	2,46	129,50	2,04	107,30	1,90
Hmotnost zrn klasu hlavního stébla (g)	2,65	116,74	2,58	117,27	2,27
Hmotnost zrn klasu 1. odnože (g)	2,18	99,09	2,49	113,18	2,20
Hmotnost zrn klasu 2. odnože (g)	2,19	130,35	2,03	120,80	1,68
Hmotnost zrn klasu 3. odnože (g)	2,06	132,05	1,63	104,48	1,56
Počet zrn klasu hlavního stébla	62,20	121,57	51,90	101,45	51,16
Počet zrn klasu 1. odnože	55,82	111,06	48,01	95,52	50,26
Počet zrn klasu 2. odnože	52,46	115,04	47,30	103,72	45,60
Počet zrn klasu 3. odnože	47,20	114,78	46,31	112,62	41,12
Průměrná hmotnost 1 obilky výpočet (g)	62 mg	82,66	72 mg	100,00	72 mg
Výnos zrna (t. ha ⁻¹)	6,15		6,05		4,24
Variační koeficient (%)	16,70		8,08		28,30
Výnos slámy (t. ha ⁻¹)	3,27		3,07		2,47
Variační koeficient (%)	6,00		8,00		24,60
Harwest index	0,65		0,66		0,63
Hmotnost 1000 zrn (g) gravimetrické stanovení	34,87	102,50 %	36,25	106,33 %	34,09 g

lem 3,5 až 3,8 %. Podstatné změny byly dosaženy u celkového počtu zrn na klas a u hmotnosti zrn.

Ke zvýšení počtu a hmotnosti zrn došlo u klasů hlavního stébla i prvních dvou odnoží v roce 1985 (tab. III) až tří odnoží v roce 1983/

II. Listová plocha v cm² u jedné rostliny ozimého ječmene (vliv ošetření cytokininu 3. a 20. 6. 1985) — Leaf area in cm² in a plant of winter barley (the effects of cytokinin applications on June 3 and 20, 1985)

Odrůda	Vý- vek	Listová plocha bezpro- středně před I. aplikací	I. aplikace 3. 6. 1985 (měření plochy 20. 6.)			II. aplikace (měření plochy 4. 7.)					Integrální listová plocha (<i>LAD</i>) 3. 6. — 4. 7. v procentech kontroly				
			BAP	HBA	kon- trolla	BAP ₁	HBA ₁	kon- trolla	BAP ₂	HBA ₂	BAP ₁	HBA ₁	BAP ₂	HBA ₂	skutečné hodnoty - kontrolla
Borwina (středně pozdní) Erfa (středně pozdní)	400	330	380	360	300	320	265	260	310	260	116,3	110,7	115,3	110,3	9 440
	200	480	480	480	420	380	350	310	330	330	113,4	101,9	109,2	109,3	12 640
	400	370	480	450	400	390	430	390	420	430	118,5	111,1	117,6	115,4	11 520
	200	530	500	480	420	430	440	390	430	450	105,8	100,6	107,2	104,3	14,720
Průměr odrůd	400	350	430	405	350	355	348	305	365	360	117,4	110,9	116,4	112,9	10 480
	200	505	490	480	420	405	395	350	390	380	109,6	101,3	108,2	106,8	13 680
HVW 247 (raná)	400	280	330	350	330	310	330	220	330	340	117,9	122,2	120,5	124,3	8 320
	200	400	400	360	330	330	330	220	350	350	121,6	115,9	123,6	119,4	9 920
HVW 1066 (raná)	400	320	350	350	330	275	320	260	300	330	108,6	114,4	115,5	118,8	9 280
	200	490	420	400	360	300	350	280	340	360	104,7	105,6	108,2	108,2	12 320
Průměr odrůd	400	300	340	350	330	293	325	240	315	335	113,3	118,3	116,0	121,6	8 640
	200	445	410	380	345	315	340	250	345	355	113,2	110,7	115,9	113,8	11 120
Průměr při výsevu	400	325	385	377	340	323	336	272	340	347	115,4	114,6	116,2	117,2	9 560
	200	475	450	430	383	360	367	300	367	367	111,4	106,0	112,0	110,3	12 400

HBA₁ + BAP₁ = I. aplikace z 3. 6. 1985

BAP₂ + HBA₂ = II. aplikace z 20. 6. 1985

Skutečné hodnoty integrální plochy listů (*LAD*) na jednu rostlinu jsou udány v cm; Σ dní sledovaného období (32 dnů)

III. Účinnost cytokininů na výnosové prvky ozimého ječmene při dvou termínech aplikace ve dvou hustotách setí (odrůdy středně pozdní a rané) — Cytokinin effects on yield components in winter barley, two application dates and two sowing densities (medium-late and early varieties)

Odrůda	Výsevek zrn . m ⁻²	Termín aplikace	Přípravek	Počet stébel celkem	Počet plod- ných stébel	Počet neplod- ných stébel	Délka klasu hlav- ního stébka (cm)	Počet zrn klasu hlav- ního stébka	Hmot- nost zrn klasu hlav- ního stébka (g)	Délka klasu 1. odnože (cm)	Počet zrn klasu 1. odnože	Hmot- nost zrn klasu 1. odnože (g)	Délka klasu 2. odnože (cm)	Počet zrn klasu 2. odnože	Hmot- nost zrn klasu 2. odnože (g)
Borwina (středně pozdní)	400	I. 3. 6.	BAP HBA	2,4 2,4	1,5 1,6	0,9 0,8	5,8 5,8	42,8 43,7	2,2 2,4	4,8 4,6	33,9 32,3	1,7 1,7	4,6 3,2	33,2 21,4	1,4 1,0
			kontrola	2,0	1,5	0,5	5,9	42,5	2,2	4,2	28,4	1,4	—	—	—
		II. 20. 6.	BAP HBA	3,1 2,6	2,1 2,1	1,0 0,5	6,9 6,8	50,4 49,7	2,8 2,6	5,9 6,0	43,7 41,8	2,4 2,1	5,0 4,8	34,8 31,7	1,9 1,5
			kontrola	2,5	2,1	0,4	7,0	46,6	2,6	6,2	41,4	2,3	5,0	38,3	1,9
	200	I. 3. 6.	BAP HBA	3,6 3,9	2,3 2,6	1,3 1,3	7,3 7,5	54,8 57,3	3,0 3,2	6,8 6,5	51,4 48,0	2,8 2,6	5,9 5,9	42,0 40,1	2,1 2,2
			kontrola	2,5	2,1	0,4	7,0	46,6	2,6	6,2	41,4	2,3	5,0	38,3	1,9
		II. 20. 6.	BAP HBA	3,4 2,6	2,6 2,0	0,8 0,6	7,0 7,2	55,6 55,6	3,0 3,1	6,4 6,2	50,0 44,6	2,8 2,5	5,1 4,9	41,5 36,6	2,2 2,0
			kontrola	2,5	2,1	0,4	7,0	46,6	2,6	6,2	41,4	2,3	5,0	38,3	1,9
HWV 1066 (raná)	400	I. 3. 6.	BAP HBA	2,1 2,3	1,1 1,9	1,0 0,4	5,4 6,2	44,0 43,6	2,5 2,6	4,4 5,4	35,5 39,0	2,0 2,2	— 4,8	— 31,4	— 1,7
			kontrola	2,0	1,7	0,3	5,5	42,2	2,2	4,6	32,5	1,7	4,6	31,8	1,7
		II. 20. 6.	BAP HBA	2,8 2,7	2,3 2,3	0,5 0,4	6,8 5,7	47,1 41,0	2,9 2,3	5,8 5,1	42,2 35,9	2,3 2,0	5,3 4,8	37,5 33,1	2,3 1,7
			kontrola	2,5	2,1	0,4	5,7	41,0	2,3	5,1	35,9	2,0	4,8	33,1	1,7
	200	I. 3. 6.	BAP HBA	3,4 2,5	2,3 1,8	1,1 0,7	6,5 6,3	51,4 44,5	3,0 2,6	5,9 5,3	42,6 36,8	2,5 2,0	5,0 4,8	37,6 33,4	2,3 1,8
			kontrola	2,3	1,8	0,5	6,5	43,8	2,5	5,6	39,3	2,0	4,9	35,2	1,8
		II. 20. 6.	BAP HBA	2,7 3,9	2,1 3,2	0,6 0,7	7,1 5,9	47,2 44,3	2,9 2,6	6,3 6,0	41,1 42,0	2,5 2,6	6,2 5,8	36,7 38,5	2,3 2,25
			kontrola	2,3	1,8	0,5	6,5	43,8	2,5	5,6	39,3	2,0	4,9	35,2	1,8

	Odrůda	Výsevek zrn na 1 m ²	Přípravek	I. aplikace 3. 6. 85		II. aplikace 20. 6. 85	
				HTZ (g)	odchylka od kontroly (%)	HTZ (g)	odchylka od kontroly (%)
Středně pozdní odrůdy	Borwina	400	BAP	48,90	2,00	49,00	2,20
			HBA	49,70	3,60	49,80	3,80
			kontrola	47,95	—	47,95	—
		200	BAP	48,95	3,80	50,70	7,50
			HBA	50,25	6,40	52,45	11,20
			kontrola	47,15	—	47,15	—
		průměr hustot	BAP	48,92	2,90	49,85	4,85
			HBA	46,96	5,00	51,12	2,50
			kontrola	47,55	—	47,55	—
	Erfa	400	BAP	45,52	6,40	45,75	6,90
			HBA	43,70	2,10	43,95	2,70
			kontrola	42,80	—	42,80	—
		200	BAP	44,86	5,90	47,44	12,00
			HBA	44,25	4,00	47,65	12,50
			kontrola	42,37	—	42,37	—
		průměr hustot	BAP	45,19	6,15	46,59	9,45
			HBA	43,98	3,05	45,80	7,60
			kontrola	42,59	—	42,59	—
	průměr středně pozdních odrůd		BAP	47,05	4,52	48,22	7,15
			HBA	46,97	4,02	48,46	5,05
			kontrola	45,07	—	45,07	—

/1984 (tab. I). Ve všech sledovaných případech byl výnos zrna vyšší ve srovnání s kontrolou, což se projevilo i na vyšším sklizňovém indexu HI. V roce 1983/1984 se hmotnost tisíce zrn zvýšila o 2 až 6 % v porostech založených 400 zrny na 1 m². Poněvadž z literatury jsou známy vyšší přírůstky hmotnosti výnosových prvků po aplikaci hormonálních přípravků nativní povahy na bázi cykoninů (Gajič, 1977), zaměřili jsme se v roce 1985 na detailní rozbor přírůstků hmotnosti zrna u ošetřených porostů ozimého ječmene. Pro HTZ z nich vyplývá (tab. IV) odrůdově specifická reakce projevující se přírůstkem hmotnosti zrna po ošetření. U středně pozdních odrůd činí přírůstek 4,5 % v hustších porostech založených 400 zrny po časné aplikaci po odkvětu (65 DC) a 7,15 % po aplikaci v mléčné zralosti, zatímco u řidších porostů založených 200 zrny na 1 m² je přírůstek nižší (4,02 % po aplikaci po odkvětu a 5 % při

	Odrůda	Výsevek zrn na 1 m ²	Přípravek	I. aplikace 3. 6. 85		II. aplikace 20. 6. 85	
				HTZ (g)	odchylka od kontroly (%)	HTZ (g)	odchylka od kontroly (%)
Rané odrůdy	HVW 246	400	BAP	50,33	7,00	50,67	7,80
			HBA	49,65	5,10	52,12	11,10
			kontrola	46,90	—	46,90	—
		200	BAP	49,86	15,40	50,33	16,70
			HBA	50,84	17,70	52,15	20,80
			kontrola	43,15	—	43,15	—
		průměr hustot	BAP	50,09	11,20	50,50	12,20
			HBA	50,24	11,40	52,13	15,95
			kontrola	45,25	—	45,25	—
	HVW 1066	400	BAP	49,75	12,20	52,20	18,60
			HBA	50,20	13,40	51,41	16,10
			kontrola	44,25	—	44,25	—
		200	BAP	50,80	14,80	52,24	18,00
			HBA	51,30	15,90	53,15	20,10
			kontrola	46,78	—	46,78	—
		průměr hustot	BAP	50,27	14,50	52,22	18,30
			HBA	50,75	14,65	52,28	18,10
			kontrola	45,52	—	45,51	—
	průměr raných odrůd		BAP	50,18	12,35	51,36	15,25
			HBA	50,50	13,03	52,20	17,10
			kontrola	44,88	—	44,88	—

ošetření mléčně zralých klasů). Rané odrůdy sortimentu ozimého ječmene reagovaly podobně, ovšem přírůstky hmotnosti se pohybovaly na vyšší úrovni: u hustšího porostu 12,3 % při první aplikaci a 15 % při druhé pozdější aplikaci. U řidšího porostu v témže pořadí činí přírůstky 13 a 17,1 %. Výsledky svědčí pro vhodnost pozdějšího termínu ošetření, tj. během mléčného zrání. Dokazuje to i vzájemné srovnání odrůdové reakce typů středně pozdních (Borwina, Erfa) s nejranějšími novošlechtěními sortimentu ozimých odrůd ječmene (HVW 247 a HVW 1066).

Poněvadž agrotechnické zásahy do porostu včetně postřiků cytokininů byly dělány na základě fenologického stavu standardních povolených pozdějších odrůd, byly tyto odrůdy ošetřeny k 3. 6. (první aplikace) po odkvětu (65 DC), zatímco u nejranějších novošlechtění lze uvažovat již o zásahu provedeném v přechodu k mléčné zralosti. Druhý

	Odrůda	Výsevek zrn na 1 m ²	Přípravek	I. aplikace 3. 6. 85		II. aplikace 20. 6. 85	
				výnos t . ha ⁻¹	odchylka od kontroly (%)	výnos t . ha ⁻¹	odchylka od kontroly (%)
Středně pozdní odrůdy	Borwina	400	BAP	6,43	4,00	6,73	8,90
			HBA	8,35	35,10	8,35	35,10
			kontrola	6,18	—	6,18	—
		200	BAP	6,15	6,00	7,05	21,50
			HBA	6,80	17,20	6,84	17,90
			kontrola	5,80	—	5,80	—
		průměr hustot	BAP	6,29	5,00	6,86	15,20
			HBA	7,58	26,10	7,59	26,60
			kontrola	5,99	—	5,99	—
	Erfa	400	BAP	6,60	10,00	6,60	10,00
			HBA	6,35	5,80	6,20	3,30
			kontrola	6,00	—	6,00	—
		200	BAP	6,50	14,00	6,85	20,20
			HBA	6,40	12,20	6,65	16,20
			kontrola	5,70	—	5,70	—
		průměr hustot	BAP	6,55	8,00	6,73	15,10
			HBA	6,37	9,00	6,43	9,50
			kontrola	5,85	—	5,85	—
průměr raných odrůd	BAP	6,72	6,50	6,79	15,15		
	HBA	7,07	20,43	7,01	18,00		
	kontrola	5,92	—	5,92	—		

termín aplikace zastihl středně pozdní porosty ve fázi 70 DC, zatímco rané ke konci fáze 73 DC, což ovlivnilo výši přírůstku jak u HTZ, tak u výnosu zrna. Výnos zrna byl více stimulován u středně pozdních odrůd ve srovnání s ranými odrůdami (tab. I).

Zmíněné výnosové prvky se vzájemně utvářely tak, že vypočtená průměrná hmotnost jedné obilky dokonce v některých případech po ošetření zejména BAP klesla až o 14 %, hlavně v těch případech, u kterých došlo ke zvýšení počtu zrn v klasech hlavních stébel o 21 % a u odnoží prvé a třetí o 11 až 15 %. Výnos i hmotnost tisíce zrn se i v tomto případě zvýšily o 2,5 až 16,0 % proti neošetřené kontrole v souladu s podílem zastoupení hlavního stébla a odnoží na tvorbě výnosu. Ve sklizených partiích po ošetření stoupl podíl předního zrna, takže teoretické rozdíly v průměrné velikosti obilek se neuplatnily.

	Odrůda	Výsevek zrn na 1 m ²	Přípravek	I. aplikace 3. 6. 85		II. aplikace 20. 6. 85	
				výnos t . ha ⁻¹	odchylka od kontroly (%)	výnos t . ha ⁻¹	odchylka od kontroly (%)
Rané odrůdy	HVW 247	400	BAP	6,95	12,10	7,70	24,20
			HBA	6,96	12,10	7,15	15,30
			kontrola	6,20	—	6,20	—
		200	BAP	6,95	19,80	6,50	12,10
			HBA	6,80	17,20	7,35	26,70
			kontrola	5,80	—	5,80	—
		průměr hustot	BAP	6,95	15,95	7,10	18,15
			HBA	6,87	14,65	7,25	21,10
			kontrola	6,00	—	6,00	—
	HVW 1066	400	BAP	5,98	3,50	6,85	18,50
			HBA	6,55	13,30	6,75	16,80
			kontrola	5,78	—	5,78	—
		200	BAP	6,45	9,30	6,20	5,00
			HBA	7,00	18,60	6,90	16,90
			kontrola	5,90	—	5,90	—
		průměr hustot	BAP	6,21	6,40	6,53	11,75
			HBA	6,77	15,95	6,83	16,85
			kontrola	5,84	—	5,84	—
	průměr středně pozdních odrůd	BAP	6,58	11,17	6,81	14,95	
		HBA	6,82	15,30	7,04	18,93	
		kontrola	5,92	—	5,92	—	

V následujícím roce 1986 – 1987 byl výnos odrůdy Borwina po aplikaci BAP 6,27 t. ha⁻¹, kontrolní 4,95 t. ha⁻¹ (přírůstek 26,7 %)

Podařilo se rovněž prokázat souvislost hmotnosti zrna a výnosu s pokryvností listoví, zvláště pak s integrální listovou plochou *LAD*, která je mírou životnosti a produktivity asimilačního aparátu. *LAD* byla více zvětšena u hustých porostů (tab. II), kde v podmínkách bez ošetření asimilační aparát dříve odumřel, což je podmíněno nejen vlivy fyziologickými, ale i zvýšenou náchylností k chorobám u hustých porostů, zatímco ošetřené porosty jsou odolnější. Proto jsou rozdíly v *LAD* při hustotě 400 zrn vzhledem ke kontrole v řadě případů vyšší i přesto, že okamžité přírůstky listové plochy po ošetření byly výraznější u řídkých porostů. (Šlo však zčásti o listovou plochu dodatečných slabých odnoží, které později odumírají, aniž přinesou klasy.) Na výnosu zrna se podílejí

kromě různě vhodných agroekologických podmínek v řidším a hustém porostu i další vlivy, které sice s hustotou porostů souvisejí, ale přesahují rámec tohoto příspěvku. Listová plocha, měřená v absolutních hodnotách u obou termínů aplikace i obou přípravků, je větší u výsevů z 200 zrn na 1 m². Pro tvorbu výnosu se však ukázal rozhodující její podíl, tvořený především vlajkovými listy. Po první aplikaci stoupá zejména podíl tvořený pozdními odnožemi, a to v obou hustotách setí. Po aplikaci ve fázi 70 až 73 DC vzrostly a přetrvávaly déle ve funkci především funkčně ekonomičtější praporcové listy. Účinky BAP i HBA se jevíly velmi podobně. HBA v druhé aplikaci působil sice poněkud výrazněji než BAP, avšak v úhrnném hodnocení všech sledovaných výnosových prvků se v kvalitě působení obou přípravků nepodařilo prokázat významné statistické rozdíly.

DISKUSE

Úloha cytokininů pro tvorbu obilek je velmi významná, a proto maximální aktivita jejich kořenové syntézy spadá do období kvetení porostů a setrvává na vysoké úrovni ještě zhruba dva týdny po oplození (Procházková et al., 1982, 1985). Dosažené výsledky (tab. I až V) opravňují doporučit vhodné ošetření exogenní aplikací cytokininů takových porostů, u nichž jejich nativní hladina cytokininů po odkvětu a během zrání klesá. V tomto období zevní přívod látek povahy cytokininů může kladně ovlivnit velikost obilek zvýšením akumulací — sinku, zpomalením stárnutí asimilačních orgánů, klasu a praporcových listů a prodloužením období tvorby sušiny obilek (Lukášová, 1986; Petr a kol., 1980). Výše přírůstků výnosu zrna i přírůstků hmotnosti tisíce zrn jsou v souladu se schopností cytokininů stimulovat transport, akumulaci a retenci metabolitů (Kutina, 1977), retardaci senescence (Herzog, 1982) a podpořit rezistenci vůči chorobám (Vizárová, 1981) i stresovým vlivům (Michael, 1981). Tyto skutečnosti se projeví i v tvorbě výnosu zrna v našich pokusech. Účinek cytokininů je založen na bázi ovlivnění vzájemných koncentračních poměrů hladiny nativních auxinů, giberelinů a kyseliny indolylactové (IAA), které odpovídají za rychlost převodu asimilátů z praporcových listů do zrna a při vhodném poměru zamezují ztrátám respirací (Šebánek, 1983). V rostlinném organismu jsou tyto projevy řízeny nativními cytokininy. V období, kdy jejich hladina po oplození při tvorbě obilek klesá, lze na základě předložených výsledků doporučit exogenní aplikaci syntetických přípravků na bázi cytokininů, která naznačuje nové možnosti využití hormonální regulace s využitím přípravků nového typu. Nevyřešeným problémem jsou však zatím ještě otázky nerovnoměrného zrání porostů po ošetření při použité koncentraci roztoků 1. 10⁻⁶ M, které působí obtíže ve sklizni a vyžadují posklizňové ošetření a úpravu (Kernová, 1987a, b).

Literatura

- GAJIČ, D.: Vlijanije agrostemina kak ekzometabolita na usilenije ekologičeskogo metabolizma v častnosti na uveličenije soděržanija P i urovnja produkciji organičeskich veščestv. Naukova dumka, Kijev, AN 1977, s. 114-116.
HERZOG, H.: Relation of source and sink during grain filling period in wheat and some aspects of its regulation. *Physiol. Plant.*, 56, 1982, č. 2, s. 155-160.

- HRÁDECKÁ, D. — PETR, J.: Regulace tvorby výnosu ozimého žita cytokininy. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Fak. agron., Řada A, 48, 1988, s. 213-217.
- JOHANES, J. — JUNG, J.: Plant regulators in cereal crops: action and use. Bio-regulators and uses, ACT Symp. SEMENS 257, 1984, s. 30-43.
- KERNEROVÁ, L.: Vliv cytokininů na tvorbu obilek u ozimého ječmene. [Diplomová práce.] 1987a, 73 s.
- KERNEROVÁ, L.: Vliv cytokininů na tvorbu obilek u ozimého ječmene. [Písemná práce SVOČ.] 1987b, 30 s.
- KUTINA, J.: Regulátory růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví. Praha, SZN 1977.
- LUKÁŠOVÁ, L.: Vliv fyziologicky aktivních látek na tvorbu obilek u ozimého ječmene. [Písemná práce SVOČ.] 1986, 23 s.
- MICHAEL, M. G.: Die Ertragsbildung des Getreides unter Berücksichtigung der Phytohormone. Cali Brife (Büntehof), 15, 1981, č. 8, s. 481-492.
- MICHAEL, G. — BERINGER, M.: The role of hormones in yield formation in physiological aspects of crop productivity. 1980.
- PETR, J. — HRUŠKA, L. — ČERNÝ, V.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha, SZN 1981, 448 s.
- PROCHÁZKA, S. — BLAŽKOVÁ, J. — DUNDELOVÁ, M.: Aktivita cytokininů v průběhu tvorby obilek u jarního ječmene. Rostl. Výr., 24, 1982, č. 4, s. 439-443.
- PROCHÁZKA, S. — DUNDELOVÁ, J. — BLAŽKOVÁ, J.: Aktivita cytokininů v průběhu tvorby obilek u pšenice ozimé. In: Sbor. Ref. Konf. I., Nitra 1985, s. 63-70.
- ŠEBÁNEK, J.: Fyziologie rostlin. Praha, SZN 1983, 420 s.
- ŠEBÁNEK, J. — SLADKÝ, Z. — PROCHÁZKA, S.: Experimentální morfologie rostlin. Praha, ČSAV 1983, 320 s.
- ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Academia 1966, 394 s.
- VIZÁROVÁ, M.: The content of free endogenous cytokinins in the grain of barley and wheat in relation to their resistance to mildew. Poľnohospodárstvo, 27, 1981, č. 12, s. 1109-1115.
- MAHMOUD EL DOSOKI, I.: Transport of substances of nutritive and regulative nature in wheat and flax. [Kandidátská disertace.] Brno, 1988, Vys. Šk. zeměd.

Došlo dne 15. 3. 1989

ГРАДЕЦКА, Д. — ПЕТЕР, Й. — КЕРНЕРОВА, Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Влияние применения цитокининов в ходе цветения на формирование зерновок у озимого ячменя. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 807-818.

В период наиболее интенсивного роста зерновок, после цветения и в период молочной спелости обрабатывали средне поздние и ранние сорта (HVV 247, HVV 1066) озимого ячменя чехословацкими препаратами цитокининов — бензиламинопурином, т. е. N⁶-бензиладенозином (BAP) и гидроксibenзиладенозином, т. е. N⁶-м(гидроксibenзил)-аденозином (HBA). Оценивались посевы, которые обладали густотой посева 200 и 400 зерен на 1 м². Кроме подробного изучения формирования ассимиляционного аппарата, включительно LAD оценивалось образование сухого вещества и элементов урожая. Урожай зерна под влиянием обработки увеличился на 5,0—35,0 %, количество зерен в колосе основного стебля на 1,5—21,0 %, у узлов кущения увеличение количества зерен составляло приблизительно 3,0—14,0 % (первый—третий узел кущения); масса зерна составляла увеличение на 2,0—20,0 %. С учетом увеличения урожая было применение более благоприятным в фазу 70—73 ДЦ (прирост урожая составлял 17,0—26,0 %) в противоположность обработке в фазу 65 (максимальный прирост урожая зерна 17,0 %), проявилось лучше у более изреженного посева, хотя увеличение листовой площади и ее более медленное старение было более отчетливым у густых посевов, в случае которых продолжительность интегральной листовой площади была у густых посевов увеличена на 14,0—17,0 %, в то время как у более изреженного посева только на 6,0—12,0 %. У ранних сортов, под влиянием применения цитокининов наиболее проявилось их применение на MT3 (приросты даже до 20 %, в противоположность средне поздним сортам с приростами 4,0—6,0 %). У средне поздних сортов опрыскивание влияло на значения LAD больше, чем у ранних сортов, что в некоторых случаях положительно проявилось на величине урожая.

цитокинины; урожай; элементы урожая; интегральная листовая площадь

HRADECKÁ, D. — PETR, J. — KERNEROVÁ, L. (University of Agriculture, Praha): *The Effects of Cytokinin Application during Anthesis on Grain Formation in Winter Barley*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 807-818.

In a period of the most intensive growth of grains after anthesis and during milk ripeness, medium-late (Erfa, Borwina) and early (HVW 247, HVW 1066) varieties of winter barley were treated by Czechoslovak-made cytokinin preparations benzylaminopurine, i. e. N⁶-benzyladenosine (BAP), and hydroxybenzyladenosine, i. e. N⁶-m(hydroxybenzyl)-adenosine (HBA). The crops from sowing densities of 200 and 400 grains per 1 m² were evaluated. Besides a detailed study of the formation of assimilating organs, including LAD, dry matter production and yield component formation were also evaluated. The treatment increased grain yield by 5.0 to 35.0 %, grain number per main stem spike by 1.5 to 21.0 %, in tillers the grain number increased by about 3.0—14.0 % (first to third tillers); grain weight was higher by 2.0—20.0 %. Considering a yield increase, the treatment at stage 70—73 DC was more beneficial (yield increment made 17.0—26.0 %) than at stage 65 (maximum grain yield increment 17.0 %; the application was more efficient in a space-sown stand although an increase in leaf area and its slower aging were manifest in dense stands where the leaf area duration increased by 14.0—17.0 % while in space-sown stands only by 6.0—12.0 %. In early varieties the application of cytokinins influenced most 1000-grain weight (increments up to 20.0 % in comparison with medium-late varieties with increments ranging from 4.0 to 6.0 %). In medium-late varieties the effects of spraying on LAD values were greater than those in early varieties; these effects influenced positively the yield in some cases.

cytokinins; yield; yield components; leaf area duration

HRADECKÁ, D. — PETR, J. — KERNEROVÁ, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Einfluß von Zytokininapplikation während der Blüte auf die Karyopsenbildung bei der Wintergerste*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 807-818.

In der intensivsten Phase des Karyopsenwachstums nach dem Abblühen und in der Milchreife wurden mittelspäte (Erfa, Borwina) und frühe Sorten (HVW 247, HVW 1066) der Wintergerste mit Zytokininpräparaten tschechoslow. Provenienz u. zw. Benzylaminopurin, d. h. N⁶-benzyladenosin (BAP) und Hydroxybenzyladenosin, d. h. N⁶-m(hydroxybenzyl)adenosin (HBA), behandelt. Es wurden Bestände von Saatchichten von 200 und 400 Körnern pro m² bewertet. Neben eingehenden Studien der Bildung des Assimilationsapparats einschl. LAD, wurde ebenfalls die Trockensubstanz- und Ertragskomponentenbildung bewertet. Der Kornertrag erhöhte sich infolge der Behandlung um 5,0 bis 35,0 %, die Kornzahl in der Ähre des Haupthalms um 1,5 bis 21,0 %, bei Halmen höherer Ordnung betrug die Erhöhung der Kornzahl um die 3,0 bis 14,0 % (Halme 1. bis 3. Ordnung), die Einzelkornmasse stieg um 2,0 bis 20,0 %. Im Hinblick auf die Ertragserhöhung erwies sich die Applikation in der Phase 70—73 DC (Ertragserhöhung um 17,0 bis 26,0 %) gegenüber der Behandlung in der Phase 65 (maximaler Anstieg des Kornertrags um 17,0 %) als attraktiver; die Behandlung machte sich bei der niedrigeren Saatmenge stärker geltend, obwohl die Vergrößerung der Blattfläche und ihr langsames Altern in den dichteren Beständen markanter sichtbar war, wo die überdauernde integrale Blattfläche bei den dichten Beständen um 14,0 bis 17,0 % vergrößert war, während es bei den niedrigeren Bestandsdichten nur 6,0 bis 12,0 % waren. Bei den frühen Sorten kam der Einfluß der Zytokininapplikation am stärksten bei der Tausend-Korn-Masse zum Ausdruck (Zunahmen bis um 20,0 % gegenüber den mittelspäten Sorten mit Zunahmen zwischen 4,0 bis 6,0 %). Bei den mittelspäten Sorten beeinflusste die Spritzapplikation die LAD-Werte stärker als bei den frühen Sorten, was sich in manchen Fällen positiv auf die Ertragshöhe auswirkte.

Zytokinine; Ertrag; Ertragskomponenten; integrale Blattfläche

Adresa autorů:

RNDr. Dana Hradecká, doc. ing. Jiří Petr, CSc., ing. Luďka Kernerová, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

VLIV BENZYLADEININU A KYSELINY NAFTYLOCTOVÉ NA TRANSPORT ¹⁴C-SACHARÓZY U OZIMÉ PŠENICE

V. Borkovec, S. Procházka

BORKOVEC, V. — PROCHÁZKA, S. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv benzyladeninu a kyseliny naftyloctové na transport ¹⁴C-sacharózy u ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 819-824.

U odříznutých internodií ozimé pšenice s klasem byl sledován vliv exogenní aplikace benzyladeninu (BA), kyseliny α -naftyloctové (NAA) a kombinace BA s NAA, aplikovaných v období před anthesí na transport ¹⁴C-sacharózy, aplikované na čepel vlajkového listu nebo do roztoku k internodiu. Z analýzy distribuce radioaktivity jednotlivých částí vyplývá, že BA stimuloval transport ¹⁴C-sacharózy do klasu, a to jak po její aplikaci na list, tak také po aplikaci k odříznutému internodiu. Aplikace NAA na klas působila v tomto období na akumulaci ¹⁴C-sacharózy inhibičně. Inhibiční účinek NAA bylo možné zeslabit současnou aplikací BA s NAA. Výsledky naznačují, že transport ¹⁴C-sacharózy lze v období objevení se prašníků fytohormonálně ovlivnit látkami cytokininové a auxinové povahy.

ozimá pšenice; antheze; interakce fytohormonů; transport asimilátů

Z výzkumu fyziologické podstaty tvorby výnosu u obilnin vyplývá, že řízení procesů spojených s tvorbou výnosu se účastní látky fytohormonální (regulační) povahy (Michael, Beringer, 1980; Jung, 1984; Lenton, 1987). Jejich hladina se v průběhu ontogeneze obilnin výrazně mění (Stoy, 1973; Stoy, 1977; Wheeler, 1972; Procházka et al., 1983; Dundelová et al., 1985). Fytohormony působí v jednotlivých etapách ontogeneze obilné rostliny rozdílně. Převážně stimulační účinek byl zjištěn u látek cytokininové povahy, a to jak z hlediska počtu fertálních stébel, tak i počtu obílek v klasu a jejich hmotnosti (Langer et al., 1973; Ruckebauer, Kirby, 1973; Wagner, 1974; Nilovskaja et al., 1985). Exogenními aplikacemi fytohormonů (růstových regulátorů) již bylo dosaženo některých pozitivních výsledků z hlediska biologického i hospodářského výnosu obilnin (Michael, Beringer, 1980; Jung, 1984).

Jeden z problémů exogenní aplikace růstových regulátorů u obilnin spočívá v nedostatečné znalosti optimálního termínu jejich aplikace, neboť hladiny fytohormonů, zjištěné v jednotlivých etapách ontogeneze obilnin, ještě nutně nemusejí odpovídat optimálnímu termínu jejich exogenní aplikace, zejména jestliže přihlídneme k možným interakcím s endogenními fytohormony.

Cílem našich experimentů bylo posoudit vliv exogenní aplikace látek cytokininové povahy (benzyadeninu — BA) a auxinové povahy (kyseliny α -naftyloctové NAA) na transport asimilátů, představovaných ¹⁴C-sacharózou u ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L.) v období těsně před anthesí.

MATERIÁL A METODA

K pokusům byly použity rostliny ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L.) odrůdy Slavia, předpěstované v polních podmínkách při použití běžné agrotechniky. V období dva dny před anthesí byly části hlavního stébela obilných rostlin, sestávající z internodia pod klasem, listu a klasu, odříznuty a ponořeny do nádobek s vodou a přeneseny do klimatizovaných boxů.

V prvním experimentu byl sledován vliv benzyladeninu (BA) — koncentrace 10^{-4} mol.l $^{-1}$ — na transport ^{14}C -sacharózy do klasu, internodia a listu. ^{14}C -sacharóza byla aplikována do živného roztoku (koncentrace $2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) nebo na list (koncentrace $6,66 \cdot 10^{-4}$ mol.l $^{-1}$). V druhém experimentu byl použit jednodušší experimentální systém, sestávající pouze z části internodia ozimé pšenice s klasem a sledován byl vliv BA, NAA a kombinace BA s NAA (koncentrace 10^{-4} mol.l $^{-1}$) na transport ^{14}C -sacharózy do jednotlivých částí klasu (tj. obílek, pluch a vřetene) a internodia. ^{14}C -sacharóza byla aplikována do živného roztoku ve stejné koncentraci.

Regulátory růstu byly aplikovány v obou experimentech v uvedených koncentracích v podobě chladnouceho 1% agarového roztoku tak, že klasy byly do tohoto roztoku ponořeny na dobu 1 min. Kontrolní variantu představovaly klasy ponořené pouze do čistého agaru.

Živný roztok byl připraven podle Waterse et al., (1984). Části rostlin byly ponořeny do nádobek s tímto roztokem, utěsněny smotky vaty a přeneseny do chlazeného média, jehož teplota byla udržována v rozmezí 2 až 4 °C.

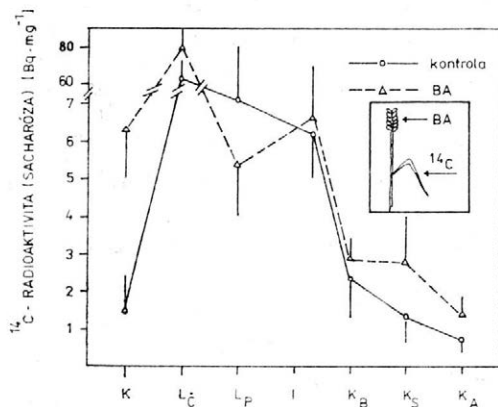
Toto experimentální uspořádání umožňovalo dlouhodobé pěstování odříznutých internodií s klasem s vyloučením kvasných a jiných nežádoucích pochodů v živném roztoku. Celé zařízení bylo umístěno v klimatizovaném boxu, kde byla udržována teplota 18 °C, relativní vlhkost vzduchu 70 % a intenzita osvětlení 25 000 lx po dobu 16 h.

Po periodě 10 dnů byly rostliny z roztoků vyjmuty, rozděleny na jednotlivé části a usušeny do konstantní hmotnosti. Radioaktivita těchto částí byla stanovena po spálení v proudu kyslíku technikou kapalně scintilace. Údaje uvedené v diagramech představují aritmetický průměr z 10 rostlin, chyba stanovení je charakterizována směrodatnou odchylkou (s).

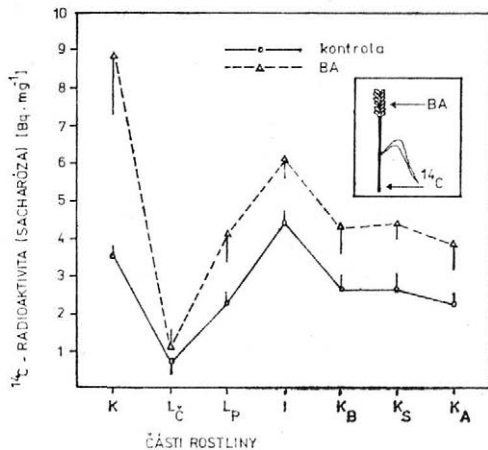
VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky z prvního experimentu jsou znázorněny na obr. 1 a 2, výsledky druhého pokusu na obr. 3 až 5.

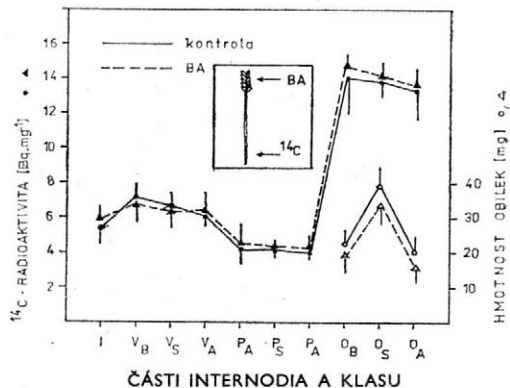
Z obr. 1 je zřejmé, že významný podíl ^{14}C -sacharózy po její aplikaci na listovou čepel byl transportován do ostatních částí rostliny, tj. do listové pochvy, kolénka, internodia a klasu. V klasu byla zjištěna nejvyšší radioaktivita v jeho bazální části, nejnižší naopak v apikální části.



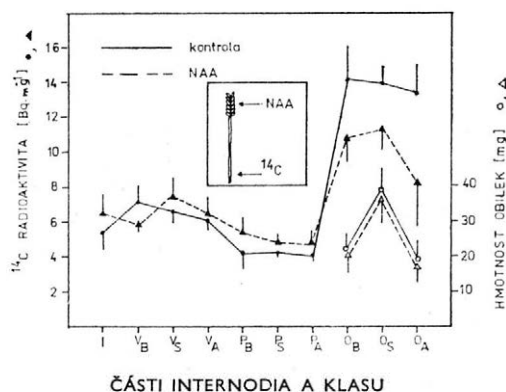
1. Vliv BA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) na transport ^{14}C -sacharózy ($6,66 \cdot 10^{-4}$ mol.l $^{-1}$) z čepelí vlajkového listu ozimé pšenice v období dva dny před anthesí (K — kolénko, LC — listová čepel, LP — listová pochva, I — internodium, KB — bazální část klasu, KS — střední část klasu, KA — apikální část klasu) — Effect of BA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) on the transport of ^{14}C -sucrose ($6,66 \cdot 10^{-4}$ mol.l $^{-1}$) from the flag leaf of winter wheat two days before anthesis (K — node, LC — leaf blade, LP — leaf sheath, I — internode, KB — basal part of the ear, KS — central part of the ear, KA — apical part of the ear)



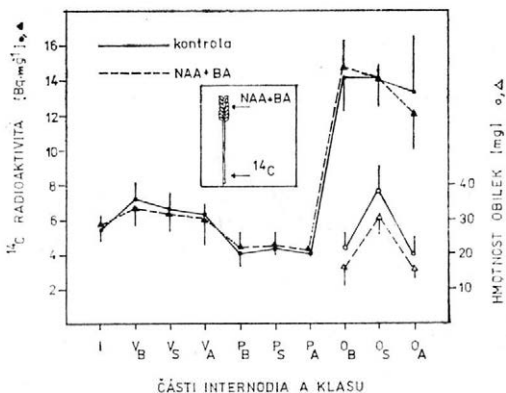
2. Vliv BA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) na transport ^{14}C -sacharózy ($2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) z živného roztoku aplikovaného ke stéblu ozimé pšenice s listem a klasem (Význam symbolů je shodný s obr. 1) — Effect of BA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) on the transport of ^{14}C -sucrose ($2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) from the nutrient solution applied to the stem of winter wheat with leaf and ear (For explanations see Fig. 1)



3. Vliv BA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) na transport ^{14}C -sacharózy ($2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) z živného roztoku aplikovaného ke stéblu ozimé pšenice s klasem v období dva dny před anthesí (I — internodium, Vb, Vs, Va — vřeteno — část bazální, střední a apikální, Pb, Ps, Pa — pluchy z části bazální, střední a apikální, Ob, Os, Oa — obilky z části bazální, střední a apikální) — Effect of BA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) on the transport of ^{14}C -sucrose ($2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) from the nutrient solution applied to the stem of winter wheat with ear two days prior to anthesis (I — internode, Vb, Vs, Va — spindle-basal part, central part, apical part, Pb, Ps, Pa — glumes from the basal part, central part, apical part and apical part)



ČÁSTI INTERNODIA A KLASU



ČÁSTI INTERNODIA A KLASU

4. Vliv NAA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) na transport ^{14}C -sacharózy ($2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) z živného roztoku aplikovaného ke stéblu ozimé pšenice s klasem v období dva dny před anthesí (Význam symbolů je shodný s obr. 3) — Effect of NAA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) on the transport of ^{14}C -sucrose ($2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) from the nutrient solution applied to the stem of winter wheat with ear two days prior to anthesis (For explanations see Fig. 3)

5. Vliv NAA a BA (koncentrace 10^{-4} mol.l $^{-1}$) na transport ^{14}C -sacharózy ($2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) z živného roztoku aplikovaného ke stéblu ozimé pšenice s klasem v období dva dny před anthesí (Význam symbolů je shodný s obr. 3) — Effect of NAA and BA (10^{-4} mol.l $^{-1}$) on the transport of ^{14}C -sucrose ($2,9 \cdot 10^{-2}$ mol.l $^{-1}$) from the nutrient solution applied to the stem of winter wheat with ear two days prior to anthesis (For explanations see Fig. 3)

Aplikace BA na klas vedla k zintenzívnění transportu do všech částí klasu a rovněž do kolénka.

Při aplikaci ^{14}C -sacharózy do živného roztoku (obr. 2) se distribuce této značené látky výrazně změnila. V kontrolní variantě byla zjištěna nejvyšší radioaktivita v internodiu, nejnižší v listové čepeli. Ve všech částech klasu byla radioaktivita vyrovnaná. I při tomto experimentálním uspořádání došlo po aplikaci BA na klas ke stimulaci transportu značené látky (^{14}C -sacharózy), a to nejenom do klasu, ale i do kolénka, internodia a listové pochvy.

Z údajů získaných z obou experimentálních variant vyplývá, že po aplikaci BA došlo k zesílení atrakční schopnosti hlavního sinku, tj. vyvíjejícího se klasu s obilkami, a k následnému ovlivnění transportních pochodů probíhajících jak v xylému, tak patrně také ve floému internodia.

V druhém experimentu (s jednodušším modelem), tj. částí stébla s klasem (obr. 3 až 5), došlo po aplikaci BA rovněž ke stimulaci transportu značené látky (sacharózy) do klasu, avšak tyto hodnoty nebyly průkazně vyšší (obr. 3). Podrobnější analýza ukázala, že ke zvýšené akumulaci ^{14}C -sacharózy dochází v obilkách, pluchách a pluškách.

Aplikace NAA vedla k výrazné inhibici transportu ^{14}C -sacharózy do obilek a dále téměř do všech částí klasu (obr. 4). Nejnižší aktivita ^{14}C -sacharózy byla zjištěna v obilkách z apikální části klasu. Při současné aplikaci BA a NAA byl tento inhibiční účinek NAA výrazně redukován, a to jak v obilkách, tak také v dalších částech klasu. Ve všech třech variantách, tj. při ošetření klasu BA, NAA a BA s NAA byla zjištěna nižší hmotnost tvořících se obilek (obr. 3 až 5).

Porovnáme-li výsledky z obou experimentálních systémů, tj. stébla s listem a bez listu, lze konstatovat, že bylo zjištěno podobné schéma distribuce značené látky (sacharózy). V případě experimentu bez listu je zřejmé, že aplikací BA dochází rovněž ke stimulaci transportu značené látky do pluch a plušek. V experimentálním systému s listem, kde byl klas pro analýzu rozdělen pouze do tří částí, je proto účinek BA na transport sacharózy výraznější. Nelze však vyloučit regulační vlivy listů, které mohou přispívat k hormonální rovnováze vyvíjejících se obilek.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že látky cytokininové povahy mohou působit stimulačně na transportní procesy, probíhající v klasu ozimé pšenice těsně před kvetením a v dalším období mohou zvrátit nepříznivé působení např. vyšší koncentrace látky auxinové povahy — NAA. Michael, Beringer (1980) uvádějí možnost stimulačního působení cytokininů prakticky při formování všech výnosotvorných prvků. V případě obilek naznačují, že cytokininy se účastní již prvních etap jejich utváření. Naše zjištění podporuje myšlenku, že pro realizaci účinku cytokininů je významná jejich hladina již před procesy, které mohou následně ovlivnit. To by také vysvětlovalo neúčinnost exogenní aplikace cytokininu, provedenou až v období tvorby obilek (Natt, Höffner, 1986).

Aplikace NAA v období před anthesí vedla k redukci transportu ^{14}C -sacharózy do tvořících se obilek (obr. 4). Přestože řada dřívějších prací (Wheeler, 1972; Procházková, 1978; Aufhammer, Bangerth, 1982) naznačovala přímé využití látek auxinové povahy k ovlivnění intenzity akumulace asimilátů v obilkách, pozdější práce (např. Bangerth et al., 1985) již nedávají do souvislosti hladinu IAA zjištěnou ve vyvíjejících se obilkách s jejich hmotností. Vývoj jednotlivých

obílek v klasu postupuje podle principu mediální dominance, hormonálně zprostředkované rovnováhou mezi látkami povahy cytokininové a auxinové (Michael, Berlinger, 1980; Aufhammer, Bangerth, 1982). Snížení inhibičního účinku NAA pomocí BA, zjištěné v našich experimentech, by se proto mohlo vysvětlit jako výsledek interakce mezi oběma látkami ve výše uvedeném procesu. Podobný (kompenzační) účinek cytokininů (kinetinu) byl zjištěn např. při ošetření rostlin pšenice vystavené nepříznivým podmínkám teploty a osvětlení, tedy podmínkám, kdy se účinek cytokininů projevoval zejména ovlivněním fotosyntetického aparátu (Nilovskaja et al., 1985).

Výsledky uvedených pokusů podporují myšlenku využití látek cytokininové povahy k ovlivnění pochodů spojených s tvorbou výnosu ozimé pšenice, a to zejména jejich aplikací v období před objevením se prašníků.

Literatura

- AUFHAMMER, W. — BANGERTH, F.: Growth regulator effects on ear and grain development in wheat. In: MC LAREN, J. S. (ed.): Chemical Manipulation of Crop Growth and Development, London, Butterworth Scientific 1982, s. 359-373.
- BANGERTH, F. — AUFHAMMER, W. — BAUM, O.: IAA level and dry matter accumulation at different positions within a wheat ear. *Physiol. Plant.*, 63, 1985, s. 121-125.
- DUNDELOVÁ, M. — BLAŽKOVÁ, J. — PROCHÁZKA, S.: Aktivita volných a vázaných giberelinů v průběhu tvorby obílek ječmene jarního (*Hordeum vulgare* L.). *Rost. Výr.*, 31, 1985, č. 5, s. 549-553.
- JUNG, J.: Plant bioregulators in cereal crops. In: ORY, R. L. — RITING, F. R. (eds): Bioregulators: Chemistry and Uses, ACS Symp. Ser. No 257, Washington, D. C. 1984, s. 29-43.
- LANGER, R. H. — PRASAD, P. C. — LAUDE, H. M.: Effect of kinetin on tiller bud elongation in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Ann. Bot.*, 37, 1973, s. 565-571.
- LENTON, J. R.: Mode of action of triazole growth retardants and fungicides — a progress report. *News Bull. BPGRG*, 9, 1978, s. 1-12.
- MICHAEL, G. — BERINGER, H.: The role of hormones in yield formation. *Physiol. Asp. Crop. Product. Proc. 15th Colloq. int. Potash Inst.*, Bern, 1980, s. 85-116.
- NATT, C. — HÖFFNER, W.: Einfluss exogen veränderter „source-sink“ — Beziehung auf die Anzahl der Endospermzellen und die Kornentwicklung bei Sommerweizen. *Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde*, 150, 1986, s. 81-85.
- NILOVSKAJA, N. T. — LICHOLAT, T. V. — POMELOV, A. V. — MOROZOVA, E. V.: Usloviya effektivnogo primeneniya kinetina dlja povyšeniya urožaja pšenicy. *Sel.-choz. Biol.*, 5, 1985, s. 119-121.
- PROCHÁZKA, S.: Effect of indole-3-acetic acid on the translocation of assimilates in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Acta Univ. agric. (Brno) Řada A*, 26, 1978, s. 99-104.
- PROCHÁZKA, S. — BLAŽKOVÁ, J. — DUNDELOVÁ, M.: Aktivita cytokininů v období tvorby obílek u ječmene jarního (*Hordeum vulgare* L.). *Rost. Výr.*, 29, 1983, č. 6, s. 599-603.
- RUCKENBAUER, P. — KIRBY, E. J. M.: Effect of kinetin on the growth and development of barley and its interactions with root size. *J. agric. Sci.*, 80, 1973, s. 211-217.
- STOY, V.: Photosyntheseleistung und Assimilateverlagerung als ertragsbegrenzende Faktoren im Getreidebau. *Vortr. Pfl.-Züchter*, 13, 1973, s. 34-51.
- STOY, V.: Arocksubstanzproduktion und Assimilateverlagerung in das Getreidekorn. *Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde*, 140, 1977, s. 35-50.
- WAGNER, H.: Wuchsstoffgesteuerte Assimilateverlagerung bei Gerste. *Angew. Bot.*, 48, 1974, s. 331-338.
- WATERS, S. P. — MARTIN, P. — LEE, B. T.: The influence of sucrose and abscissic acid on the determination of grain number in wheat. *J. exp. Bot.*, 35, 1984, s. 829-840.
- WHEELER, A. W.: Changes in growth-substance content during growth of wheat. *J. appl. Biol.*, 72, 1972, s. 327-334.

Došlo dne 15. 3. 1989

БОРКОВЕЦ, В. — ПРОХАЗКА, С. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Влияние бензиладенина и нафтилуксусной кислоты, примененных в период до цветения, на транспорт ^{14}C -сахарозы у пшеницы озимой. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 819-824.

У срезанных междоузлий пшеницы озимой с колосом рассматривали влияние экзогенного применения бензиладенина (БА), нафтилуксусной кислоты (НАА) и комбинации БА и НАА, примененных в период до цветения, на транспорт ^{14}C -сахарозы, примененной на пластинку верхушечного листа или к междоузлию в растворе. Из анализа распределения радиоактивности отдельных частей вытекает, что БА стимулировал транспорт ^{14}C -сахарозы в колос как при ее применении на лист, так и к срезанному междоузлию. Применение НАА на колос в этот период показывало на накопление ^{14}C -сахарозы ингибирующий эффект. Ингибирующий эффект НАА возможно подавлять одновременным применением БА и НАА. Результаты показывают, что транспорт ^{14}C -сахарозы в период появления пыльников возможно фитогормонально регулировать веществами типа цитокининов и ауксинов.

озимая пшеница; период цветения; интеракция фитогормонов; транспорт ассимилатов

BORKOVEC, V. — PROCHÁZKA, S. (University of Agriculture, Brno): *The Effect of Pre-anthesis Application of Benzyladenine and Naphthaleneacetic Acid on the Transport of ^{14}C -sucrose in Winter Wheat*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 819-824.

In excised internodes of winter wheat with ear, the effect was studied of exogenous application of benzyladenine (BA), naphthaleneacetic acid (NAA) and a combination of BA and NAA applied in the period before anthesis on the transport of ^{14}C -sucrose applied to the blade of the flag leaf or into the solution to the internode. Analysis of the distribution of radioactivity of the individual parts has shown that BA stimulated the transport of ^{14}C -sucrose to the ear, both after its foliar application and after application to the excised internode. The application of NAA to the ear in this period inhibited the accumulation of ^{14}C -sucrose. Inhibitory effects of NAA could be reduced by a joint application BA and NAA. The results indicate that the transport can be affected phytohormonally in the period of the appearance of anthers by cytokinin-like and auxin-like substances.

winter wheat; anthesis; phytohormone interactions; assimilate transport

BORKOVEC, V. — PROCHÁZKA, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Einfluß von Benzyladenin und Naphthyllessigsäure auf den ^{14}C -Sacharose-Transport bei Winterweizen*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 819-824.

Bei abgeschnittenen Internodien von Winterweizen mit Ähre wurde der Einfluß der exogenen Applikation von Benzyladenin (BA), α -Naphthyllessigsäure (NAA) sowie der Kombination von BA mit NAA, die in der Praefloralphase auf die Spreite des Fahnenblatts oder in Lösung zum Internodium appliziert wurden, auf den Transport der ^{14}C -Sacharose untersucht. Aus der Analyse der Radioaktivitätsverteilung einzelner Teile geht hervor, daß BA den ^{14}C -Sacharose-Transport in die Ähre stimuliert u. zw. sowohl nach deren Applikation aufs Blatt als auch nach Applikation zum abgeschnittenen Internodium. Die NAA-Applikation auf die Ähre wirkte sich zu diesem Zeitpunkt auf die ^{14}C -Sacharose-Akkumulation inhibierend aus. Die Inhibitionswirkung der NAA konnte durch gleichzeitige Applikation von BA mit NAA abgeschwächt werden. Die Ergebnisse deuten an, daß der ^{14}C -Sacharose-Transport im Zeitraum des Erscheinens der Staubbeutel mittels Substanzen von Zytokinin- und Auxincharakter phytohormonal beeinflusst werden kann.

Winterweizen; Praefloralphase; Phytohormonwechselwirkung; Assimilatetransport

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Borkovec, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

HNOJENIE JARNÉHO JAČMEŇA PODĽA OBSAHU ANORGANICKÉHO DUSÍKA V PÔDE

J. Fecenko, J. Bízik, O. Ložek

FECENKO, J. — BÍZIK, J. — LOŽEK, O. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Hnojenie jarného jačmeňa podľa obsahu anorganického dusíka v pôde*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 825-834.

V rokoch 1986 až 1988 v poľnom stacionárnom pokuse, založenom na nivnej pôde glejovej, boli k výpočtu dávok dusíka k jarnému jačmeňu využité informácie o obsahu anorganického dusíka (N_{an}) v pôde vo vrstvách 0 až 0,6 m a 0 až 1,0 m, zisteného pred sejbou. Relatívne najlepšie parametre úrody a sladovníckej akosti zrna boli dosiahnuté pri výpočte dávky dusíka z obsahu N_{an} do 1,0 m a za predpokladu jeho 60% využiteľnosti pri súčasne celkove najnižších dávkach dusíka v porovnaní s ostatnými variantami. Veľmi blízke hodnoty úrod a kvality zrna poskytla metóda výpočtu z obsahu N_{an} do 0,6 m za predpokladu jeho 100% využiteľnosti. Zohľadnenie tejto formy dusíka v pôde pri hnojení dáva možnosť racionalizovať a efektívnejšie využiť dusík z hnojív a pôdnej zásoby.

anorganický dusík v pôde; jarný jačmeň; hnojenie; výživa dusíkom; úroda; kvalita úrody

V poslednom období sa venuje zvýšená pozornosť problematike vedecky riadenej výživy rastlín. Tento záujem výskumu, ale aj praxe, vyplýva z objektívnych potrieb maximálne využiť živiny z pôdy a hnojiť na tvorbu vysokých úrod dobrej technologickej kvality bez rizika ohrozenia prírodného prostredia.

Podľa viacerých autorov intenzita hnojenia jarného jačmeňa dusíkom vzhľadom na faktory ovplyvňujúce úrodu a kvalitu je rozdielna. Tak napr. K a n d e r a (1984) pri hnojení vysoko úrodných odrôd jarného jačmeňa aj po kukurici na siláž odporúča dávku dusíku $70 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Na proti tomu U l m a n n (1980) pre jarný jačmeň po cukrovej repe hnojenej maštalným hnojom pokladá dávky dusíka vyššie ako $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ z hľadiska úrod a kvality zrna za zbytočné a neekonomické a dávky nad $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ za výslovne škodlivé.

Otázkami optimalizácie výživy jarného jačmeňa sa zaoberá veľa autorov (G a r z, W i c k e, 1980; F e c e n k o et al., 1985; F r a n č á k o v á, M u c h o v á, 1987; P e š í k, K o p e c k ý, 1988 a ďalší), pre ktorých je charakteristický komplexný prístup k riešeniu predmetnej problematiky, zohľadňujúci pôdno-klimatické podmienky, agrochemické vlastnosti pôdy, a najmä obsah anorganického dusíka v pôde.

I. Výsledky analýz pôdy pred založením pokusov v mg.kg⁻¹ — Results of soil analyses before trial lay-out (in mg per kg)

Rok	Hĺbka v m	N _{an}	NO ₃ ⁻ -N	NH ₄ ⁺ -N	N _{LH}	N-cel- kový	P	K	Mg	Humus v %	pH
1986	0,0—0,3	16,1	7,4	8,5	138	2334	24,0	160	472	3,2	6,1
	0,3—0,6	12,3	4,9	7,4	108	2334	5,8	158	508	2,4	6,4
	0,6—1,0	11,0	5,5	7,5	62	1591	—	—	—	—	7,0
1987	0,0—0,3	15,3	11,7	3,6	113	1392	30,0	129	347	3,0	6,3
	0,3—0,6	19,7	15,3	4,4	93	1017	10,5	122	356	2,3	6,6
	0,6—1,0	11,8	9,3	2,5	—	535	6,0	93	367	1,4	7,0
1988	0,0—0,3	13,6	6,7	7,9	115	2047	29,0	138	322	4,0	5,8
	0,3—0,6	10,2	7,4	4,8	101	1767	19,5	128	332	3,4	6,2
	0,6—1,0	7,7	5,0	3,8	60	778	4,0	97	325	2,0	7,0

MATERIÁL A METÓDA

Predmetnú problematiku sme riešili v podmienkach stacionárneho poľného pokusu, ktorý sme založili na nivnej pôde glejovej na pozemku experimentálnej základne Ústavu biologickej racionalizácie pri Vysokej škole poľnohospodárskej v areáli Agrokomplexu v Nitre. Agrochemické vlastnosti pôdy uvádzame v tab. I a varianty hnojenia v tab. II.

Ako modelová plodina bol použitý jarný jačmeň (odroda Rubín), v množstve výsevu 4 mil. klíčivých zŕn na 1 ha. V oševnom postupe bol zaradený po cukrovej repe hnojenej maštalným hnojom v dávke 40 t.ha⁻¹. Veľkosť parciel bola 49 m² pri štvornásobnom opakovaní. Zberová plocha bola 30 m². Po zbere a dosušení úrody na štandardnú 14% vlhkosť sme stanovili úrodu zrna, obsah dusíkatých látok podľa metódy Kjeldahla, obsah škrobu podľa Ewersa, hmotnosť tisíc zŕn v g (ďalej HTZ), podiel zrna I. triedy v percentách a objemovú hmotnosť

II. Hnojenie v jednotlivých rokoch a v priemere za tri roky (1986 až 1988) v kg.ha⁻¹ čistých živín — Fertilizing rates in the test year and average values over three years (1986—1988) in kg per ha pure nutrients

Varianty hnojenia	1986			1987			1988			Priemer za 3 roky		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	65,4	133	0	40	110	0	45	125	0	50,1	122,7
3	60	65,4	133	60	40	110	60	45	125	60	50,1	122,7
4	50	65,4	133	31	40	110	60	45	125	47	50,1	122,7
5	40	65,4	133	60	40	110	50	45	125	50	50,1	122,7
6	90	65,4	133	73	40	110	90	45	125	84,3	50,1	122,7

Variant 3 — stabilná dávka 60 kg N.ha⁻¹

Variant 4 — dávka N vypočítaná z obsahu N_{an} do 1 m za predpokladu 60% využiteľnosti

Variant 5 — dávka N vypočítaná z obsahu N_{an} do 0,6 m za predpokladu 100% využiteľnosti

Variant 6 — dávka N vypočítaná z obsahu N_{an} do 0,6 m za predpokladu 60% využiteľnosti

v kg. 0,1 m⁻³. Úrodu zrna a obsah dusíkatých látok sme vyhodnotili analýzou rozptylu.

Anorganický dusík v pôde sme stanovili vo výluhu 1% K₂SO₄; NO₃⁻-N kolorimetricky kyselinou 2,4-disulfónovou; NH₄⁺-N Nesslerovým činidlom, tiež kolorimetricky v pôdných vzorkách odobraných na jar pred sejbou z hĺbok pôdneho profilu 0 až 0,3 m, 0,3 až 0,6 m a 0,6 až 1,0 m pomocou sondovacej tyče. Na podklade obsahu N_{an} vo vrstvách 0 až 0,6 m a 0 až 1,0 m a rôznej predpokladanej využiteľnosti zisteného percenta dusíka sme vypočítali dávku dusíka na úrodu zrna vo výške 7,0 t. ha⁻¹ pomocou následnej bilancie: Pri priemernej spotrebe živín na 1,0 t zrna 24 kg dusíka na úrodu 7,0 t. ha⁻¹ je odber živín porastom jačmeňa 168 kg. N ha⁻¹. Ak je obsah N_{an} vo vrstve pôdy 0 až 0,6 m 14,2 mg (rok 1966), po prepočítaní na 1 ha koeficientom 9, je zásoba N_{an} 128,3 kg. ha⁻¹. Za predpokladu 60% alebo 100% využiteľnosti stanoveného dusíka v pôde a rozdielu medzi potrebou na 7 t úrody zrna a touto hodnotou vypočítame dávku dusíka:

napr. $7 \cdot 24 - 14,2 \cdot 9 \rightarrow 168 - 128,3 \rightarrow 39,7 \sim 40$ kg N. ha⁻¹ (za predpokladu 100% využiteľnosti v pôde stanoveného dusíka)

alebo $7 \cdot 24 - (14,2 \cdot 9) \cdot 0,6 \rightarrow 168 - 76,7 \rightarrow 91,3 \sim 90$ kg N. ha⁻¹ (za predpokladu 60% využiteľnosti stanoveného dusíka v pôde).

Obdobne boli vypočítané dávky dusíka podľa obsahu N_{an} do 1,0 m pri 60% využiteľnosti, ako aj z výsledkov obsahu N_{an} do 0,6 m a 1,0 m v rokoch 1987 a 1988 (tab. II).

Vzhľadom na starostlivosť o porast jačmeňa nebol pozorovaný väčší výskyt chorôb ani múčnatky trávnej.

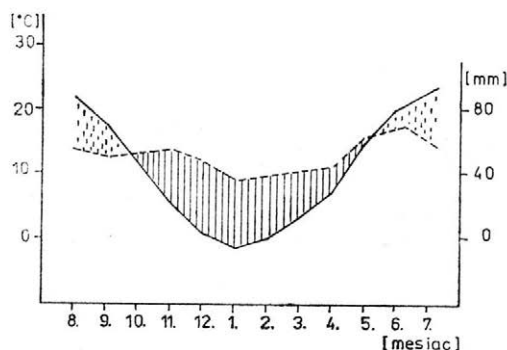
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Úroda a kvalitu jarného jačmeňa okrem iných faktorov výrazne ovplyvňuje výživa dusíkom. Preto sa v ostatných rokoch stále viac využívajú metódy, ktoré zohľadňujú zásoby anorganického dusíka v pôde pre jeho migráciu v pôdnom profile aspoň do hĺbky 0,6 m, prípadne až do 1,0 m. Vzťahy medzi obsahom dusíka v pôde a tvorbou úrody sú zložité, nakoľko obsah anorganického dusíka v pôde sa počas roka mení v závislosti od teploty a vlhkosti prostredia a nadväzne i od činnosti mikroorganizmov podporujúcich, či blokujúcich uvoľňovanie dusíka do foriem prijateľných pre rastliny. Uvoľňovanie dusíka determinuje i samotný porast, pohyb vody v pôde a straty vymývaním, či denitrifikáciou. Zanedbateľné nie sú ani agrochemické vlastnosti pôdy, pomer C : N, hĺbka ornice a zloženie podornice, doba a úroveň odberu pôdnej vzorky a presnosť chemických analýz.

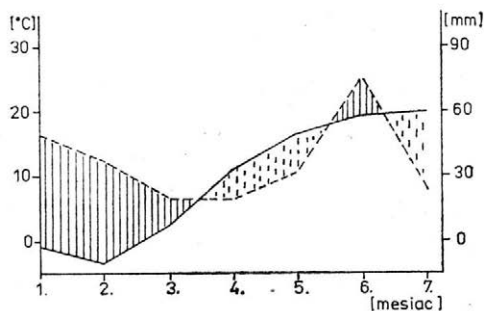
Všetky uvedené faktory aktívne zasahujú do dynamiky dusíka v pôdnom profile, čo v jednotlivých rokoch, ako aj sezónne sťažuje zhodnocovanie zistených údajov o obsahu anorganického dusíka v pôde a jeho využitie pre určenie dávok dusíkatých hnojív.

Na druhej strane treba tiež súhlasiť s názormi, ktoré publikoval Bízik (1989), že v obsahu anorganického dusíka sa integrujú všetky uvádzané i neuvádzané faktory, ktoré by sa mali prejavovať v určitých koncentračných hladinách N_{an} v pôde. Optimálne dávky dusíka a jeho koncentrácia v pôde predstavujú najúčinnější prostriedok k možnému vyrovnaniu vzájomných vzťahov medzi jednotlivými prvkami tvorby úrody v priebehu vegetácie. Z toho vyplýva, že doterajšia prax hnojenia jarného jačmeňa, ktorá vychádza z empirických zásad, predovšetkým vplyvu predplodiny, by sa mala nahradiť racionálnejšou metódou, ktorá využíva aj informácie o obsahu anorganických foriem dusíka v pôde.

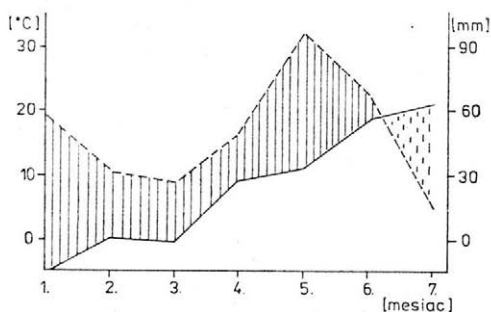
Naše výsledky potvrdzujú doterajšie poznatky v tom, že k dosiahnutiu vysokých úrod treba okrem optimálnej výživy aj optimálnu kombi-



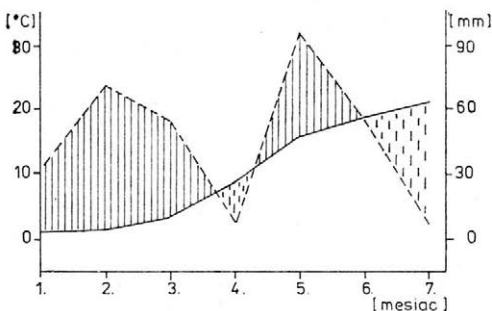
1. Walterov klimogram (50 ročný normál) — Walter's climatic diagramme (fifty-year standard values)



2. Walterov klimogram (Nitra, 1986) — Walter's climatic diagramme (Nitra, 1986)



3. Walterov klimogram (Nitra, 1987) — Walter's climatic diagramme (Nitra, 1987)



4. Walterov klimogram (Nitra, 1988) — Walter's climatic diagramme (Nitra, 1988)

Vysvetlivky k obr. 1 až 4:

— teplota (°C)
 --- zrážky (mm)

suché obdobie
 vlhké obdobie

náciu ostatných úrodotvorných faktorov počas vegetácie, ako sú zrážky, teploty, ochrana atď. Dokumentujú to i klimogramy za jednotlivé pokusné roky (obr. 1 až 4), z ktorých vyplýva, že najpriaznivejšie zrážkové a teplotné podmienky pre tvorbu úrod jarného jačmeňa na nivnej pôde glejovej pri Nitre boli v roku 1987. V ostatných dvoch rokoch (1986 a 1988) boli poveternostné podmienky pre jačmeň nepriaznivé. Neskorá sejsba, zrážkovo chudobné mesiace apríl a máj, horúci a suchý júl v roku 1986 nepriaznivo ovplyvnili využívanie živín pre tvorbu úrody. Programovanú úrodu 7 t. ha^{-1} sme dosiahli len v roku 1987 prakticky na všetkých variantoch hnojenia dusíkom. Najvyššia úroda bola na variante 4 ($7,19 \text{ t. ha}^{-1}$), kde sme použili len 31 kg. ha^{-1} dusíka, vypočítaného z obsahu N_{an} v pôde do hĺbky 1,0 m za predpokladu 60% využiteľnosti. Tento rozdiel úrody je vysoko preukazný k variantu 1 (bez hnojenia) i variantu 2 (hnojenie PK). Rozdiely v porovnaní s ostatnými variantami hnojenia sú štatisticky nepreukazné (tab. III). Relatívne vysoké dávky dusíka v rokoch 1986, 1987 a 1988 na variante 6, vypočítané na základe obsahu N_{an} do hĺbky 0,6 m za predpokladu 60% využiteľnosti, sa neprejavili na tvorbe úrody zrna. Naopak, v roku 1987 bola úroda na uvedenom variante o $0,38 \text{ t. ha}^{-1}$ nižšia v porovnaní s variantom 4. V prieme-

III. Úrody zrna jarného jačmeňa (odroda Rubín) v t.ha⁻¹ v rokoch 1986 až 1988 — Yields of spring barley grain (Rubín variety) in t per ha in 1986—1988

Varianty hnojenia	Roky			Priemer 1986—1988	Zvýšenie úrody v %
	1986	1987	1988		
1	4,27	5,90	4,80	4,99	100,0
2	4,29	5,97	4,92	5,06	101,4
3	5,27	6,75	5,90	5,97	119,6
4	5,07	7,19	5,90	6,05	121,2
5	5,18	6,75	5,86	5,93	118,8
6	5,28	6,81	5,87	5,99	120,0
Preukazný rozdiel pre varianty		$P = 0,05$		0,53	
		$P = 0,01$		0,70	
Preukazný rozdiel pre roky		$P = 0,05$		0,37	
		$P = 0,01$		0,50	

re za tri roky sa na variante 4 dosiahli úrody zrna jarného jačmeňa o 21,2 % vyššie v porovnaní s kontrolným variantom bez hnojenia. Zvýšenie úrody o 1,06 t.ha⁻¹ je výsledok štatisticky vysoko preukazný. Dusíkaté hnojenie na uvedenom variante bolo vysoko produktívne: 1 kg dusíka vyprodukoval 22,5 kg zrna. Na variantoch hnojenia 3, 5 a 6 boli úrody v priemere za tri roky prakticky rovnaké v porovnaní s variantom 4, ale výťažnosť 1 kg dusíka bola nižšia.

Na základe dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že optimálnu dávku dusíka možno stanoviť na základe obsahu anorganického dusíka v pôdnom profile do hĺbky 0,6 m za predpokladu 100% využiteľnosti zisteného obsahu N_{an} , alebo z obsahu N_{an} do 1,0 m a predpokladanej 60% využiteľnosti. Poznatky podporujú aj vypočítané hodnoty využiteľnosti dusíka z hnojív a zberové indexy II pre dusík (tab. IV) s najvyššími hodnotami práve pri týchto variantoch (4 a 5).

IV. Vypočítaná využiteľnosť dusíka z hnojív a koeficienty odberu dusíka v % (zberové indexy II) — Nitrogen conversion calculated from fertilizers and coefficients of nitrogen uptake in % (harvest indexes II)

Varianty	Využiteľnosť dusíka v %				Koeficient odberu dusíka (zberový index II)			
	1986	1987	1988	priemer	1986	1987	1988	priemer
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	46,7	44,0	97,2	62,6	218,5	273,4	283,8	258,6
4	35,3	158,5	97,2	97,0	241,1	602,5	283,8	375,9
5	70,2	44,0	91,6	68,6	327,8	273,4	315,5	305,6
6	47,7	49,2	27,7	41,5	162,2	237,7	152,1	184,0

V. Obsah dusíkatých látok v sušine zrna jarného jačmeňa (odroda Rubín) v rokoch 1986 až 1988 — The content of crude protein in spring barley grain dry matter (Rubín variety) in 1986—1988

Varianty hnojenia	Roky				Relatívne %
	1986	1987	1988	trojročný priemer	
1	11,58	10,50	9,50	10,53	100,0
2	11,22	10,19	8,69	10,03	95,3
3	11,72	12,38	11,37	11,82	112,3
4	11,53	12,00	11,37	11,63	110,4
5	12,28	12,38	10,94	11,87	112,7
6	13,10	12,38	12,50	12,66	120,2
Preukazný rozdiel pre varianty		$P = 0,05$		0,53	
		$P = 0,01$		0,70	
Preukazný rozdiel pre roky		$P = 0,05$		0,37	
		$P = 0,01$		0,50	

Hnojenie dusíkom sa výrazne uplatnilo pri formovaní kvalitatívnych parametrov jarného jačmeňa, najmä obsahu dusíkatých látok (tab. V). Najnižší obsah dusíkatých látok v jednotlivých rokoch i v priemere za tri roky (11,63 %) bol v zrne jačmeňa hnojenom najnižšou dávkou dusíka (47 kg . N ha⁻¹) pri súčasne najvyššej úrode. To dokazuje, že pri racionálnom hnojení dusíkom možno dosiahnuť vysoké úrody bez výraznejšej ujmy na kvalite. Naproti tomu vyššími dávkami dusíka (variant 6, v jednotlivých rokoch 90, 73 a 90 kg . N ha⁻¹) sa obsah dusíkatých látok vysoko preukazne zvýšil nielen v porovnaní s dusíkom nehnojenou kontrolou (variant 1 a 2), ale aj v porovnaní s ostatnými variantami. Napr. na variante 6 mal jačmeň obsah dusíkatých látok o 1,03 % vyšší ako na variante 4.

VI. Obsah škrobu v sušine zrna jarného jačmeňa (odroda Rubín) v rokoch 1986 až 1988 — Starch content in spring barley grain dry matter (Rubín variety) in 1986—1988

Varianty hnojenia	Roky				Relatívne %
	1986	1987	1988	trojročný priemer	
1	63,77	64,56	66,66	64,66	100,00
2	68,83	64,67	69,66	67,72	104,73
3	68,38	65,46	64,33	66,06	102,17
4	65,57	66,47	64,33	65,46	101,24
5	66,47	65,46	60,51	64,15	99,21
6	65,23	64,34	62,38	63,98	98,95

VII. Hmotnosť tisíc zŕn jarného jačmeňa (odroda Rubín) v rokoch 1986 až 1988 — 1000-grain weight in spring barley (Rubín variety) in 1986—1988

Varianty hnojenia	Roky				Relatívne %
	1986	1987	1988	trojročný priemer	
1	46,27	44,37	43,20	44,6	100,0
2	46,06	44,21	44,83	45,0	100,9
3	44,67	40,29	39,69	41,5	93,0
4	43,56	40,04	39,69	41,1	92,2
5	44,40	40,29	40,69	41,8	93,7
6	43,39	40,54	39,77	41,2	92,4

Naše výsledky korešpondujú s tvrdením K o d a n e v a (1959), ktorý uvádza, že dusíkaté hnojenie nepôsobí na zvýšenie obsahu bielkovín v zrne vtedy, keď dusík v pôde je v minime a dusíkaté hnojenie značne zvyšuje úrodu. Rovnaký názor má i U l o n s k a (1966). Podľa neho sa najvyšší obsah bielkovín v jarnom jačmeni kumuluje vtedy, keď sa z 1 kg dusíka vyrobí menej ako 16 až 20 kg zrna. V našom prípade sme na variante 6 dosiahli produkciu 11,6 kg jačmeňa na 1 kg aplikovaného dusíka, kým na variante 4 bola produkcia zrna takmer o 100 % vyššia.

Zmeny v obsahu škrobu (tab. VI) vyvolané diferencovaným dusíkatým hnojením boli minimálne, štatisticky bezvýznamné a z toho dôvodu ich hlbšie neanalyzujeme. Najnižší obsah škrobu v priemere za tri roky bol stanovený na variante 6, kde zrno malo najvyšší obsah dusíkatých látok. Záporné korelačné vzťahy medzi obsahom dusíkatých látok a glycidov sú z literatúry všeobecne známe a v našich pokusoch sa plne potvrdili.

Mechanické vlastnosti zrna jarného jačmeňa (tab. VII až IX) ako podiel zrna I. triedy, HTZ a objemová hmotnosť boli dusíkatou výživou negatívne ovplyvnené. Hmotnosť tisíc zŕn bola v každom pokusnom roku nižšia cca o 7 % na variantoch hnojenia diferencovanými dávkami v po-

VIII. Podiel zrna jarného jačmeňa I. triedy v % (odroda Rubín) za roky 1986 až 1988 — Proportions of class I spring barley grain in % (Rubín variety) in 1986—1988

Varianty hnojenia	Roky				Relatívne %
	1986	1987	1988	trojročný priemer	
1	91,37	86,60	85,50	87,8	100,0
2	88,85	91,67	85,00	88,5	100,8
3	84,16	69,88	74,75	76,3	86,9
4	82,22	78,35	74,75	78,4	89,3
5	83,23	69,88	76,18	76,4	87,0
6	83,90	76,09	70,48	76,8	87,5

IX. Objemová hmotnosť jarného jačmeňa v kg na 0,1 m³ v rokoch 1986 až 1988 (odroda Rubín) — Volume weight of spring barley grain in kg per 0.1 m³ in 1986—1988 (Rubín variety)

Varianty hnojenia	Roky				Relatívne %
	1986	1987	1988	trojročný priemer	
1	63,01	67,40	67,00	65,0	100,0
2	63,73	67,98	66,60	66,1	100,5
3	64,13	64,30	64,50	64,3	97,7
4	63,77	65,44	64,50	64,6	98,2
5	62,57	64,30	64,40	63,8	97,0
6	62,96	65,44	63,80	64,1	97,4

rovnaní s variantom bez hnojenia, resp. s PK-hnojením. To znamená, že relatívne o 20 % vyššia úroda zrna na variantoch hnojenia dusíkom bola vytvorená väčším počtom klasov na jednotke plochy (produktívne odnože).

Z tab. VIII vyplýva, že podobne ako pri HTZ, došlo na variantoch hnojenia dusíkom k zníženiu i podielu zrna I. triedy cca o 12,5 % v priemere za tri roky. I napriek tomu relatívna úroda zrna I. triedy bola na variantoch hnojenia dusíkom vyššia ako na kontrolnom variante, poťažne variante s PK-hnojením.

Ukazuje sa, že k hnojeniu jarného jačmeňa by sa malo pristupovať aj z hľadiska využívania informácií o obsahu anorganického dusíka v pôde stanoveného na jar pred sejbou. Optimálne hodnoty N_{an} v pôde budú pravdepodobne rozdielne v jednotlivých pôdnych typoch i oblastiach. Pre podmienky nivnej oglejenej pôdy južného Slovenska sme zistili, že z hľadiska optimálnej úrody by sa mal obsah N_{an} na jar i počas celej vegetácie pohybovať okolo 170 kg . ha⁻¹ (počítame do hĺbky 1,0 m pôdy).

Metódy výpočtu dávky dusíka na základe obsahu anorganického dusíka v pôdnom profile do 0,6 až 1,0 m o rôznej využiteľnosti umožňujú zdôvodnené diferencovanie dávok dusíka a posúdenie ich vhodnosti pre praktické použitie. Na základe získaných poznatkov možno doporučiť výpočet dávky dusíka k jarnému jačmeňu z obsahu N_{an} v pôde do 0,6 m na jar pred sejbou za predpokladu jeho 100% využiteľnosti, alebo z obsahu N_{an} do hĺbky 1 m a 60% využiteľnosti. V oboch prípadoch sa dosiahli takmer rovnaké úrody so štatisticky nepreukaznými rozdielmi, s lepšími parametrami technologickej kvality zrna.

Vyššie dávky dusíka vypočítané z obsahu N_{an} do hĺbky 0,6 m za predpokladu 60% využiteľnosti vychádzajú pre jarný jačmeň vysoké, nezvyšujú úrody zrna a zvyšujú obsah dusíkatých látok viac ako o 1 %.

- BÍŽIK, J.: Podmienky optimalizácie výživy rastlín dusíkom. Bratislava, SAV Veda 1989 (v tlači).
- FECENKO, J. — BÍŽIK, J. — MASARYK, Š.: Vzťahy medzi dusíkom v pôde, hnojením, úrodou a kvalitou sladovníkeho jačmeňa. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 9, s. 975-981.
- FRANČÁKOVÁ, H. — MUCHOVÁ, Z.: Vplyv výživy na kvalitatívnom ukazovateli sladovníkeho jačmeňa. Poľnohospodárstvo, 28, 1987, č. 5, s. 1-8.
- GARZ, J. — WICKE, J.: Beziehungen zwischen dem Gehalt des Bodens an anorganischem Stickstoff und dem Ertrag sowie der Qualität von Getreide. Arch. Acker-Pfl.-Bau Bodenkde, 24, 1980, č. 6, s. 344-349.
- KANDERA, J.: Ved. Práce Výsk. Úst. rastl. Výr. Piešťany, 1984, č. 20, s. 95-105.
- KODANEV, J. M.: Vlijanie azotnych udobrenij na urožaj i pivovarennyje kačestva jačmenja. Udobr. Urož., 1959, č. 10, s. 36-41.
- PEŠÍK, J. — KOPECKÝ, M.: Hnojení dusíkem podle jeho obsahu v půdě. Úroda, 36, 1988, č. 1, s. 27-28.
- ULMANN, L.: [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1980.
- ULONSKA, E.: Neuere Erkenntnisse über Braugerstenanbau. Kali — Briefe, 1966, č. 8.

Došlo dňa 15. 3. 1989

ФЕЦЕНКО, Я. — БИЗИК, Я. — ЛОЖЕК, О. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Удобрение ячменя яровой по содержанию неорганического азота в почве. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 825-834.

V 1986—1988 гг. в полевом стационарном опыте, заложенном на дерновой оглееной почве, были для расчета доз азота под ячмень яровой использованы информации о содержании неорганического азота (N_{an}) в почве в горизонтах 0—0,6 м и 0—1,0 м, установленные до посева. Относительно самые лучшие параметры урожая и солодового качества были получены при расчете дозы азота из содержания N_{an} до 1,0 м и при предпосылках, его 60 % использования при одновременно в общем пониженных дозах азота в сравнении с остальными вариантами. Очень низкие значения урожаев а качества зерна дал метод расчета из содержания N_{an} до 0,60 м, при предпосылке его 100 % использованием. С учетом данной формы азота в почве при удобрении дает возможность рационализировать и более эффективно использовать азот из удобрений и почвенного запаса.

неорганический азот в почве; ячмень яровой; удобрение; питание азотом; урожай; качество урожая

FECENKO, J. — BÍŽIK, J. — LOŽEK, O. (University of Agriculture, Nitra): *Spring Barley Fertilizing in relation to the Content of Inorganic Nitrogen in Soil*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 825-834.

In 1986-1988 in a field stationary trial, laid out on Gleyic Fluvisol, information on the content of inorganic nitrogen (N_{an}) at soil layers of 0-0.6 m and 0-1.0 m determined before sowing was used to calculate fertilizing rates applied to spring barley. The relatively best parameters of yield and malting quality of barley were achieved if the nitrogen rate was calculated from N_{an} content to a depth of 1.0 m, assuming its 60% conversion, the total nitrogen rates being lowest in comparison with the other treatments. Similar values of yield and grain quality were obtained by calculating the N_{an} content to a depth of 0.6 m and assuming its 100% conversion. If this form of inorganic nitrogen in soil is taken into account, it is possible to rationalize fertilizing and more efficiently utilize nitrogen from fertilizers and soil reserve.

inorganic nitrogen in soil; spring barley; fertilizing; nitrogen nutrition; yield; crop quality

FECENKO, J. — BÍZIK, J. — LOŽEK, O. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Düngung von Sommergerste dem Gehalt an anorganischem Stickstoff im Boden nach*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 825-834.

In den Jahren 1986 bis 1988 wurden bei einem stationären, auf Auenboden mit Gleyhorizont angelegten Feldversuch Informationen über den vor der Aussaat ermittelten Gehalt an anorganischem Stickstoff (N_{an}) im Boden in Schichten von 0 bis 0,6 m und 0 bis 1,0 m zur Berechnung der Stickstoffgaben zu Sommergerste genutzt. Die besten Ertragsparameter sowie die der Brauqualität wurden bei der Berechnung der Stickstoffdosis anhand des N_{an} -Gehalts bis 1,0 m Tiefe und unter Voraussetzung seiner 60 %igen Verwertbarkeit bei der gleichzeitig insgesamt niedrigsten Stickstoffgaben im Vergleich mit den übrigen Varianten, erzielt. Vergleichbare Werte der Ertrags- und Qualitätsparameter ergab die Berechnungsmethode anhand des N_{an} -Gehalts bis 0,6 m Tiefe unter Voraussetzung einer 100 %igen Verwertbarkeit. Die Anrechnung dieser Stickstoffform im Boden bietet bei der Düngung die Möglichkeit zu rationalisieren und den Stickstoff aus den Düngern und aus dem Bodenvorrat effektiver zu verwerten.

anorganischer Stickstoff im Boden; Sommergerste; Düngung; Stickstoffernährung; Ertrag; Ertragsqualität

Adresa autorov:

Prof. ing. Ján Fecenko, DrSc., doc. Ing. Ján Bízik, CSc., Ing. Otto Ložek, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosova 2, 949 76 Nitra

TOLERANCE GENOVÝCH ZDROJŮ PŠENICE S VYŠŠÍ ÚLOŽNOU KAPACITOU KLASU K HLINÍKU

J. Smoček, A. Kloudová

SMOČEK, J. — KLOUDOVÁ, A. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Tolerance genových zdrojů pšenice s vyšší úložnou kapacitou klasu k hliníku*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 835-839.

V citlivosti na hliníkové ionty byly rozdíly mezi pěti základními skupinami genových zdrojů vyšší úložné kapacity klasu (SFG = Spike Fertility Genes) vyšší než mezi československými povolenými odrůdami. Odrůdy reagovaly jako vysoce citlivé až citlivé. Ze 328 hodnocených zdrojů SFG bylo 10 % ohodnoceno jako středně tolerantní stupněm 5 a dva zdroje ze skupiny NS jako tolerantní stupněm 7; z nichž je pro zvýšení výnosového potenciálu pšenice perspektivní KM 1010a-1-88, zařazený jako multifloret Pugsleyho. Má oproti současným povoleným odrůdám delší klasové větveno a vyšší počet vyvinutých zrn v klásku (> 4).

pšenice; úložná kapacita klasu; tolerance; hliník

Optimální hodnoty pH půdy se pro obilniny pohybují mezi 6 až 7 (Kl i m o v, 1984). V ČSR je podle údajů z let 1984 až 1986 přibližně 25 % orné půdy kyselé, s hodnotami pH < 5,5 (N e r a d, 1987). Nejvíce kyselých půd je v Západočeském, Jihočeském a Východočeském kraji. Kyselost půd negativně ovlivňuje produkci pšenice.

U rostlin na kyselých půdách dochází ke zhoršenému příjmu, transportu a využití vápníku, hořčíku, draslíku a fosforu (R o y et al., 1988). Za nejpravděpodobnější příčinu nižší úrodnosti na kyselých půdách je uváděna toxicita hliníku, který omezuje dělení buněk, replikaci DNA a zhoršuje fyzikální vlastnosti buněčných membrán (R o y et al., 1988).

V toleranci na hliníkové ionty existují mezi odrůdami pšenice rozdíly (T a k a g i et al., 1983; C a r v e r et al., 1988). Za vysoce tolerantní (9) jsou považovány brazilské odrůdy Carasinho, Colonias, Preludio, Tritain a linie IAS 58 (M e s d a g, S l o o t m a k e r, 1969; T a k a g i et al., 1981). B e r z o n s k y, K i m b e r (1986) hodnotili toleranci 25 druhů rodu *Triticum*. Toleranci na úrovni odrůdy Atlas 66 měly vzorky *T. ventricosum*. Genom *Un* může být (vedle genomu *A* a *D T. aestivum*) využitelný pro zvýšení tolerance kulturních odrůd. Československé odrůdy byly podle našeho průzkumu hodnoceny jako vysoce citlivé nebo citlivé (stupni 1 a 3). U nových odrůd je snahou toleranci vůči hliníku zvýšit. Genové zdroje vyšší úložné kapacity klasu (SFG) jsou geneticky pestřejší oproti rajonovaným odrůdám (S m o č e k, 1987). Existovala proto i pravděpodobnost, že rozdíly v citlivosti k hliníkovým iontům Al^{3+} mohou být u nich vyšší. Hlavním cílem práce bylo nalézt genové zdroje

SFG s vyšší tolerancí k hliníku než mají československé odrůdy. Záměrem je využít zdroje SFG při tvorbě nových odrůd pšenice intenzivního typu s širší adaptací.

MATERIÁL A METODA

Bylo otestováno 328 vybraných genových zdrojů SFG, vytríděných podle morfotypu klasu do pěti základních skupin: VSS, TSS, IRS, TFS a NS (Smoček, 1987, 1988).

Hodnocení tolerance pšenice k hliníkovým iontům bylo provedeno na klíčících rostlinách Polleho hematoxylínovou barvicí metodou (Polle et al., 1978). Zabarvení kořenových špiček bylo srovnáváno při koncentraci hliníku 0,18; 0,36; 0,72 a 1,40 mM, použitého ve formě $AlCl_3 \cdot 6 H_2O$.

Kultivační desky byly zhotoveny z plexiskla o rozměru 40 × 30 × 2 cm. Pomocí čtyř distančních šroubů v rozích jsou nastavitelné na výšku hladiny živného roztoku. Desky jsou opatřeny 60 kruhovými otvory o průměru 2 cm. Na spodní straně desky je přilepena síťovina z umělé hmoty, kterou prorůstají kořeny klíčících rostlin do roztoku. Pro dosažení vyšší homogenity klíčenců byla zrna před vložem do komůrek kultivační desky ponechána naklíčit na standardních klíčiidlech po dobu 48 h. Do každé komůrky byla vkládána čtyři naklíčená zrna. Na každou vegetační desku lze najednou umístit 60 vzorků pšenice, což umožňuje vyhodnocovat i rozsáhlé soubory. Pro čtyři diferenční hladiny hliníku jsou potřeba čtyři vegetační desky.

Rozlišení citlivosti pšenice bylo provedeno podle zabarvení apikálních částí kořenů a jejich srovnání se standardními testovacími odrůdami. Diferenční stupnici (Takagi et al., 1981) jsme převedli na devítibodové hodnocení a použili jsme pro ni dostupné srovnávací standardy. Vzorky byly hodnoceny jako vysoce citlivé (1 — standard Thatcher), citlivé (3 — standard Monon), středně tolerantní (5 — standard Blueboy), tolerantní (7 — standard Atlas 66) a vysoce tolerantní (9 — standard Carasinho).

Pro posouzení věrohodnosti v zařazení genových zdrojů SFG podle jejich citlivosti na hliník (obr. 1) bylo testování dvakrát opakováno. Výsledky obou opakování se shodovaly.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Potvrdil se předpoklad, že mezi genovými zdroji SFG existují v toleranci na hliník větší rozdíly než mezi povolenými odrůdami pšenice. Odrůdy Viginta, Zdar, Hana a Sparta byly ohodnoceny stupněm 3 jako citlivé.

Z 328 genových zdrojů SFG, které jsme pro testování vybrali po dvoj- až trojnásobné klasové selekci z let 1986 až 1988, bylo 73 % ohodnoceno

Stupeň tolerance	Hodnocení	Koncentrace Al (mM)				Standardní odrůda
		0,18	0,36	0,72	1,40	
1	vysoce citlivé					Thatcher
3	citlivé					Monon
5	středně tolerantní					Blueboy
7	tolerantní					Atlas 66
9	vysoce tolerantní					----

1. Třídění pšenice podle citlivosti k hliníku — Wheat classification with respect to aluminium sensitivity

I. Citlivost genových zdrojů SFG k hliníku — Aluminium sensitivity of spike fertility genes

Skupina SFG	Stupeň tolerance								otestováno celkem
	1		3		5		7		
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	
VSS	62	55	34	30	17	15	0	0	113
TSS	54	86	4	6	5	8	0	0	63
TFS	45	80	4	7	7	13	0	0	56
IRS	10	91	1	9	0	0	0	0	11
NS	68	80	11	13	4	5	2	2	85
Součet	239	73	54	16	33	10	2	1	328

Stupeň citlivosti 1 — vysoce citlivý, 3 — citlivý, 5 — středně tolerantní, 7 — tolerantní; skupiny SFG uvádí Smoček (1987).

stupněm 1 a 16 % stupněm 3. Z SFG je nejcitlivější skupina IRS. Středně tolerantních (stupeň 5) bylo ve skupině VSS 17 genových zdrojů, ve skupině TSS 5 zdrojů a ve skupině NS 4 genové zdroje. Nejvyšší ohodnocení (stupněm 7, tolerantní) obdržely dva genové zdroje ze skupiny NS, s tolerancí na úrovni standardu Atlas 66 (tab. I).

Některé z genových zdrojů SFG jsou tedy z hlediska tolerance k hliníku lepší než povolené odrůdy. Stupně 7 dosáhly dvě kroměřížské re-selektce Multifloret (mnohokvítkový NS), pocházející ze sbírky CIMMYT Dr. Pugsleye. KM 1010a-1-88 byla vybrána pro své vysoké a vyrovnané parametry prvků úložné kapacity klasu (tab. II). Je to krátkostébelný genový zdroj, osinatý, s delším klasovým větvením a s vyšším počtem zrn v klásku (> 4), jehož hmotnost zrn je na úrovni současných odrůd pšenice.

Genotyp zdrojů SFG není dosud objasněn na požadované úrovni. Denčíč (1988) předpokládá, že morfotyp klasu TSS je ovlivněn třemi

II. Potenciál úložné kapacity klasu u KM 1010a-1-88 a u odrůd Hana, Sparta a Viginta — The sink capacity of spike in KM 1010a-1-88 and in the varieties Hana, Sparta and Viginta

Zdroj SFG Odrůda	Délka rostliny (cm)	Délka klasového větve (mm)	Počet plodných klásků	Počet zrn na plodný klásek	Počet zrn klasu	Hmotnost zrna (mg)	Seditest (μml)	Tolerance k Al
KM 1010a-1-88	68	123	23	4,6	105	51,8	4,4	7
Hana	95	99	24	2,8	67	53,9	5,1	3
Sparta	94	87	20	3,3	65	42,6	3,6	3
Viginta	110	99	22	2,1	55	56,9	4,6	3

Hodnoceno ve srovnatelných podmínkách, spon $3,75 \times 12,5$ cm odpovídá 213 rostlinám na 1 m^2 (Kroměříž, 1988).

geny velkého účinku. Paralelním hodnocením ve VŠÚO Kroměříž jsme třígenový model potvrdili. Hodnocení většího počtu kříženců podle štěpných poměrů však ukázalo, že u jiných donorů TSS je počet genů vyšší, a to zejména u donorů klasů gigas. Požadovaný moriotyp klasu SFG lze přenést křížením na potomstvo.

Tolerance k vyšší kyselosti půdy je založena na dominantním působení několika majorgenů, lokalizovaných v chromozómu 4D (Aniol, 1984; Culvenor et al., 1986). Campbell, Lavever (1981) prokázali, že tolerance k hliníku má hodnotu dědivosti v širším smyslu 0,86. Je tedy pravděpodobné, že geny SFG a Al-tolerance bude možno inkorporovat do ideotypu československých intenzivních odrůd pšenice.

Literatura

- ANIOL, A.: Introduction of aluminium, tolerance into aluminium sensitive wheat cultivars. Z. Pfl.-Zücht., 93, 1984, č. 4, s. 331-339.
- BERZONSKY, W. A. — KIMBER, G.: Tolerance of *Triticum* species to aluminium. Pl. Breed. Abstr., 97, 1986, č. 3, s. 275-278.
- CAMPBELL, L. G. — LAFEVER, N. N.: Heritability of aluminium tolerance in wheat. Cereal Res. Commun., 9, 1981, č. 1, s. 281-287.
- CARVER, B. F. — INSKEEP, W. O. — WILSON, N. P. — WESTERMAN, R. L.: Seedling tolerance to aluminium toxicity in hard red winter wheat germplasm. Crop Sci., 28, 1988, č. 3, s. 463-467.
- CULVENOR, R. A. — ORAM, R. N. — WOOD, J. T.: Inheritance of aluminium tolerance in *Phalaris aquatica* L. Austral. J. agric. Res., 37, 1986, s. 397-408.
- DENČÍČ, S.: Genetic analysis of different structures of sink capacity in wheat. Proc. 7th int. Wheat Genet. Symp., Cambridge, 1988.
- KLIMOV, S. V.: Selekcija selskochozjajstvennykh kultur na ustojčivost k kislотноsti počvy. Sel. Choz. za Rubež., 10, 1984, s. 18-22.
- MESDAG, J. — SLOOTMAKER, L. A. J.: Classifying wheat varieties for tolerance to high soil acidity. Euphytica, 18, 1969, s. 36-42.
- NERAD, J.: Výsledky agrochemického zkoušení půd za období 1984—1986. Praha, ÚKZÚZ 1987, s. 1-16.
- POLLE, E. — KONZAK, C. F. — KITTRICK, J. A.: Visual detection of aluminium tolerance levels in wheat by hematoxylin staining of seedling roots. Crop Sci., 18, 1978, s. 823-827.
- ROY, A. K. — SHARMA, A. — TALUKDER, C.: Some aspects of aluminium toxicity in plants. Bot. Rev., 54, 1988, č. 2, s. 145-178.
- SMOČEK, J.: Fenokopie genů fertility klasu pšenice. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 5, s. 529-537.
- SMOČEK, J.: Sink capacity potential of ears of different morphotype. Proc. 7th int. Wheat Genet. Symp., Cambridge, 1988.
- TAKAGI, H. — NAMAI, H. — MURAKAMI, K.: Evaluation of the hematoxylin staining method for detecting wheat tolerance to aluminium. Jap. J. Breed., 31, 1981, č. 2, s. 152-160.
- TAKAGI, H. — NAMAI, H. — MURAKAMI, K.: Exploration of aluminium tolerant genes in wheat. Proc. 6th int. Wheat Genet. Symp., Kyoto, 1983, s. 143-146.

Došlo dne 15. 3. 1989

СМОЧЕК, Я. — КЛОУДОВА, А. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Толеранция генных источников пшеницы с повышенной емкостью колоса в алюминию. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 835-839.

В чувствительности по отношению алюминиевых ионов были различия между пятью основными группами генных источников большей емкости колоса (SFG = Spike Fertility Genes) больше, чем между чехословацкими разрешенными сортами. Сорта реагировали как высоко чувствительные — чувствительные. Из 328 источников под-

жащей оценке SFG было 10 % оценено как средне толерантными баллом 5 и два источника из группы NS как толерантные баллом 7. Для увеличения потенциала урожайности пшеницы из них перспективны KM 1010a-1-88, введенный как мультифлорет Пугслей. В противоположность современным разрешенным сортам он имеет более длинное колосовое веретено и большее количество развитых зерен в колоске (> 4). пшеница; емкость колоса; толерантность; алюминий

SMOČEK, J. — KLOUDOVÁ, A. — (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *Aluminium Tolerance of Wheat with Spike Fertility Genes*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 835-839.

Investigating tolerance to aluminium ions, differences between five basic groups of spike fertility genes (SFG) were greater than those between certified Czechoslovak varieties. The responses of the varieties were highly sensitive to sensitive. Out of 328 SFG resources which were evaluated, 10 % were qualified by degree 5 as medium tolerant, and two resources from NS group by degree 7 as tolerant; among them, KM 1010a-1-88, classified as Pugsley's multifloret, is a promising strain to be used to increase the yield potential of wheat. In comparison with current certified varieties, it has a longer spike rachis and a higher number of grains developed per spikelet (> 4).

wheat; sink capacity of spike; tolerance; aluminium

SMOČEK, J. — KLOUDOVÁ, A. (OSEVA — Forschungs- u. Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Toleranz der Genquellen von Weizen mit höherer Sinkkapazität der Ähre zu Aluminium*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 835-839.

In der Sensibilität zu Aluminiumionen waren die Unterschiede zwischen fünf Grundgruppen der Genquellen einer höheren Sinkkapazität der Ähre (SFG = Spike Fertility Genes) höher als die zwischen den tschechoslowakischen zugelassenen Sorten. Die Sorten reagierten als hochsensibel bis sensibel. Unter 328 bewerteten SFG-Quellen wurden 10 % als mittelmäßig tolerant mit Stufe 5 und zwei Quellen aus der Gruppe NS als tolerant mit Stufe 7 bewertet; unter ihnen zeigt sich zur Erhöhung des Ertragspotentials des Weizens die Neuzüchtung KM 1010a-1-88, die als Pugsley-Multifloret eingereicht ist, als perspektivisch. Sie weist gegenüber den heutigen zugelassenen Sorten eine längere Ährenspindel und eine höhere Zahl entwickelter Körner in den Ährchen (> 4) auf.

Weizen; Sinkkapazität; Toleranz; Aluminium

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Smoček, DrSc., RNDr. Alena Kloudová, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

JUBILEUM

ŽIVOTNÍ JUBILEUM dr. ing. ZBYŇKA FACKA, CSc.

Dr. ing. Zbyněk Facka, CSc., patří ke generaci půdoznalců, která byla inspirována a navazovala na naše koryfeje prof. Václava Nováka, prof. Vladimíra Kosila, dr. Jaroslava Spiranžla a dr. Stanislava Najmra, v jejichž středu se především jako tajemník půdoznalecké komise, a to již od samého zrodu ČAZ, podílel na rozvoji a formování čs. půdoznalecké vědy.

Narodil se 28. srpna 1924 v Plumlově jako syn učitele a po absolvování reálky v Prostějově v roce 1942 a školy fečí a obchodních nauk v Brně byl v roce 1943 totálně nasazen až do konce války. V roce 1945 se zapsal na VŠZ v Brně, kterou ukončil v roce 1948. Současně absolvoval účetnický kurs při právnické fakultě v Brně.

V září 1948 byl přijat do Státních výzkumných ústavů pro rostlinnou výrobu, do Ústavu pro půdoznalství v Brně, kde ještě při zaměstnání absolvoval první ročník lesnické fakulty. Zabýval se výzkumem hospodaření v suchých oblastech jižní Moravy, penetrometrickým výzkumem uléhání podorníků a geonomickým průzkumem.

Po reorganizaci zemědělského výzkumu v roce 1951 byl přeložen do půdoznaleckého oddělení VÚRV v Praze. Zde rozpracoval teorii vztahů půdního humusu a jeho složek k půdní struktuře a genezi. Jelikož dosáhl významných výsledků, které zpracoval v rámci disertační práce, byla mu v roce 1953 udělena hodnost doktora technických věd.

Jako první se u nás zabýval korelacemi dynamiky půdních stavů a vlastností ve vztahu k různým formám a dávkám hnojiv; na základě výzkumu této problematiky obhájil v roce 1963 kandidátskou disertační práci. Z celostátního pohledu pak tyto výsledky zpracoval v habilitační práci, kterou předložil v roce 1966 na VŠZ v Brně. Výnos vztahující se na externí učitele v roce 1968 neumožnil však její obhajobu. Intenzivně se podílel na komplexním průzkumu zemědělských půd. Vedle toho také rozvinul problematiku dálkového průzkumu Země. Po integraci pedologického a melioračního výzkumu v roce 1981 pracuje jako vedoucí pracoviště agromelioračního výzkumu a hygieny půd VÚZZP v Praze.

Jeho práce představuje 36 závěrečných zpráv, 65 původních studií a knižních publikací. Ve vědecké oblasti jsou významné jeho zásluhy o rozvoj půdní fyziky, zvyšování úrodnosti, o rozvoj toxikologie a zejména pak jeho koordinační, syntetické a realizační činnosti.

Za svou práci byl vyznamenán plakétou k 50. výročí ČSR, pamětní medailí k 25. letům socialistického zemědělství, titulem Vynikající pracovník MVZ ČSR a čestnou stříbrnou plakétou ČSAZ Za zásluhy o rozvoj vědy a výzkumu v oblasti zemědělství a jinými oceněními.

Od založení ČSAZ byl členem odboru zvelebení a ochrany půdního fondu, především však jako předseda komise pro ekotoxikologii a člen odboru ochrany biosféry erudovaně rozvíjí a usměrňuje novou a dosud málo probádanou oblast působení polutantů a dalších kontaminantů v životním prostředí.

Dr. ing. Zbyněk Facka, CSc., již více než 40 let působí na poli půdoznalecké vědy a praxe a stojí v popředí rozvoje jeho nosných disciplín. Je dlouholetým členem redakční rady časopisu Rostlinná výroba, k jehož dobré odborné úrovni přispěl svými bohatými znalostmi a zkušenostmi.

Za jeho dosavadní práci mu patří poděkování jak redakčního a vydavatelského kolektivu, tak i celé vědeckovýzkumné základny.

Prof. ing. Václav Fric, CSc.



CITLIVOST GENOTYPŮ JARNÍHO JEČMENE (*HORDEUM VULGARE* L.) NA STRESOVÉ PODMÍNKY PROSTŘEDÍ

L. Zeniščeva, M. Špunarová

ZENIŠČEVA, L. — ŠPUNAROVÁ, M. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Citlivost genotypů jarního ječmene (Hordeum vulgare L.) na stresové podmínky prostředí*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 841-850.

V modelových nádobových pokusech byla sledována v letech 1983 až 1987 reakce dlouhostébelného (85 až 100 cm), krátkostébelného (70 až 85 cm) a zakrslého (55 až 70 cm) genetického typu jarního ječmene na stresové faktory, vyvolané vysokými dávkami minerálních živin, trvalým deficitem půdní vláhy a půdní kyselosti. Vysoká hladina NPK negativně působila na růst a vývoj adventivních kořenů. V reakci na minerální výživu se projevily průkazné genotypové rozdíly v odnožovací schopnosti a tvorbě nadzemní i kořenové biomasy. Stresový vliv vysoké koncentrace iontů v půdě na vývoj kořenového systému se negativně projevil poklesem výnosu zrna. Vodní stres obecně potlačoval růstové procesy již na počátku vegetace výraznou redukcí počtu odnoží a adventivních kořenů. Výkonnost sledovaných genotypů byla v průměru o 60 % nižší ve srovnání s optimálním vláhovým režimem. Vysoké dávky NPK podporovaly v podmínkách trvalého sucha produktivní odnožování, a tím i výnos zrna. Z komplexního zhodnocení reakce genotypů pomocí koeficientu susceptibility, indexu suchovzdornosti a ukazatele přizpůsobivosti na simulované stresy vyplynulo, že největší depresi všech růstových pochodů a výkonnosti rostlinného organismu vyvolávají nízké pH půdy v interakci s vysokou hladinou NPK v živném prostředí. Adaptace sledovaných genotypů na nepříznivé prostředí nebyla závislá na délce stébla. Dlouhostébelný genotyp Aramír nejlépe snášel vysoké dávky NPK, nejcitlivěji však reagoval na sucho značným poklesem celkové produktivnosti. Zakrslý genotyp KM 341 vykazoval v suchých podmínkách relativně nejvyšší výkonnost. U krátkostébelného genotypu Rubín byl nejvíce redukován výnos zrna při nízkém pH půdy v interakci s vysokými dávkami NPK.

ječmen jarní; genotypy; citlivost; stresové podmínky

Jarní ječmen citlivě reaguje na nepříznivé podmínky vyvolané utužením půdy (Šuškevič, 1982; Kopecký, 1987), zvýšenou kyselostí (Mesdag, 1980; Klimaševský, 1983), kritickými teplotami po anthesi (Stefany, Quick, 1986) a hlubokým deficitem půdní vláhy (Zeniščeva, 1981; Zemánek, 1988).

Citlivost jarního ječmene na podmínky prostředí souvisí s biologickými zvláštnostmi růstu, vývoje, tvorby výnosu a vysokými požadavky na kvalitu produkce. Za poloviční vegetační období než ozimá pšenice (90 až 120 dní) vyprodukuje stejné množství celkové biomasy 16,0 až 18,0 t. ha⁻¹. V našich pokusech v Kroměříži (VTR) dosahovaly přírůstky sušiny u jarního ječmene 170 kg. ha⁻¹ za 24 h, u ozimé pšenice pouze 88 kg. ha⁻¹ (Zeniščeva et al., 1988).

Realizace genetického potenciálu současných odrůd je závislá na genotypově specifické reakci na prostředí a schopnosti adaptace (Zeniščeva, 1981). Stresové faktory narušují procesy tvorby biomasy, snižují úložnou kapacitu rostliny a akumulaci produktů fotosyntézy v reprodukčních orgánech (Petr et al., 1987; Bhullar, Jenner, 1986 aj.).

Cílem práce bylo stanovit míru schopnosti vybraných genotypů jarního ječmene s různou délkou stébela a kořenového systému přizpůsobit se stresovým faktorům působícím během ontogeneze rostlin.

MATERIÁL A METODA

V modelových nádobových pokusech byla sledována v letech 1983 až 1987 reakce dlouhostébelného (85–100 cm), krátkostébelného (70–85 cm) a zakrslého (55–70 cm) genetického typu na vysokou hladinu minerálních živin (exp. 1), trvalý deficit půdní vláhy (exp. 2) a půdní kyselost (exp. 3).

Reakce genotypů na prostředí byla hodnocena:

- koeficientem $QD\%$;
- indexem susceptibility s ;
- ukazatelem reakce UR .

Experiment 1

Rostliny byly pěstovány v nádobách se substrátem ze směsi půdy a písku v poměru 2:1. V každé nádobě bylo ponecháno deset dobře vyvinutých rostlin. Obsah přístupných živin v použité půdě v $mg \cdot kg^{-1}$: dusíku minimálně 7,45 mg, z toho 6,85 mg $NO_3^- - N$ a 0,60 mg $NH_4^+ - N$; 75,0 mg fosforu; 112,0 mg draslíku; 137,0 mg hořčíku; 0,3 mg $CaCO_3$; 6,76 pH/KCl.

Hnojení NPK bylo provedeno při přípravě substrátu v poměru jednotlivých živin 1,0:0,72:0,73; dusík v síranu amonném (21% N), fosfor v superfosfátu (46% P_2O_5) a draslík v draselné soli (60% K_2O).

Variety hnojení a dávky čistých živin v mg na nádobu: $N_1P_1K_1$ — 976 N; 713 P; 720 K; $N_3P_3K_3$ — 2992 N; 2070 P a 2160 K. Dávky živin v $kg \cdot ha^{-1}$ u varianty $N_1P_1K_1$ odpovídají 60 kg N, 71 kg P_2O_5 a 120 kg K_2O v polních podmínkách.

Experiment 2

Citlivost genotypů na zásobení vodou byla sledována při vodním režimu 70% maximální kapilární kapacity (m.k.k.) — optimální podmínky a 45% m.k.k. v průběhu celé vegetace. Stanovený vláhový režim byl udržován dávkováním vody při pravidelném vážení nádob ve dvou- až třídních intervalech během vegetace. Hnojiva NPK byla dodána před setím ve stejných dávkách jako v exp. 1.

Experiment 3

Citlivost genotypů na půdní kyselost byla sledována na variantách pH = 6,5 až 7,0 (optimální podmínky) a pH = 4,0 až 4,2. Půdní kyselost byla upravována chloridem hlinitým při přípravě substrátu před setím. Pokus byl založen v polyetylenových sáčcích velikosti 25 × 10 × 3 cm. V každém sáčku byla ponechána jedna rostlina. To umožňovalo sledování vývoje kořenového systému v průběhu ontogeneze. Hnojiva NPK byla dodávána před setím při zachování poměru dávek živin jako v exp. 1.

Odbery rostlin k růstovým a anorganickým rozborům se prováděly v 6., 7., 11. a 12. fázi podle Feekese. *Hodnocené znaky*: výška rostliny v cm, délka a počet primárních a adventivních kořenů, sušina nadzemní a kořenové biomasy v mg na rostlinu, výnos a výnosové složky. Průkaznost rozdílů hodnocených zna-

ků byla stanovena statistickými metodami. K hodnocení specifické reakce genetických typů na simulované stresové faktory byly zvoleny typy odrůd Aramír (dlouhostébelný), Rubín (krátkostébelný) a složitý hybrid KM 341 (zakrslý). Ve všech pokusech byla použita jako kontrolní odrůda Rubín ve variantě N₁P₁K₁ při 70 % m. k. k. Tuto variantu jsme pokládali za optimální.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Experiment 1

Výsledky hodnocení reakce sledovaných genotypů různého morfo-
typu na hladinu minerální výživy jsou uvedeny v tab. I a II. Z charakteristiky počátečního růstu a vývoje nadzemní a kořenové biomasy u rostlin dlouhostébelného, krátkostébelného a zakrslého genetického typu vyplynulo, že vysoká hladina NPK v živném substrátu negativně ovlivňovala růst a vývoj adventivních kořenů již v období dlouhivého růstu. Odnoživost, tvorba nadzemní a kořenové biomasy byla závislá na genotypu a jeho specifické reakci na minerální výživu. U odrůdy Aramír byl zjištěn na variantě N₃P₃K₃ vysoce průkazný nárůst sušiny nadzemní i kořenové biomasy. U odrůd Rubín a KM 341 došlo k významné redukci kořenové biomasy a mírnému poklesu nadzemní biomasy (tab. I).

Stresový vliv vysoké koncentrace iontů v půdě na vývoj adventivních kořenů se nepříznivě projevil především u krátkostébelného a zakrslého genotypu ve výrazném poklesu výnosu zrna. Vysoká hladina minerální výživy ovlivnila negativně u všech genotypů akumulaci kapacity klasu a transport produktů fotosyntézy do obilek. Výsledkem bylo snížení počtu zrn v klase v průměru o 13 %, hmotnosti 1000 zrn o 26 % a sklizňového indexu zrna o 16 %. Na působení vysoké hladiny NPK nejcitlivěji reagovala odrůda Rubín. Ve srovnání s optimální variantou byl počet obilek v klase snížen o 15 % a hmotnost obilky až o 42 % (tab. II).

Experiment 2

Reakce genotypů na trvalý deficit půdní vláhy, změny růstových charakteristik a působení vysokých dávek průmyslových hnojiv na výkonnost uvádějí tab. III až V. Vodní stres obecně potlačoval růstové procesy již na počátku vegetace výraznou redukcí počtu odnoží a adventivních kořenů. Poměr nadzemní a kořenové biomasy se přitom zmenšoval. Docházelo k tomu však v důsledku značného poklesu syntézy nadzemní hmoty (tab. III). Jak uvádí Williams (1970), nedostatek vláhy snižuje celkový příjem živin, zvláště dusíku. Přitom se více redukuje růst nadzemních částí rostliny v důsledku přednostní distribuce asimilátů do kořenů.

Působení sucha na tvorbu kořenové a nadzemní biomasy je zvláště-
no dalším nepříznivým vlivem vysoké koncentrace iontů v půdě (tab. IV). Přesto vysoká dávka NPK příznivě ovlivnila produktivní odnoživost všech genotypů, sklizňový index zrna a celkovou výkonnost (v průměru o 31 %), jak vyplývá z tab. V. V stresových podmínkách sucha v interakci s vysokou hladinou minerální výživy se uplatňovala optimalizační strategie, jejíž hlavním cílem je, jak uvádí Krieger (1983), udržet pozitivní produkční bilanci genotypu.

I. Charakteristika počátečního růstu a vývoje nadzemní části a kořenů různých genotypů v optimálních a stresových podmínkách minerální výživy (7. fáze Feekese, 1985 až 1987, VŠÚO Kroměříž) — Characteristics of the initial growth and development of above- and underground parts of various genotypes in optimum and stress conditions of mineral nutrition (7th Feekes phase, 1985—1987, Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž)

Genotyp	N ₁ P ₁ K ₁					N ₃ P ₃ K ₃				
	počet odnoží	počet kořenů		hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)		počet odnoží	počet kořenů		hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)	
		primár- ních	adventiv- ních	nadzemní	kořenové		primár- ních	adventiv- ních	nadzemní	kořenové
Aramír	9,08 ⁺⁺	5,92	18,92 ⁺	1540 ⁺	510	10,59 ⁺⁺	6,09	15,75 ⁻⁻	1630 ⁺	520
Rubín (standard)	6,75	6,08	17,59	1250	560	6,08 ⁻	6,50 ⁺	10,42 ⁻⁻	1150	360 ⁻⁻
KM 341	10,17 ⁺⁺	6,34 ⁺	18,09	1700 ⁺⁺	680 ⁺	9,75 ⁺⁺	6,34 ⁺	14,42 ⁻⁻	1510 ⁺	470 ⁻
Diference (±) Aramír	+2,33	-0,16	+1,33	+290	- 50	+4,51	-0,41	+5,33	+480	+160
KM 341	+3,42	+0,26	+0,50	+450	+120	+3,67	-0,16	+4,00	+360	+110

⁺, ⁺⁺, ⁻, ⁻⁻ průkaznost difference od standardu při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

II. Morfotypové změny indukované minerální výživou a výkonnost různých genotypů v diferencovaných podmínkách hnojení (plná zralost, 1985 až 1987, VŠÚO Kroměříž) — Morphotype changes induced by mineral nutrition and the productivity of various genotypes in differentiated fertilizing conditions (full ripeness, 1985—1987, Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž)

Varianta hnojení	Genotyp	Výška rostlin (cm)	Počet odnoží		Hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)		Počet zrn na klas	HTZ (g)	Hmotnost zrna (mg/rostlina)	Sklizňový index (%)
			všech	produk- tivních	nadzemní	kořenové				
N ₁ P ₁ K ₁	Aramír	77,9 ⁺⁺	7,35 ⁺	7,17 ⁺	6628	677 ⁻⁻	21,16 ⁺	45,43 ⁻⁻	6976	48,4
	Rubín (standard)	66,2	6,83	6,60	6433	873	20,23	48,47	6770	47,4
	KM 341	59,5 ⁻⁻	8,55 ⁺⁺	7,83 ⁺⁺	6250	802	19,53	46,87 ⁻	7130 ⁺	50,1 ⁺⁺
N ₃ P ₃ K ₃	Aramír	70,7 ⁺⁺	11,39 ⁺⁺	8,48 ⁺⁺	8182 ⁺⁺	1012 ⁺⁺	19,45	37,04 ⁻⁻	6627	39,5 ⁻⁻
	Rubín	64,2	11,33 ⁺⁺	9,27 ⁺⁺	6627	740 ⁻	17,20 ⁻⁻	33,90 ⁻⁻	6270 ⁻	41,0 ⁻⁻
	KM 341	53,2 ⁻⁻	12,28 ⁺⁺	9,47 ⁺⁺	6277	873	16,93 ⁻⁻	34,27 ⁻⁻	6200 ⁻	42,5 ⁻⁻
Diference (±) od varianty N ₁ P ₁ K ₁	Aramír	- 7,2	+4,04	+1,31	+1554	+335	- 1,71	- 8,39	- 340	-8,90
	Rubín	- 2,0	+4,50	+2,67	+ 194	-133	- 3,03	-14,57	- 500	-6,40
	KM 341	- 6,3	+3,73	+1,64	+ 27	+ 71	- 2,60	-12,60	- 930	-7,60

III. Změny v počátečním růstu a vývoji genotypů v stresových podmínkách trvalého sucha (6. fáze Feekese, 1983 až 1985) — Changes in the initial growth and development of genotypes in stress conditions of permanent drought (6th Feekes phase, 1983—1985)

Vodní režim	Genotyp	Počet odnoží/ rostlina	Počet kořenů/rostlina		Hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)		Poměr sušiny biomasy (nadzemní/ kořenová)
			primárních	adventivních	nadzemní	kořenové	
70 % m. k. k.	Aramír	6,0 ⁺	6,20	6,25 ⁻	815	335	2,4 : 1
	Rubín (standard)	5,0	6,30	7,65	805	330	2,4 : 1
	KM 341	7,4 ⁺⁺	6,20	9,00 ⁺⁺	900 ⁺⁺	415 ⁺⁺	2,2 : 1
45 % m. k. k.	Aramír	5,6	6,25	5,75 ⁻⁻⁻	760	415 ⁺⁺	1,8 : 1
	Rubín	3,7 ⁻⁻⁻	6,30	4,35 ⁻⁻⁻	515 ⁻⁻⁻	260 ⁻⁻⁻	2,0 : 1
	KM 341	5,6	6,15	5,95 ⁻	715	380 ⁺	1,9 : 1
Diference (±)	Aramír	-0,4	+0,05	-0,50	- 55	+ 80	-0,6 : 1
od varianty	Rubín	-1,2	0,00	-3,30	-290	- 70	-0,4 : 1
70 % m. k. k.	KM 341	-1,8	-0,05	-3,05	-185	- 35	-0,3 : 1

⁺, ⁺⁺, ⁻, ⁻⁻⁻ průkaznost difference od standardu při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

IV. Působení vláhového deficitu v půdě na růstové charakteristiky genotypů v interakci s vysokou hladinou minerální výživy (11. fáze Feekese, 1983 až 1985) — The influence of soil moisture deficit X high levels of mineral nutrition interaction on the growth characteristics of genotypes (11th Feekes phase, 1983—1985)

Varianta	Genotyp	Počet odnoží/ rostlina	Počet kořenů/rostlina		Hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)		Poměr sušiny biomasy (nadzemní/ kořenová)
			primárních	adventivních	nadzemní	kořenové	
N ₁ P ₁ K ₁ 45 % m. k. k.	Aramír	6,41 ⁺	5,88	16,40	3820 ⁺⁺	755 ⁺	5,0 : 1
	Rubín (standard)	4,80	6,50	15,60	2730	655	4,1 : 1
	KM 341	8,50 ⁺⁺	6,25	16,85 ⁺	2955	775 ⁺	3,8 : 1
N ₃ P ₃ K ₃ 45 % m. k. k.	Aramír	6,05 ⁺	6,05	14,45	3490 ⁺	535 ⁻	6,5 : 1
	Rubín	4,50	6,16	11,87 ⁻⁻⁻	1965 ⁻⁻⁻	400 ⁻⁻⁻	4,9 : 1
	KM 341	7,38 ⁺⁺	6,15	12,91 ⁻⁻⁻	2465	430 ⁻⁻⁻	4,9 : 1
Diference (±)	Aramír	-0,36	+0,17	-1,95	-330	-220	+1,5 : 1
od varianty	Rubín	-0,30	-0,34	-3,73	-765	-255	+0,8 : 1
N ₁ P ₁ K ₁	KM 341	-1,12	-0,10	-3,94	-490	-345	+1,9 : 1

⁺, ⁺⁺, ⁻, ⁻⁻⁻ průkaznost difference od standardu při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

V. Reakce genotypů na stresy vyvolané deficitem půdní vláhy v interakci s vysokou hladinou minerální výživy (plná zralost, 1983 až 1985) — Responses of genotypes to stress induced by the interaction of soil moisture deficit and high levels of mineral nutrition (full ripeness, 1983—1985)

Varianta	Genotyp	Počet odnoží		Hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)		Počet zrn/klas	HTZ (g)	Hmotnost zrna (mg/rostlina)	Sklizňový index (%)
		všech	produk- tivních	nadzemní	kořenové				
N ₁ P ₁ K ₁ 70 % m. k. k.	Aramír	6,30	5,0 ⁺	7194 ⁺⁺	867 ⁻	19,37 ⁺	48,57	4675 ⁺⁺	39,3
	Rubín (standard)	5,95	4,1	5762	992	18,03	48,98	3620	38,5
	KM 341	-8,25 ⁺⁺	5,1 ⁺	6172	1097	16,54 ⁻⁻	44,82 ⁻	3800	38,1
N ₁ P ₁ K ₁ 45 % m. k. k.	Aramír	5,55	3,9	5201 ⁻	954	15,08 ⁻⁻	42,34 ⁻⁻	2470 ⁻⁻	32,2
	Rubín	5,54	3,6	3834 ⁻⁻	895	16,19 ⁻	41,79 ⁻⁻	2410 ⁻⁻	38,6
	KM 341	6,50 ⁺	3,4	4134 ⁻⁻	787 ⁻	15,23 ⁻⁻	45,10 ⁻	2380 ⁻⁻	35,6
N ₃ P ₃ K ₃ 45 % m. k. k.	Aramír	6,40	4,6	4650 ⁻	839 ⁻	16,97 ⁻	40,98 ⁻⁻	3230 ⁻	41,0
	Rubín	5,65	4,6	3749 ⁻⁻	612 ⁻⁻	15,88 ⁻⁻	42,14 ⁻⁻	3065 ⁻	44,9 ⁺
	KM 341	6,94 ⁺	4,7 ⁺	3989 ⁻⁻	632 ⁻⁻	15,50 ⁻⁻	43,10 ⁻	3140 ⁻	44,0 ⁺

⁺, ⁺⁺, ⁻, ⁻⁻ průkaznost difference od standardu při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

VI. Vliv půdní kyselosti na růst a vývoj nadzemní a kořenové biomasy genotypů s různou délkou stébla (7. fáze Feekese, 1987) — The influence of soil acidity on the growth and development of above- and underground biomass of genotypes with different stem heights (7th Feekes phase, 1987)

Varianta pH půdy	Genotyp	Počet odnoží/ rostlina	Počet kořenů/rostlina		Hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)		Poměr sušiny biomasy (nadzemní/kořenová)
			primárních	adventivních	nadzemní	kořenové	
N ₁ P ₁ K ₁ pH 6,76	Aramír	10,5 ⁺⁺	5,67 ⁻⁻	16,67	1900 ⁺⁺	881 ⁺⁺	2,2 : 1
	Rubín (standard)	8,0	6,83	17,33	1558	692	2,3 : 1
	KM 341	9,7 ⁺	6,17	16,50	1769 ⁺	767 ⁺	2,3 : 1
N ₁ P ₁ K ₁ pH 4,2	Aramír	5,5 ⁻⁻	5,83 ⁻	9,17 ⁻⁻	1283 ⁻⁻	439 ⁻⁻	2,9 : 1
	Rubín	6,3 ⁻	5,50 ⁻⁻	12,83 ⁻⁻	1554	414 ⁻⁻	3,8 : 1
	KM 341	6,5 ⁻	6,17	9,33 ⁻⁻	1211 ⁻⁻	405 ⁻⁻	3,0 : 1
Difference (±) od varianty pH 6,76	Aramír	-5,0	+0,16	-7,50	-617	-442	+0,7 : 1
	Rubín	-1,7	-1,33	-4,50	-4	-278	+1,5 : 1
	KM 341	-3,2	0,00	-7,17	-558	-362	+0,7 : 1

VII. Působení vysokých dávek minerálních živin při nízkém pH půdy na růst, vývoj a produktivnost genotypů s různou délkou stébla (7. a 12. fáze Feekese) — The effects of high rates of mineral nutrients at low pH values of the soil on the growth, development and productivity of genotypes with different stem heights (7th and 12th Feekes phases)

Varianta	Genotyp	7. fáze				12. fáze						
		počet odnoží	počet kořenů	hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)		hmotnost sušiny biomasy (mg/rostlina)		PPS/rostlina	počet zrn/klas	HTZ (g)	hmotnost zrna (mg/rostlina)	sklízňový index (%)
				nadzemní	kořenové	nadzemní	kořenové					
N ₁ P ₁ K ₁ pH 4,2	Aramír	5,5 [—]	15,0 [—]	1283	439	4889 [—]	517 [—]	5,6 [—]	18,1 [—]	38,5 [—]	3949 [—]	44,6 [—]
	Rubín (standard)	6,3 [—]	18,3 [—]	1554	414	4539 [—]	649 [—]	6,5 [—]	18,8 [—]	40,0 [—]	4890 [—]	51,8
	KM 341	6,5 [—]	15,5 [—]	1211	405	3729 [—]	519	5,5 [—]	15,0 [—]	46,1	3794 [—]	50,4
N ₃ P ₃ K ₃ pH 4,2	Aramír	7,3	18,0 [—]	1201	306	4000 [—]	364 [—]	5,5 [—]	18,6 [—]	27,6 [—]	2827 [—]	41,4 [—]
	Rubín	5,8 [—]	17,5 [—]	1517	308	2982 [—]	649 [—]	4,0 [—]	17,2 [—]	35,8 [—]	2457 [—]	45,1 [—]
	KM 341	7,3	17,0 [—]	1456	380	3141 [—]	435 [—]	7,0	15,5 [—]	25,6 [—]	2774 [—]	46,9 [—]
N ₁ P ₁ K ₁ pH 6,76	Aramír	10,5 ⁺⁺	22,3	1900	881	7704 [—]	640 [—]	7,7	23,9	47,9	8641 [—]	52,8
	Rubín	8,0	24,2	1558	692	8548	989	7,8	24,4	47,4	9805	51,6
	KM 341	9,7 ⁺	22,7 [—]	1769	767	7440 [—]	805 [—]	8,8 ⁺	20,9 [—]	44,0 [—]	8134 [—]	52,2

⁺, ⁺⁺, [—], [—] průkaznost difference od standardu při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

VIII. Reakce genotypů na vláhvový deficit, půdní kyselost a vysoké dávky minerálních živin, hodnocená podle relativní produkce QD %, indexu susceptibility s a ukazatele reakce UR — Responses of genotypes to moisture deficit, soil acidity and high rates of mineral nutrients evaluated with respect to relative production QD %, index of susceptibility s and parameter of response UR

Hodnocení citlivosti genotypů	Aramír			Rubín			KM 341		
	QD	s	UR	QD	s	UR	QD	s	UR
Trvalý vláhvový deficit	52,83	1,18	—53,26	66,57	0,85	—37,09	62,63	0,93	—33,30
Trvalý vláhvový deficit v interakci s vysokou hladinou minerální výživy	69,09	1,41	—36,02	84,67	0,73	—13,68	82,63	0,82	—17,97
Nízké pH půdy	45,70	0,83	—71,16	53,82	0,71	—55,23	46,64	0,82	—60,90
Nízké pH půdy v interakci s vysokou hladinou minerální výživy	32,72	0,97	—93,13	27,04	1,06	—102,70	34,10	0,96	—88,11
Vysoké dávky minerálních živin v substrátu	95,12	0,63	—8,28	92,61	0,88	— 4,59	86,96	1,44	—19,30

Výsledky studia vlivu půdní kyselosti ($\text{pH} = 4,0$ až $4,2$) na růstové pochody genotypů s různou délkou stébla jsou shrnuty v tab. VI a VII. U všech genotypů byl zjištěn negativní vliv vyšší půdní kyselosti na odnoživost a nárůst nadzemní i kořenové biomasy, přitom nejvíce se snižoval počet adventivních kořenů. Toto snížení dosahovalo v průměru tří let až 45 % oproti optimální variantě. Zjištění, že vysoká půdní kyselost působila stresově na růst a vývoj kořenového systému, je v souladu s výsledky, které uveřejnili Klim a š e v s k ý (1983), M e s d a g (1980) a další badatelé. Tuto reakci vysvětlují jako důsledek snížené odolnosti genotypu k inhibičně působícím prvkům, především hliníku, který v toxických koncentracích snižuje obsah hořčíku v pletivech kořenů, zhoršuje příjem fosforu a dusíku a nepříznivě ovlivňuje celkový metabolismus rostlinného organismu.

Výraznému poklesu hmotnosti nadzemní biomasy a produktivnosti rostlin nezabránily vysoké dávky průmyslových hnojiv. Naopak, stresový vliv nízkého pH půdy na růstové pochody a syntézu asimilátů se významně prohloubil v podmínkách vysoké koncentrace iontů v živném substrátu (tab. VII). Pokles hmotnosti sušiny kořenů činil v průměru genotypů na variantě $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ při $\text{pH} = 4,2$ ve srovnání s optimálním prostředím v období dlouhivého růstu 47 %, v plné zralosti 31 %. Nízké pH půdy v interakci s vysokou dávkou NPK zapříčinilo pokles sušiny kořenové biomasy již v 7. fázi podle Feekeho až o 58 %. Ke konci vegetace tyto rozdíly v sušině kořenového systému činily 41 %. Ze sledovaných genotypů byl na této variantě zaznamenán proti kontrole největší pokles sušiny nadzemní části rostliny u krátkostébelného typu Rubín (o 200 %) a kořenové biomasy u dlouhostébelného typu Aramír (o 44 %). Nejpriznivější poměr nadzemní i kořenové biomasy udržoval v průběhu vegetace zakrslý typ KM 341. To se odrazilo v lepším sklizňovém indexu zrna. Výkonnost však byla u všech genotypů až trojnásobně nižší ve srovnání s optimální variantou ($\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$; 70 % m. k. k.). Relativně nejvyšší pokles výnosu zrna byl zaznamenán u odrůdy Rubín (tab. VII).

Z komplexního zhodnocení reakce různého morfortypu na stresy, indukované vysokými dávkami minerálních živin, trvalým deficitem půdní vláhy nebo vysokou půdní kyselostí, vyplynulo, že největší depresi všech růstových pochodů a výkonnosti rostlinného organismu vyvolává nízké pH půdy v interakci s vysokou hladinou dusíku, fosforu a draslíku v živném prostředí (tab. VIII). Bezprostřední příčinou škodlivosti vysoké půdní kyselosti je toxicita vysokých koncentrací vodíkových iontů a v našem pokuse i hliníku. Jak uvádějí B a i e r, B a i e r o v á (1985), snižuje rostlina v těchto podmínkách příjem kationtů (vápníku, hořčíku, draslíku, sodíku). Přitom pěti- až osminásobné množství kationtů ztrácí vlivem vodíku svou účinnost. Nadměrné uvolňování iontu Al^{3+} v živném prostředí brání příjmu jiných pro rostlinu nezbytných prvků, zvláště fosforu. B u c h h o l z (1982) zjistil, že při nahromadění Al^{3+} v kořenech dochází k odumírání kořenových buněk a k poškození kořenové epidermis. Kořeny rostlin tím ztrácejí možnost pronikání do půdy, zhoršuje se příjem živin, přitom se snižuje celková růstová aktivita, biologický a zvláště hospodářský výnos.

Docílené hodnoty relativní produkce sledovaných genotypů QD %, indexu citlivosti s a ukazatele reakce rostlinného organismu na prostředí

UR potvrzují existenci průkazných genotypových rozdílů v adaptaci na stresové faktory. Z výsledků uvedených v tab. VIII vyplynulo, že dlouho-stébelný genotyp Aramír nejlépe snášel vysoké dávky NPK, nejcitlivěji však reagoval na sucho značným poklesem celkové produktivnosti. Naopak, zakrslý genotyp KM 341 vykazoval v podmínkách trvalého deficitu půdní vláhy v interakci s vysokými dávkami NPK relativně nejvyšší výkonnost. Toto zjištění potvrzuje svými výsledky Zemánek (1988), který charakterizuje KM 341 jako vysoce výkonný a adaptabilní genotyp ve srovnání se 17 sledovanými genotypy jarního ječmene s rozdílnou délkou stébla.

V našich pokusech byly prokázány v průběhu ontogeneze průkazné genotypové rozdíly v produkci sušiny nadzemní a zejména kořenové biomasy a v různé úrovni realizace produkčního potenciálu v stresových podmínkách. Výraznější vliv na stabilizaci produkce v různých prostředích měla geneticky fixovaná odnoživost a vyšší schopnost genotypu tvorby adventivních kořenů.

Literatura

- BAIER, J. — BAIEROVÁ, V.: Abeceda výživy rostlin a hnojení, Praha, SZN 1985, 364 s.
- BHULLAR, S. S. — JENNER, C. F.: Effect of temperature on the conversion of sucrose to starch in the developing wheat endosperm. Austral. J. Physiol., 13, 1986, č. 5, s. 605-615.
- BUCHHOLZ, CH.: Light and electron microscopic investigations of the reactions of various genotypes to nutritional disorders. In: Genetics specificity of mineral nutrition of plants, Beograd, 1982.
- KLIMAŠEVSKÝ, E. L.: Počvennaja kislotoť — genotip — zadači selekcii. Vest. sel.-choz. Nauki, 1983, č. 9, s. 16-25.
- KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na způsoby zpracování půdy. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 1, s. 9-16.
- KRIEG, D. R.: Photosynthetic activity during stress. In: Plant production and management under drought condition. New York, Sci. Publish. 1983, s. 249-263.
- MESDAG, J.: Tolerance to high soil acidity (in wheat and barley). In: Syll. int. Cours. Pl. Breed. Wageningen, 1980.
- PETR, J. — COUFAL, V. — BRYCHTOVÁ, H.: Vliv počasí na tvorbu výnosu ozimé pšenice. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 2, s. 141-152.
- STEFANY, P. — QUICK, J. S.: Screening for post-anthesis drought tolerance in winter wheat through chemical desiccation. Agron. Amer. Soc., Madison, 1986, s. 83.
- SUŠKEVIČ, M.: Fyzikální vlastnosti půdy. Úroda, 30, 1982, č. 1, s. 27-28.
- WILLIAMS, T. E.: Root activity of perennial grass swards. In: W. J. Whittington (ed.): Root growth. Butterworths, London, 1970, s. 270-275.
- ZEMÁNEK, M.: Reakce genotypů jarního ječmene na vodní stres. Úroda, 36, 1988, č. 1, 19-21.
- ZENIŠČEVA, L.: Odrůdově specifická reakce jarního ječmene na vysoké dávky dusíku, fosforu a draslíku při diferencovaném vodním režimu půdy. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 7, 683-692.
- ZENIŠČEVA, L. — ŠPUNAROVÁ, M. — ZEMÁNEK, M.: Genetičeskije istožniki ustojčivosti jarovogo jačmeňa k stresovym faktorom sredy. In: Sbor. RVHP, MLR, 1988.

Došlo dne 15. 3. 1989

ЗЕНИЩЕВА, Л. — ШПУНАРОВА, М. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержж). Реакция генотипов ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) на стрессовые условия среды. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 841-850. С 1983 по 1987 гг. изучалась в модельных опытах в вегетационных сосудах реакция длинностебельного (85—100 см), короткостебельного (70—85 см) и карликового 55—70 см) генотипа ярового ячменя на стресс, индуцированный высокими дозами ми-

неральных удобрений, засухой и почвенной кислотностью. Высокий уровень NPK оказал негативное влияние, прежде всего на рост и развитие адвентивных корней. В реакции на минеральное питание проявились генотипические различия в интенсивности кущения и формировании биомассы надземной части и корневой системы. Стрессовое влияние высокой концентрации ионов в почве на развитие корней отразилось в значительном снижении урожая зерна короткостебельного и карликового генотипа. Постоянный дефицит почвенной влаги подавлял все ростовые процессы уже в начале вегетации, что проявилось в достоверной редукции побегов и корней. Продуктивность исследуемых генотипов была в среднем на 60 % ниже по сравнению с оптимальными условиями. Высокие дозы NPK в условиях длительной засухи действовали положительно на продуктивную кустистость и урожай зерна. Комплексная оценка реакции различных генотипов на симулятивный стресс показала, что на ростовые процессы и продуктивность растительного организма наиболее депрессивно действует низкая pH почвы в интеракции с высокой концентрацией элементов минерального питания. Адаптация изучаемых генотипов на неблагоприятные условия среды не зависела от длины стебля. Длинностебельный генотип Aramir был относительно приспособлен к высокому агрофону, но проявлял высокую чувствительность к длительной засухе, которая проявлялась наибольшим снижением урожайности. Карликовый генотип KM 341 наоборот дал в условиях почвенной засухи относительно наивысший урожай зерна. У короткостебельного генотипа Rubín был получен самый низкий урожай в условиях повышенной почвенной кислотности в интеракции с высокими дозами NPK. яровой ячмень; генотипы; чувствительность; стрессовые факторы

ZENIŠČEVA, L. — ŠPUNAROVÁ, M. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *Sensitivity of Spring Barley (*Hordeum vulgare* L.) Genotypes to Ambient Stress Conditions*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 841-850.

Model pot trials were performed in 1983—1987 to investigate the responses of long-stemmed (85—100 cm), short-stemmed (70—85 cm) and dwarf (55—70 cm) genotypes of spring barley to stress conditions induced by high rates of mineral nutrients, permanent water deficit and soil acidity. The high NPK level had negative effects on the growth and development of adventitious roots. Significant genotypic differences in tillering and above- and underground biomass production were observed in responses to mineral nutrition. The stress resulting from high ion concentrations in the soil influenced negatively the development of root system; this led to a decrease in grain yield. Water stress retarded, in general, growth processes already at the beginning of vegetation, inducing a heavy reduction in the number of tillers and adventitious roots. The productivity of the test genotypes was on an average by 60 % lower than that in a optimum moisture regime. High rates of NPK stimulated productive tillering in drought conditions, increasing grain yield in this way. A complex evaluation of genotypic responses by means of a coefficient of susceptibility, index of drought resistance and indicator of adaptability to simulated stresses had indicated that the most expressive depression of all growth processes and productivity of a plant organism is caused by interaction of low pH values of the soil and high NPK levels in nutrient medium. The adaptation of the test genotypes to unfavourable ambient conditions did not depend on stem height. The long-stemmed genotype Aramir was most tolerant to high NPK rates, but most sensitive to drought — a marked decrease in its total productivity. Dwarf genotype KM 341 had relatively the highest productivity in dry conditions. In short-stemmed genotype Rubín the greatest reduction in grain yield was recorded as a result of interaction of low pH values of the soil with high NPK rates.

spring barley; genotypes; sensitivity; stress conditions

Adresa autorek:

Ing. Ludmila Zeniščeová, DrSc., ing. Marie Špunarová, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

RASZKA, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky Hrušovany u Brna): *Reakce obilnin na závlahy*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 851-860.

V polních pokusech v letech 1985 až 1988 na hlinité černozemi v závlahové oblasti jižní Moravy byl sledován účinek speciálních a termínovaných závlahových dávek na tvorbu výnosu ozimé pšenice a jarního ječmene ve srovnání se závlahovým režimem řízeným gravimetrickou metodou a bilanční metodou výpočtu potenciální evapotranspirace podle Penmana. Nejvyšší výnos pšenice byl dosažen v kombinaci podzimní zásobní (30 až 60 mm) a vegetační závlahy s první dávkou aplikovanou na začátku sloupkování. Výnos jarního ječmene nejvíce ovlivnilo použití jedině zásobní závlahové dávky na začátku sloupkování, další závlaha již působila indiferentně. Počet produktivních stébel ovlivňuje závlaha před vegetačním obdobím, počet a hmotnost zrn v klasu se zvyšuje závlahou v průběhu vegetace. Řízení závlahového režimu během vegetace bilanční metodou podle Agrometservisu bylo efektivnější z hlediska provozu i produkce.

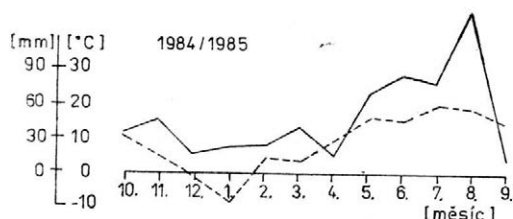
ozimá pšenice; jarní ječmen; závlahový režim; agroekologie

Velká variabilita půdně-ekologických podmínek našich závlahových oblastí působí na využití doplňkové závlahy nejen jako prostředku vyrovnávání deficitu přirozených srážek během vegetačního období, ale vyžaduje i hledání cest uplatnění závlah pro formování zásob vody v půdě v mimovegetačním i vegetačním období, zlepšení agrotechnických podmínek zpracování půdy a zakládání porostů, i jako prostředku biotechnologické regulace činnosti půdních mikroorganismů atd. Z hlediska řízení provozu závlah to předpokládá realizovat závlahové dávky v termínech i velikosti často odlišné od tradičního závlahového režimu.

Technologií zásobních závlah se v široké míře zabývají v SSSR. Petinov [1978] uvádí, že základem racionálního závlahového režimu ozimé pšenice je kombinace zásobní a vegetační závlahy, při které zvýšení výnosů dosáhlo až $3,6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. V podmínkách MLR řeší tzv. nesezónní závlahy např. Bocz [1978]. Pete [1967] zjistil zvýšení intenzity vzcházení o 18 až 35 %.

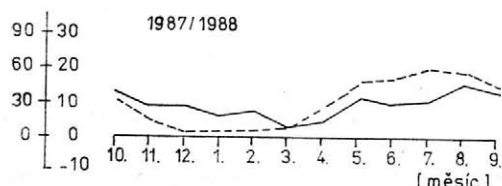
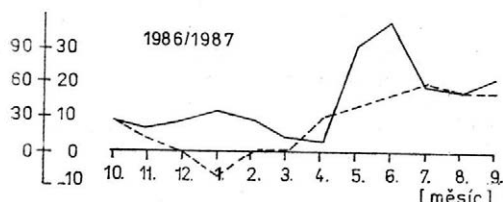
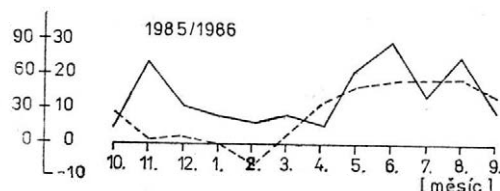
V našich podmínkách doporučuje Baňoch [1979] závlahový režim ozimé pšenice v kombinaci zásobní závlahy a termínované vegetační závlahy v V. etapě organogeneze se zvýšením výnosů v rozpětí $0,92$ až $2,91 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Kritické období pro závlahu pšenice duben až květen potvrzují též Akentjeva [1975], Lorenčík, Matí [1979], Kábrt [1979] aj.

Problematikou zásobních závlah ozimé pšenice se zabýval Raszka [1979, 1982, 1983], v poslední době je věnována pozornost i dalším variantám alternativního závlahového režimu obilnin i ostatních plodin [Truksa, 1987; Raszka, 1988; Barta, 1988].



1. Klimatické podmínky pokusných let (Pohořelice 1985 až 1988) — Weather conditions in the trial years (Pohořelice 1985—1988)

— srážky (mm) --- teplota (°C)



MATERIÁL A METODA

Polní pokus byl založen v závlahové oblasti jižní Moravy (Pohořelice) na hlinité černozemi o mocnosti sprašovaného horizontu 1,1 až 1,5 se štěrkopískovou spodinou mimo dosah hladiny podzemní vody (3,8 m). Polní vodní kapacita se pohybuje mezi 31 až 34 %, bod vadnutí je 16,2 až 16,7 %. Klimatické podmínky pokusných let jsou znázorněny na obr. 1.

V sedmihodinném osevním postupu byl sledovaný vliv alternativního závlahového režimu na tvorbu výnosu ozimé pšenice a jarního ječmene a vybrané výnosotvorné prvky — počet klasů, hmotnost tisíce zrn v klasu, vyrovnanost, počet zrn v klasu, počet zrn na plochu a sklizňový index.

Závlaha byla prováděna postřikovači PUK-1, počet a velikost závlahových dávek udává tab. I, průběh vypočítaných deficitů podle metody Agrometservis (Úlehla, 1982) je znázorněn na obr. 2 a 3. Dynamika vody v půdě byla sledována ve 14denních intervalech gravimetricky. V pokusech byly zařazeny následující varianty závlahového režimu:

A. Ozimá pšenice (odrůda Viginta):

a) K — nezavlažovaná kontrola;

b) závlahový režim:

G — gravimetrie, závlaha na hranici 60 % VVK;

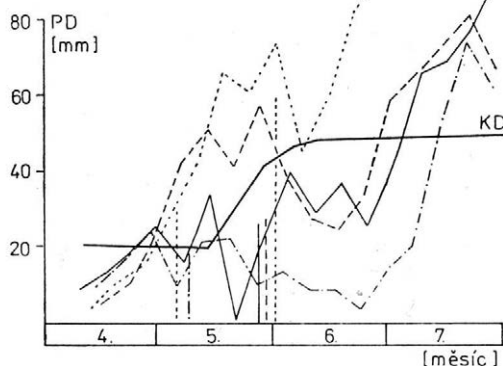
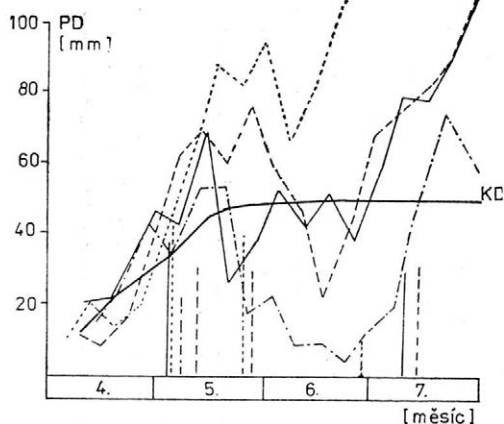
TAMS — termínovaný Agrometservis, tj. první dávka v V. etapě organogeneze;

G + TAMS — zdvojený režim (přestřík);

I. Počet a velikost závlahových dávek, průměrné závlahové množství — The number of irrigation rates and water amounts, average irrigation requirement

Plodina	Režim	1985		1986		1987		1988		$\bar{x}$ 1985–1988	
		D–MD	MZ	D–MD	MZ	D–MD	MZ	D–MD	MZ	D	MZ
Ozimá pšenice	G	29. 5. 31 16. 7. 45	760	14. 5. 37 8. 7. 53	900	—	—	3. 5. 45 27. 5. 30 28. 6. 10	850	$\bar{x}$ 1,75	628
	TAMS	4. 5. 39 10. 7. 31	700	12. 5. 31 28. 5. 30 14. 7. 32	930	8. 5. 20	200	29. 4. 43 25. 5. 40 28. 6. 10	930	$\bar{x}$ 2,25	690
	AZR I	16. 10. 81 1984	810	10. 10. 80 1985	800	17. 10. 85 1986	850	5. 11. 60 1987	600	$\bar{x}$ 1,00	765
	AZR II	16. 10. 32 1984	320	9. 10. 30 1985	300	9. 10. 35 1986	350	3. 11. 30 1987	300	$\bar{x}$ 1,00	318
	AZR III			25. 9. 61 1985	610	9. 9. 70 1986	700	16. 9. 61 1987	610	$\bar{x}$ 1,00	640
	AZR IV			10. 10. 60 1985	600	10. 10. 60 1986	600	19. 10. 40 1978	400	$\bar{x}$ 1,00	533
Jarní ječmen	G	27. 5. 20	200	29. 5. 28 4. 7. 41	690	—	—	6. 5. 45	450	$\bar{x}$ 1,00	335
	AMS	27. 5. 26	260	29. 5. 28	280	8. 5. 20	200	5. 5. 30 31. 5. 60	900	$\bar{x}$ 1,25	410
	AZR I	29. 5. 52	520	2. 6. 40	400	28. 5. 30	300	25. 5. 80	800	$\bar{x}$ 1,00	530

D — počet dávek; MD — velikost dávky v mm; MZ — průměrné roční závlahové množství v m³ · ha⁻¹



2. Vypočítané potenciální deficity ozimé pšenice podle Agrometservisu a aplikované závlahové dávky — Potential water deficits in winter wheat calculated according to Agrometservice and applied irrigation rates

3. Vypočítané potenciální deficity jarního ječmene podle Agrometservisu a aplikované závlahové dávky — Potential water deficits in spring barley calculated according to Agrometservice and applied irrigation rates

Vysvětlivky k obr. 2 a 3:

Potenciální deficit (PD)

— 1985
 --- 1986
 - · - 1987
 1988
 — kritický deficit (KD)

Závlahové dávky v mm

1985	1986	1987	1988

c) alternativní závlahový režim:

AZR I — zásobní závlahová dávka 80 mm po zasetí pšenice;
 AZR II — agrotechnická závlahová dávka 30 mm po zasetí pšenice;
 AZR III — zásobní závlahová dávka 60 mm šest týdnů před setím (po zadiskování strniště);
 AZR IV — zásobní závlahová dávka 60 mm po zasetí pšenice;
 AZR I, II, III, IV + TAMS — kombinace předvegetační závlahy s vegetační podle Agrometservisu;
 Hnojení: N — 120 kg . ha⁻¹ (dělené — jedna třetina na podzim jako síran amonný 21%, dvě třetiny na jaře jako ledek amonný 27,5%);
 P — 40 kg . ha⁻¹ (superfosfát 18%);
 K — 83 kg . ha⁻¹ (draselná sůl 40%)

B. Jarní ječmen (odrůda Bonus):

a) K₁ — nezavlažovaná kontrola (K₂ — po zavlažovaných předplodinách);
 b) G — gravimetrie, závlaha na hranici 40 % VVK;
 AMS — závlaha podle Agrometservisu;
 c) AZR I — zásobní závlaha na profil 100 cm na začátku sloupkování;
 Hnojení: N — 40 kg . ha⁻¹ (před setím, ledek amonný 27,5%);
 P — 40 kg . ha⁻¹ (superfosfát 18%);
 K — 83 kg . ha⁻¹ (draselná sůl 40%).

Pokus byl založen s ohledem na technické možnosti závlahy jako jednofaktrový polní pokus v kolmo dělených blocích a čtyřech opakováních.

VÝSLEDKY

Výnos zrna ozimé pšenice (tab. II)

Z jedenácti variant závlahového režimu bylo dosaženo nejvyššího výnosu na kombinaci podzimní a vegetační závlahy (AZR + TAMS) — průměrné zvýšení o 0,83 t.ha⁻¹, tj. 11,9 %. Absolutní zvýšení o 0,99 t.ha⁻¹ bylo dosaženo na variantě zásobní závlahy 60 mm po setí pšenice a vegetační závlahy (14,2 %) a na této variantě byl rovněž dosažen nejvyšší výnos zrna (9,15 t.ha⁻¹) v roce 1987. Pořadí variant závlahového režimu je toto: AZR IV → AZR II → AZR I → AZR III (+ TAMS). Zásobní závlahová dávka 80 mm v kombinaci s vegetační závlahou je takřka rovnocenná agrotechnické dávce 30 mm po setí, v jednotlivých letech se jejich pořadí střídá. Je možné konstatovat, že závlaha po zasetí ve výšce do 60 mm je v těchto podmínkách dostačující, vyšší dávky již mohou být neekonomické.

Jiná situace je při aplikaci samostatné podzimní závlahy, kde nejvyšší efekt byl zaznamenán po zásobní závlaze nejvyšší dávkou 80 mm (AZR I). Samotná podzimní závlaha v průměru zvýšila výnos pšenice o 0,55 t.ha⁻¹, tj. 7,9 %.

Nejnižší efekt podzimní závlahy byl zjištěn při závlaze šest týdnů před setím, ale tato varianta ovlivňuje pozitivně technologii zpracování půdy, zejména při delším období sucha v letních měsících.

II. Výnos zrna ozimé pšenice (t.ha⁻¹) — Grain yields in winter wheat (t per ha)

Varianta	1985	1986	1987	1988	$\bar{x}$	Zvýšení	
						t.ha ⁻¹	%
K	7,72	7,21	7,28	5,62	6,96	0,00	100,0
G	8,43	6,62	7,41	6,34	7,20	0,24	103,4
TAMS	8,75	7,41	7,45	6,56	7,54	0,58	108,3
AZR I	8,14	8,16	7,70	6,42	7,61	0,65	109,3
AZR II	7,82	8,68	7,67	5,89	7,52	0,56	108,0
AZR III	7,48	7,66	8,70	5,77	7,40	0,44	106,3
AZR IV	7,62	7,88	8,93	5,55	7,50	0,54	107,8
AZR I + + TAMS	8,91	8,25	7,55	6,49	7,80	0,84	112,1
AZR II + + TAMS	8,71	8,21	7,61	6,85	7,85	0,89	112,8
AZR III + + TAMS	7,09	8,00	8,76	6,29	7,54	0,58	108,3
AZR IV + + TAMS	8,10	7,78	9,15	6,75	7,95	0,99	114,2
G + TAMS	8,29	6,69	7,74	6,09	7,20	0,24	103,4
$\bar{x}$	8,09	7,71	8,00	6,21	7,50		
$\bar{x}$ Z	8,12	7,76	8,06	6,27	7,55	0,59	108,5

Součástí pokusného programu byly i dvě varianty řízení závlahového režimu během vegetace. Lepší výsledky poskytla bilanční metoda na základě výpočtu potenciální evapotranspirace podle Penmana (TAMS), kde zvýšení výnosu proti gravimetrickému sledování obsahu vody v půdě dosahuje 4,9 %. Z hlediska celkové potřeby závlahové vody (MZ) jsou obě metody rovnocenné, bilanční metoda měla vyšší počet závlahových dávek o 0,5. Zajímavý je výsledek na variantě tzv. přestřiku obou režimů, kde je prakticky zdvojené závlahové množství (G + TAMS). Výnosový výsledek je stejný jako na tzv. sólo variantě G, což svědčí o depresivním vlivu nadměrného zavlažování.

V průměru všech variant zvýšila závlaha výnos ozimé pšenice o 0,59 t. ha⁻¹, tj. 8,5 %.

Výnos zrna jarního ječmene (tab. III)

Jarní ječmen je z hlediska reakce na doplňkovou závlahu velmi diskutovanou plodinou, neboť v řadě let dochází i ke snížení výnosu, zejména z důvodu poléhání a podrůstání ječmene. Vedle dvou metod řízení režimu doplňkových závlah (G, AMS) jsme ověřovali i účinek zásobní závlahy (AZR I) na začátku sloupkování ječmene (5. až 6. F-fáze).

Jediná zásobní závlahová dávka v průměrné výši 53 mm poskytla zvýšení výnosu o 0,62 t. ha⁻¹ (11,9 %), použití další závlahové dávky (AZR I + G) v roce 1986 dokonce snížilo výnos proti samostatné zásobní závlaze.

Řízení závlahového režimu jarního ječmene bilanční metodou (AMS) mělo vyšší výnosový efekt v průměru o 7,8 % oproti metodě gravimetrické, a to i v jednotlivých pokusných letech. Metoda podle Agrometservisů měla mírně vyšší průměrné závlahové množství i počet dávek (o 0,25).

Výnos ječmene, dosažený na variantě přestřiku variant AMS a G, rovněž nedosahuje hodnoty samostatné aplikace závlahy podle Agrometservisů. V průměru zvýšila závlaha výnos jarního ječmene o 0,47 t. ha⁻¹, tj. 9,0 %.

III. Výnos zrna jarního ječmene (t. ha⁻¹) — Grain yields in spring barley (t per ha)

Varianta	1985	1986	1987	1988	$\bar{x}$	Zvýšení	
						t. ha ⁻¹	%
K ₁	5,74	5,78	5,39	3,94	5,21	0,00	100,0
K ₂	6,63	6,24	6,27	3,95	5,77	0,56	110,7
G	5,87	5,59	6,01	4,01	5,37	0,16	103,1
AMS	6,62	5,95	6,38	4,12	5,78	0,57	110,9
AZR I	6,96	5,96	6,41	3,99	5,83	0,62	111,9
AZR I + G	7,09	5,86	6,24	4,20	5,85	0,64	112,3
AMS + G	5,99	6,13	6,27	3,87	5,57	0,36	106,9
$\bar{x}$	6,41	5,93	6,14	4,01	5,62		
$\bar{x}$ Z	6,51	5,90	6,26	4,04	5,68	0,47	109,0

Varianta	Počet klasů. ·m ⁻²	Vyrovnanost (%)	HTZ (g)	Počet zrn v klasu	Hmotnost zrn v klasu (g)	Počet zrn. ·m ⁻²	Sklizňový index
K	704	98,4	43,3	31,0	1,27	21 248	0,49
G	811	98,1	41,3	32,5	1,35	26 357	0,47
TAMS	774	98,5	42,9	34,2	1,43	25 622	0,44
AZR I	779	98,3	42,9	31,5	1,32	24 348	0,47
AZR II	753	98,3	43,7	32,0	1,28	23 957	0,48
AZR I + + TAMS	854	98,4	41,8	36,8	1,45	30 916	0,47
AZR II + + TAMS	822	98,4	42,2	35,8	1,41	29 428	0,46
G + TAMS	731	98,3	40,9	31,9	1,31	23 319	0,44

Pozoruhodný je výsledek na kontrolní variantě K₂, kde je sledován reziduální účinek závlahy předplodiny (kukuřice na siláž) a dalších plodin osevního postupu na nezavlažovaný jarní ječmen. Vliv předchozího zavlažování je velmi výrazný (10,7 %), má však rovněž meziroční kolísání. Obdobný trend jsme zaznamenali i u kukuřice na zrno.

Struktura výnosu ozimé pšenice (tab. IV)

Závlaha působí pozitivně zejména na počet produktivních stébel v době sklizně, kombinace podzimní a vegetační závlahy zvýšila počet klasů v průměru o 134 ks · m⁻², což odpovídá i našim dřívějším pozorováním (R a s z k a, 1983). Vegetační závlaha dále zvyšuje počet a hmotnost zrn v klasu, a tak byly dosaženy i vysoké hodnoty počtu zrn na jednotce plochy.

Poněkud nižší je hodnota HTZ a sklizňového indexu, která souvisí s celkově vyšší produkcí nadzemní biomasy při závlaze.

Struktura výnosu jarního ječmene (tab. V)

Počet produktivních stébel byl výrazně ovlivněn reziduálním účinkem závlahy k předplodinám ječmene. Vegetační závlaha a zejména zásobní závlaha na začátku sloupkování zvýšila počet zrn v klasu, o takřka 0,1 g byla vyšší hmotnost zrn v klasu na variantě AZR I než na nezavlažované kontrole.

DISKUSE

Výsledky výzkumu aplikace speciálních a termínovaných závlahových dávek v alternativním závlahovém režimu k doplňkové závlaze potvrzují, že závlaha obilnin v našich agroekologických podmínkách může plnit i další funkce — zásobní, agrotechnické aj. Potvrdily se závěry

Varianta	Počet klasů. m ⁻²	Vyrovnanost (%)	HTZ (g)	Počet zrn v klasu	Hmotnost zrn v klasu (g)	Počet zrn. m ⁻²	Sklizňový index
K ₁	1172	94,7	37,8	17,4	0,73	19 981	0,46
K ₂	1223	95,8	39,1	16,9	0,74	20 402	0,45
G	1173	97,0	39,4	18,2	0,73	21 124	0,46
AMS	1121	94,6	37,1	18,5	0,79	21 005	0,47
AZR I	1158	96,8	38,9	19,3	0,82	22 395	0,46

(Petinová, 1978; Baňoch, 1979) o optimální kombinaci zásobní závlahy ozimé pšenice na podzim a vegetační závlahy, zejména při aplikaci první vegetační dávky na přelomu měsíců duben a květen (Kábrt, 1979 aj.). V našich podmínkách se pohybuje velikost zásobní dávky v rozpětí 30 až 60 mm v závislosti na srážkách podzimního období. Nižší je výnosový efekt závlahy před zpracováním půdy k pšenici (např. Barta, 1988), má však některé agrotechnické výhody.

Nejvyšší výnosový efekt poskytla redukováná závlaha jarního ječmene při aplikaci zásobní závlahové dávky na počátku sloupkování. Tento postup eliminuje negativní důsledky závlahy v pozdějších růstových fázích, podmínkou je však dostatečná akumulární schopnost půdního profilu, minimálně 100 mm (Raszková, 1979).

Srovnání bilanční metody řízení závlahového režimu na základě výpočtu potenciální evapotranspirace podle Penmana (Úlehla, 1982) ukázalo na provozní i produkční přednosti ve srovnání s řízením závlahy na základě gravimetrického sledování obsahu vody v půdním profilu.

Z rozboru struktury výnosu ozimé pšenice vyplývá, že optimalizace vláhových poměrů v podzimním období zajišťuje vysoký počet produktivních stébel, jak potvrdil též Petě (1967). Vegetační závlaha pak pozitivně působí na růst počtu a hmotnosti zrn v klasu.

Výnos zrna jarního ječmene v závlaze je tvořen především počtem a hmotností zrn v klasu. zvýšený počet produktivních stébel je v některých letech eliminován polehnutím porostu, resp. tvorbou odnoží o nestejném stupni zralosti při závlaze v pozdějším růstovém období.

Literatura

- AKENTJEVA, L. I.: Vodnyj režim erodirovannyh černoziemov pod ozimoj pšenicej, kukuruzoj i jačmenem. Počvoveděnije, 1975, č. 3, s. 56-62.
- BAŇOCH, Z.: Vliv preventivní závlahy na výnosy. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979, 67 s.
- BARTA, V.: Spresnenie technológie pestovania obilnín a medziplodín v závlahových podmienkach. [Priebežná správa.] Bratislava, VCPÚ 1988, 33 s.
- BOCZ, E.: Az idénvém kívüli öntözés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 1978, s. 37.
- KÁBRT, B.: Oplyvnenie úrody a troch znakov pšenice ozimnej atmosferickými zrážkami a teplotami počas vegetácie. Rostl. Výr., 23, 1979, č. 8, s. 813-821.

LORENČÍK, L. — MATI, R.: Dynamika pôdnej vody pri ozimnej pšenici na Východoslovenskej nížine. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 3, s. 323-332.

PETE, Z. Az öszibúza kelesztő öntözése. Magy. Mezőgazdasági 1967, č. 36, s. 10.

PETINOV, N. S.: Fiziologija orošajemych sel'skochozjajstvennyh rastenij. Mokva 1978.

RASZKA, P.: Zásobní závlahy v interakci s různým zpracováním půdy. [Kandidátská disertace.] Hrušovany u Brna, 1979, 110 s. Výzk. Úst. zákl. Agrotechn.

RASZKA, P.: Vliv zásobní závlahy na stav a dynamiku půdní vody při různém zpracování půdy. Sbor. ÚVTIZ — Melior., 18, 1982, č. 2, s. 115-122.

RASZKA, P.: Tvorba výnosu ozimé pšenice seté do nezpracované půdy a zavlažené do zásoby. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 8, s. 817-826.

RASZKA, P.: Racionalizace využití vody v rostlinné výrobě. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚRV-OZA 1988, 43 s.

TRUKSA, J.: Zásobní a vegetační závlaha pri rôznom hnojení a jej účinok na úrody zrna kukurice. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 3, 271-278.

ÚLEHLA, J.: Závlahové režimy a počasí. Met. Závád. Výsl. Výzk. Praxe, 1982, č. 18, 40 s.

Došlo dne 15. 3. 1989

РАШКА, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне, отделение основной агротехники, Грушованы у Брно): Реакция зерновых культур на орошение. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 851-860.

В полевых опытах в 1985—1988 годах на глинистом черноземе в области орошения южной Моравии изучали действие специальных и датированных доз орошения на формирование урожая пшеницы озимой и ячменя ярового в сравнении с режимом орошения, управляемым гравиметрическим методом расчета потенциальной эвапотранспирации по Пенману. Самый высокий урожай пшеницы получили в комбинации с осенним удобрением в запас (30—60 мм) и вегетационными орошениями с первой дозой применяемой в начале стеблевания. Урожай ячменя ярового больше всего влиял на использование единной запасной дозы орошения в начале стеблевания, следующий полив влиял индифферентно. Количество продуктивных стеблей находится под влиянием орошения до вегетационного периода, количество и масса зерен в колосе увеличивается орошением в ходе вегетации. Управление режима в ходе вегетации балансовым методом по Агрометсервису было более эффективным с точки зрения эксплуатации и продукции.

пшеница озимая; ячмень яровой; режим орошения; агроэкология

RASZKA, P. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně, Department of Farming Technology, Hrušovany u Brna): Responses of Cereals to Irrigation. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 851-860.

In 1985-1988 in field trials conducted on loamy chernozem in an irrigated area of Southern Moravia the effects on yield formation in winter wheat and spring barley were investigated of special and fixed-time irrigation rates in comparison with an irrigation regime controlled by a gravimetric method and a balance method of potential evapotranspiration calculation after Penman. The highest wheat yields were achieved when autumn water-supply (30—60 mm) and vegetative irrigation were combined with the first water rate applied at the beginning of shooting. Spring barley yield was influenced to the highest degree by one water-supply rate applied at the beginning of shooting, another irrigation rate had indifferent effects. The number of fertile tillers is influenced by irrigation rates applied before the growing season. The number and weight of grains per spike are increased by irrigation in the course of the growing season. The control of irrigation regimes during the growing season by means of a balance method according to Agrometservice was more effective both from operational and production aspects.

winter wheat; spring barley; irrigation regime; agroecology

RASZKA, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně, Sektion Grundagrotechnik, Hrušovany u Brna): *Reaktion von Getreide auf Bewässerung*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 851-860.

In den Jahren 1985 bis 1988 wurde bei Feldversuchen auf lehmiger Schwarzerde in bewässertem Gebiet Südmährens die Einwirkung spezieller und terminierter Bewässerungsgaben auf die Ertragsbildung bei Winterweizen und Sommergerste untersucht und mit Ergebnissen des anhand der gravimetrischen Methode sowie der Bilanzmethode der Berechnung der potentiellen Evapotranspiration laut Penman gesteuerten Bewässerungsregime verglichen. Der höchste Ertrag beim Weizen wurde bei der Kombination einer herbstlichen Vorrats- (30 bis 60 mm) und einer Vegetationsbewässerung mit zu Beginn des Schossens applizierten ersten Gabe erreicht. Der Ertrag bei der Gerste wurde durch Anwendung einer einzigen Vorratsbewässerungsgabe zu Beginn des Schossens am stärksten beeinflusst. Weitere Gaben wirkten bereits indifferent. Die Zahl der produktiven Halme wird durch Bewässerung vor der Vegetationsperiode beeinflusst, die Zahl und Masse der Körner in der Ähre nimmt durch Bewässerung im Laufe der Vegetationsperiode zu. Die Steuerung des Bewässerungsregimes während der Vegetation mittels Bilanzmethode laut Agrometservis erwies sich sowohl vom Gesichtspunkt des Betriebs als auch der Produktion als effektiver.

Winterweizen; Sommergerste; Bewässerungsregime; Agroökologie

Adresa autora:

Ing. Pavel R a s z k a, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

PREJAV ŠKODLIVOSTI MÍNERIEK (*AGROMYZIDAE*) NA OBILNINÁCH V ZÁVISLOSTI OD NIEKTORÝCH AGROTECHNICKÝCH OPATRENÍ

J. Gallo, M. Brandová, L. Kulková

GALLO, J. — BRANDOVÁ, M. — KULKOVÁ, L. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra; Jednotné roľnícke družstvo Šarišské Michaľany): *Prejav škodlivosti míneriek (Agromyzidae) na obilninách v závislosti od niektorých agrotechnických opatrení*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 861-868.,

V práci sme sledovali vplyv niektorých prvkov agrotechniky na možnosť poškodenia listov jarného jačmeňa (*Agromyzidae*, *Diptera*). Zistili sme, že v hustejšom poraste (5,5) a pri maximálnom hnojení dusíkom sú rastliny mínerkami viac poškodzované. Ozimná pšenica sa prejavila ako nevhodná predplodina pre jarný jačmeň aj z hľadiska výskytu škodcov. Odrody Bonus a Novum sú na prítomnosť tohoto škodcu náchylnejšie. Najmenej citlivá je odroda Jaspis.

jarný jačmeň; mínerky; agrotechnika

Obilniny sú kľúčovou skupinou plodín rastlinnej výroby, a tým i celého poľnohospodárstva. Je to dané ich najvyšším zastúpením na ornej pôde a predovšetkým rozhodujúcou úlohou vo výžive ľudí a hospodárskych zvierat. Jedným z dôležitých faktorov vysokej produkcie biomasy je aj dobrý zdravotný stav kultúr. Pri vysokom zastúpení obilnín a malých skúsenostiach v boji proti relatívne novým škodcom obilnín, ku ktorým sa v poslednom období radia aj zástupcovia čeľade mínerkovité (*Agromyzidae*, *Diptera*), je nevyhnutné vylúčiť schématickú ochranu.

Vzhľadom na to, že hospodársky význam míneriek (*Agromyzidae*) na obilninách bol v minulosti dosť malý, zaoberalo sa nimi u nás, ale aj vo svete, len málo autorov.

Prvé správy o mínach, spôsobených pravdepodobne larvami míneriek, pochádzajú už z roku 1737, ale keďže pôvodca nebol známy, jeho identifikácia sa uskutočnila podľa hostiteľskej rastliny (Spencer, 1973).

U míneriek škodia výhradne larvy vytvárajúce v listoch požerky, tzv. míny (hyponómy), ktoré bývajú chodbičkové alebo neskôr plošné, pričom v jednej míne sa môže živiť aj viac lariev. Tým dochádza k predčasnemu žltnutiu listovej čepele (Lattauschke et al., 1987). Mínerky škodia hlavne v období od klasenia po kvitnutie obilnín a spôsobujú už nekompenzovateľné straty asimilačnej plochy práve vtedy, keď je rastline potrebná pre tvorbu zrna. Často je napádaný aj vlajkový list, ktorý je dôležitý pre translokáciu živín do vyvíjajúceho sa zrna (Darvas et al., 1984; Duthoit, 1968).

Na možnú škodlivosť míneriek poukazovali práce niektorých autorov (Scherney, 1963; Stamenkovič et al., 1974; Obst, 1986).

V ČSSR sa týmito škodcami zaoberali hlavne Vála (1977), Dušek (1980), Dušek, Vystavěl (1984), Gallo, Brandová (1987, 1988), Kulíková (1988).

MATERIÁL A METÓDA

Pre potreby našej úlohy sme mali vyčlenené zvláštne plochy na polyfaktoriálnych pokusoch Katedry rastlinnej výroby.

Agrotechnické podmienky založenia pokusu: plodina — jarný jačmeň; predplodina — ozimná pšenica, kukurica na siláž; biologický materiál — odrody Bonus, Orbit, Jaspis, Novum; hnojenie: 1 — nehnojené; 6 — hnojené na úrodu 8 t.ha⁻¹, sumárne dusíka 200 kg.ha⁻¹, fosforu 37,8 kg.ha⁻¹, draslíka 99,0 kg.ha⁻¹; výsevok — 3,5 mil. a 5,5 mil. klíčivých zŕn na 1 ha.

Výskyt imág mieniek sme zisťovali smýkaním v stanovených časových intervaloch. Škodlivosť mieniek v závislosti od niektorých prvkov agrotechniky sme sledovali na 50 rastlinách odobratých z každého variantu. Vizualným odhadom sme hodnotili poškodenie listovej plochy štvorstupňovou stupnicou (Dušek, 1984) a vyjadrili sme ho v troch ukazovateľoch:

- podiel napadnutých rastlín (%) na 1 m²;
- poškodená listová plocha (%) na 1 m²;
- zničená listová plocha (%) pripadajúca na každé poškodené steblo.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Prezentované výsledky boli získané v rokoch 1986 až 1988. Treba poznamenať, že výskyt mieniek mal v tomto období klesajúcu tendenciu. V roku 1988 nastala situácia, keď následkom náhle zmeny teplôt v máji (20. mája bola priemerná denná teplota 17,4 °C, ale už 21. mája len 9,2 °C a 22. mája 11,7 °C) došlo k úplnému odumretiu už vyľahnutých lariev (o čom svedčil fakt, že v mínach sa nachádzali čierne uhynuté larvičky). Druhá zmena teplôt, ktorá prebehla 1. a 2. júna, spôsobila, že aj larvičky, ktoré sa vyľahli po tzv. insekticídnom počasí (21. 5 a 22. 5), boli znova zdecimované a už nemali dost energie na to, aby zapríčnili viditeľné poškodenie. Z tohto dôvodu rok 1988 nehodnotíme. Uvedená práca nadväzuje na niektoré už publikované práce (Gallo, 1988; Gallo, Brandová, 1988).

Prejav poškodenia listov v závislosti od výsevu (tab. I)

Zistili sme, že rôzna veľkosť výsevu jarného jačmeňa ovplyvnila sledované ukazovatele. Pri znaku podiel napadnutých rastlín na 1 m² vidíme, že hodnoty sú v redšom poraste (3,5) väčšie než v hustejšom (5,5). Zistili sme taktiež, že sú veľké rozdiely medzi sledovanými ročníkmi. V roku 1986 bol podiel 43,0 až 51,7%, ale v roku 1987 už iba 8,7 až 11,3%. Väčšie poškodenie listovej plochy bolo zaznamenané v poraste s výsevkom 5,5 mil. klíčivých zŕn (12,4 %) ako pri výsevku 3,5 mil. klíčivých zŕn (11,5 %).

Taktiež na rastlinách hustejšie vysiatych (5,5) došlo k väčšiemu zničeniu listovej plochy pripadajúcej na každé napadnuté steblo (40,4 %) ako na rastlinách redšie vysiatych (39,8 %). Znova sa ukázali značné rozdiely v rámci sledovaných ročníkov.

Zo získaných výsledkov vyplýva nutnosť voľby správnej organizácie porastu, pretože táto môže ovplyvniť aj výskyt škodcov.

I. Prejav poškodenia listov jarného jačmeňa mínerkami v závislosti od výsevu ($\%$) — Harmful effects of leaf miners on spring barley leaves in dependence on sowing rate ($\%$)

Sledované ukazovatele	Biologický materiál	Výsevok 3,5				Výsevok 5,5			
		predplodina							
		pšenica		kukurica		pšenica		kukurica	
		1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987
Podiel napadnutých rastlín (v %) na 1 m ²	Bonus	56,6	11,7	51,3	13,2	58,1	13,4	49,5	17,8
	Jaspis	42,0	5,9	40,0	7,0	44,6	7,4	34,4	7,5
	Orbit	—	6,5	—	8,8	—	7,9	—	6,1
	Novum	55,9	10,8	53,2	12,0	51,6	11,0	45,2	13,8
	priemer za odrody	51,7	8,7	48,2	10,2	51,4	9,9	43,0	11,3
		r. 1986 = 49,9		r. 1987 = 9,4		r. 1986 = 47,2		r. 1987 = 10,6	
	priemer za výsevok	29,7				28,9			
Poškodená listová plocha (v %) na 1 m ²	Bonus	30,0	3,8	21,9	4,1	28,0	4,1	22,7	5,6
	Jaspis	17,8	1,7	15,3	2,4	17,1	2,1	13,1	2,2
	Orbit	—	1,8	—	2,3	—	2,6	—	2,0
	Novum	26,1	2,5	27,3	3,8	27,8	3,3	20,7	4,7
	priemer za odrody	24,6	2,4	16,1	3,1	24,3	3,0	18,8	3,6
		r. 1986 = 20,3		r. 1987 = 2,7		r. 1986 = 21,5		r. 1987 = 3,3	
	priemer za výsevok	11,5				12,4			
Zničená listová plocha (v %) pripadajúca na každé poškodené steblo	Bonus	48,6	35,5	46,6	29,1	52,3	34,9	49,3	34,4
	Jaspis	46,1	26,7	41,5	34,9	41,7	32,1	42,0	32,9
	Orbit	—	30,7	—	32,3	—	30,0	—	29,4
	Novum	49,6	31,2	55,0	33,9	52,0	34,3	50,0	37,3
	priemer za odrody	48,1	31,0	47,7	32,5	48,6	32,8	47,1	33,5
		r. 1986 = 47,9		r. 1987 = 31,7		r. 1986 = 47,8		r. 1987 = 33,1	
	priemer za výsevok	39,8				40,4			

Naše výsledky ťažko môžeme konfrontovať s inými autormi, pretože so sledovaním vplyvu niektorých prvkov agrotechniky na poškodenie mínerkami sme sa v literatúre priamo nestretli. S t a m e n k o v i č et al. (1974) sledovali poškodenie pšenice mínerkami, ktoré bolo od 24,1 do 43,8 %.

Prejav poškodenia listov v závislosti od hnojenia (tab. II)

Hnojenie sa v pokuse taktiež prejavilo ako činiteľ, na ktorý reagujú škodcovia, ako sú mínerky. Pri sledovaných ukazovateľoch (tzn. podiel napadnutých rastlín na 1 m², poškodená listová plocha na 1 m² a zničená listová plocha pripadajúca na každé napadnuté steblo) sa ukázalo, že na hnojených variantoch sme získali hodnoty jednoznačne väčšie ako na nehnojených.

Aj v tomto prípade bol vplyv ročníka veľmi silný a v roku 1987 boli zistené hodnoty jednotlivých ukazovateľov menšie ako v roku 1986.

Predpokládame, že väčšie napadnutie na hnojených variantoch súvisí s vplyvom hnojenia na celkovú štruktúru a jemnosť pletív listov. Týmto sa dosiahne aj väčšia atraktivita pre žer larvičiek. Keď k tomu ešte pridáme fakt, že porasty veľmi hnojené dusíkom sú náchylnejšie

II. Prejav poškodenia listov jarného jačmeňa mínerkami v závislosti od hnojenia (%) — Harmful effects of leaf miners on spring barley leaves in dependence on fertilizing rates (%)

Sledované ukazovatele	Biologický materiál	Varianty hnojenia			
		nehnojené		hnojené	
		1986	1987	1986	1987
Podiel napadnutých rastlín (v %) na 1 m ²	Bonus	53,5	13,4	54,3	14,6
	Jaspis	38,9	7,2	41,7	6,7
	Orbit	—	7,5	—	7,2
	Novum	46,0	11,1	56,9	12,7
	priemer za odrody	46,1	9,8	50,9	10,3
	priemer za hnojenie	27,9		30,6	
Poškodená listová plocha (v %) na 1 m ²	Bonus	26,0	4,3	25,3	4,5
	Jaspis	15,3	3,7	16,4	2,0
	Orbit	—	2,5	—	2,1
	Novum	21,8	3,7	29,1	5,5
	priemer za odrody	21,0	3,5	23,6	3,0
	priemer za hnojenie	12,2		13,3	
Zničená listová plocha (v %) pripadajúca na každé poškodené steblo	Bonus	48,1	33,2	50,3	33,8
	Jaspis	43,0	33,0	43,6	30,5
	Orbit	—	31,2	—	30,1
	Novum	48,3	34,0	55,0	34,5
	priemer za odrody	46,4	32,8	49,6	32,2
	priemer za hnojenie	39,6		40,9	

aj na napadnutie chorobami, je záležitosť optimálnej výživy opodstatnená aj z hľadiska výskytu škodlivých činiteľov. Naše výsledky čiastočne súhlasia s výsledkami dosiahnutými niektorými autormi (Cameron, 1945 — cit. Spencer, 1973; Obst, 1986).

Prejav poškodenie listov v závislosti od predplodiny (tab. III)

Vplyv predplodiny na úrodu jačmeňa je všeobecne známy (Lekeš a kol., 1985). Naše výsledky poukazujú tiež na to, že aj predplodina vplýva na rozšírenie škodlivých činiteľov, a tým aj na poškodenie, ktoré spôsobujú. Zo získaných výsledkov vyplýva, že porast jarného jačmeňa

III. Prejav poškodenia listov jarného jačmeňa mînerkami v závislosti od predplodiny (%) — Harmful effects of leaf miners on spring barley leaves in dependence on a forecrop (%)

Sledované ukazovatele	Biologický materiál	Predplodina			
		pšenica		kukurica	
		1986	1987	1986	1987
Podiel napadnutých rastlín (v %) na 1 m ²	Bonus	57,3	12,5	50,4	12,5
	Jaspis	43,3	6,6	37,2	7,2
	Orbit	—	7,2	—	7,4
	Novum	53,7	10,9	49,2	2,9
	priemer za odrody	51,4	9,3	45,6	10,7
	priemer za predplodinu	30,3		38,1	
Poškodená listová plocha (v %) na 1 m ²	Bonus	29,0	3,9	22,3	4,8
	Jaspis	17,4	1,9	14,2	2,3
	Orbit	—	2,2	—	2,3
	Novum	26,9	2,9	24,0	4,2
	priemer za odrody	24,4	2,7	20,1	3,4
	priemer za predplodinu	13,5		11,7	
Zničená listová plocha (v %) pripadajúca na každé poškodené steblo	Bonus	50,4	35,2	47,9	31,7
	Jaspis	43,9	29,4	41,7	33,9
	Orbit	—	30,3	—	30,8
	Novum	50,8	32,7	52,5	35,6
	priemer za odrody	48,3	31,9	47,3	33,0
	priemer za predplodinu	40,1		40,1	

Sledované ukazovatele	Bonus		
	1986	1987	$\bar{x}$
Podiel napadnutých rastlín (v %) na 1 m ²	53,8	14,0	33,9
Poškodená listová plocha (v %) na 1 m ²	25,6	4,3	14,9
Zničená listová plocha (v %) pripadajúca na každé poškodené steblo	49,1	33,4	41,2

vysiaty po predplodine ozimnej pšenice bol viac poškodený ako porast po kukurici na siláž.

Pri vyhodnocovaní podielu napadnutých rastlín na 1 m² boli väčšie hodnoty (30,3 %) po predplodine ozimná pšenica ako po predplodine kukurica na siláž (28,1 %). Podobnú situáciu sme zaznamenali pri sledovaní znaku poškodená listová plocha na 1 m². Vyrovnané výsledky sa dosiahli iba pri zisťovaní zničenej listovej plochy pripadajúcej na každé poškodené steblo (40,1 %).

Znova tak, ako pri predchádzajúcich ukazovateľoch, aj tu sú hodnoty z roku 1986 omnoho vyššie ako v roku 1987.

Prejav citlivosti odrôd na poškodenie (tab. IV)

Jednotlivé odrôdy reagovali na poškodenie mînerkami rozdielne. Pri odrode Bonus sú zaznamenané hodnoty poškodenia vo všetkých sledovaných znakoch najväčšie a podobné výsledky sú aj pri odrode Novum. Najmenej poškodzovaná bola odroda Jaspis (odroda Orbit bola hodnotená iba v roku 1987).

Táto skutočnosť by mohla poukazovať tiež na možnosť správnej odrodovej distribúcie osív do jednotlivých oblastí. Zároveň by mohla ukázať možnosti pre ďalšiu šľachtiteľskú prácu v oblasti šľachtenia na odolnosť proti škodlivým činiteľom. Naše práce čiastočne korelujú s výsledkami iných autorov (F a d e j e v, N o v o ž i l o v, 1986). Podobné výsledky na ozimnej pšenici dosiahli S t a m e n k o v i č et al. (1974).

Zo všetkých sledovaných ukazovateľov a znakov vidieť, že v roku 1986 boli ich hodnoty omnoho vyššie ako v roku 1987, čo poukazuje na to, že v tomto období má výskyt mîneriek (*Agromyzidae*, *Diptera*) klesajúcu tendenciu.

Pre úplnosť uvádzame, že na jarnom jačmeni boli v uvedenom období determinované tieto druhy mîneriek (*Agromyzidae*, *Diptera*): *Agromyza megalopsis*, *Agromyza ambigua*, *Agromyza intermittens*, *Agromyza luteitarsis*, *Agromyza rondensis*, *Cerodontha denticornis*.

Literatúra

DARVAS, B. a kol.: Az *Agromyza megalopsis* (*Diptera: Agromyzidae*) parazitálsága magyarországon. Növényvédelem, 20, 1984, č. 2, s. 58-64.

DUŠEK, J.: Hospodářský význam a bionomie dvoukřídlých (*Diptera*) škodících na obilninách, zejména na ječmeni jarním a kukurici. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1980, 168 s.

Jaspis			Orbit			Novum		
1986	1987	$\bar{x}$	1986	1987	$\bar{x}$	1986	1987	$\bar{x}$
40,2	6,9	23,5	—	7,3	7,3	51,6	11,9	31,7
15,8	2,1	8,9	—	2,2	2,2	25,4	3,5	14,4
42,8	31,6	37,2	—	30,5	30,5	51,6	34,1	42,8

DUŠEK, J.: Vrtalky (*Agromyzidae*, *Diptera*) na obilninách v ČSR. Acta Univ. agric. (Brno) Řada A, 32, č. 1, s. 153-161.

DUŠEK, J. — VYSTAVĚL, V.: Vrtalka ječná (*Agromyza megalopsis* Hering). Acta Univ. agric. (Brno) Řada A, 32, 1984, č. 1, s. 163-169.

DUTHOIT, C. M. G.: Cereal leaf miner in the south-east region. Pl. Path., 17, 1968, č. 2, s. 61-63.

FADEJEV, J. N. — NOVOŽILOV, K. V.: Integrovaná ochrana rastlín. Bratislava, Príroda 1986, 301 s.

GALLO, J.: Štúdium náletu míneriek (*Agromyzidae*) na obilniny. Poľnohospodárstvo, 1988.

GALLO, J. — BRANDOVÁ, M.: Výskyt míneriek na obilninách — ozimný jačmeň. In: Zbor. Ref. 1. Sem. Nové poznatky o pestovateľskej technológii obilnín, Piešťany, ZP ČSVTS 1987, s. 77-90.

GALLO, J. — BRANDOVÁ, M.: Výskyt míneriek v jarnom jačmeni. Agrochémia (Bratislava), 28, 1988, č. 2, s. 50-53.

KULKOVÁ, L.: Výskyt a škodlivosť míneriek (*Agromyzidae*) na jarnom jačmeni. [Diplomová práca.] Nitra, 1988, 81 s. Vys. Šk. poľnohosp.

LATTAUSCHKE a kol.: Zum Auftreten von Minierfliegen an Wintergerste. Nachr.-Bl. Pfl.-Schutzdienst DDR, 1987, č. 2, s. 27-30.

LEKEŠ, J. a kol.: Ječmen. Praha, SZN 1985, 305 s.

OBST, A.: Gerstenminierfliege. Dtsch. Landtechn. Z., 1986, č. 2, s. 222.

SCHERNEY, F.: Zur Biologie der an Gerste minierenden Agromyzidenart *Agromyza nigrella* Rondani (*Dipt.*). Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, 73, 1963, s. 141-146.

SPENCER, K. A.: *Agromyzidae* (*Diptera*) of economic importance. Ser. Ent., 9, 1973, 405 s.

STAMENKOVIČ, S. a kol.: Lisni miner (*Domomyza ambigua* Fall.) na pšenici. Sovrem. Poljopriv., 22, 1974, č. 1—2, s. 101-106.

VÁLA, M.: Hospodársky významné druhy čeledi *Agromyzidae* (*Diptera*). [Diplomová práca.] Brno, 1977, 82 s. UJEP.

Došlo dňa 15. 3. 1989

ГАЛЛО, Я. — БРАНДОВА, М. — КУЛЬКОВА, Л. (Сельскохозяйственный институт, Нитра; Единный сельскохозяйственный кооператив Шаришке Михалыны): Проявление вредоносности минирующих мух (*Agromyzidae*) на зерновых культурах в зависимости от некоторых агротехнических мероприятий. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 861-868.

В работе изучали влияние некоторых элементов агротехники на возможность повреждения листьев ячменя ярового (*Agromyzidae*, *Diptera*). Установили, что в более густых травостоях (5,5) и при максимальном удобрении азотом растения минирующими мухами более повреждаемые. Озимая пшеница проявилась как не подходящая, как предшественник для ячменя ярового и с точки зрения появления вредителей. Сорта Bonus и Novum по отношению данного вредителя более предприимчивы. Менее всех чувствителен сорт Jaspis.

ячмень яровой; минирующие мухи; агротехника

GALLO, J. — BRANDOVÁ, M. — KULKOVÁ, L. (University of Agriculture, Nitra; Cooperative Farm, Šarišské Michaľany): *Harmful Effects of Leaf Miners (Agromyzidae) in Cereals in dependence on Some Cultural Practices*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 861-868.

Certain cultural practices were studied with respect to harmful effects of leaf miners (*Agromyzidae*, *Diptera*) in spring barley leaves. The harmfulness was greater in a denser-spaced stand (5.5) and after application of maximum nitrogen rates. Winter wheat was found to be an unsuitable forecrop for spring barley in view of the occurrence of pests. The Bonus and Novum varieties are more susceptible to this pest. The Jaspis variety is the least sensitive.

spring barley; leaf miners; cultural practices

GALLO, J. — BRANDOVÁ, M. — KULKOVÁ, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra; Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Šarišské Michaľany): *Schadbild der Minierfliegen (Agromyzidae) in Getreidebeständen im Zusammenhang mit einigen agrotechnischen Maßnahmen*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 861-868.

In unserer Arbeit untersuchten wir den Einfluß einiger Elemente der Agrartechnik im Zusammenhang mit einer eventuellen Beschädigung der Blätter der Sommergerste (*Agromyzidae*, *Diptera*). Wir stellten fest, daß Pflanzen in dichteren Beständen (5,5) und bei maximaler Stickstoffdüngung durch die Minierfliege stärker geschädigt werden. Winterweizen erwies sich für die Sommergerste als ungeeignete Vorfrucht, unter anderem auch vom Gesichtspunkt des Schädlingsvorkommens. Die Sorten Bonus und Novum sind gegenüber diesem Schädling stärker anfällig. Am wenigsten empfindlich erwies sich die Sorte Jaspis.

Sommergerste; Minierfliegen; Agrartechnik

Adresy autorov:

Ing. Ján Gallo, CSc., Ing. Mária Brandová, Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosova 2, 949 76 Nitra

Ing. Ľuboslava Kulková, Jednotné roľnícke družstvo ČSSP, 082 22 Šarišské Michaľany

MOŽNOSTI MARKÉROVÁNÍ 1B — 1R TRANSLOKACE ČI SUBSTITUCE ŽITNÉHO CHROMOZÓMU V GENOMU OZIMÉ PŠENICE

K. Hubík, F. Mráz

HUBÍK, K. — MRÁZ, F. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Možnosti markérování 1B—1R translokace či substituce žitného chromozómu v genomu ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 869-875.

Byla provedena elektroforetická analýza peroxidáz z primárního listu pšenice a gliadinů zrna pšenice u šlechtitelského materiálu a vybraných odrůd. Byla potvrzena možnost markérování přítomnosti 1B—1R pšenično-žitné translokace či substituce jak pomocí izoperoxidázového spektra, tak přítomnosti bloku 1B3 v elektroforeogramu gliadinů zrna. Získané výsledky byly doplněny testováním na odolnost vůči virulentní rase padlí travního a rzi travní, které naznačily, že přítomnost translokovaného či substituovaného 1R žitného chromozómu v genomu pšenice je lépe markérována pomocí elektroforézy peroxidáz a gliadinů.

ozimá pšenice; žitný chromozóm; elektroforéza; gliadiny; peroxidáza; padlí travní; rez travní

Využití enzymových systémů k markérování ve šlechtění se neustále rozšiřuje (Sozinov, 1985; Tanksley, Orton, 1983; Schmidt et al., 1985). V poslední době se objevují práce týkající se markérování 1B—1R pšenično-žitné translokace či substituce pomocí izoenzymového spektra peroxidáz (Vahl, Müller, 1984; Vahl, Müller, 1986). Jelikož vnesení žitného chromozómu do pšeničného genomu přináší cenné hospodářské vlastnosti, speciálně odolnost vůči rzi travní a rzi pleťové, je široce využíváno ve šlechtitelské praxi.

Cílem naší práce bylo ověření markérování přítomnosti 1R translokovaného nebo substituovaného žitného chromozómu v genomu pšenice pomocí elektroforézy peroxidáz z primárního listu pšenice a elektroforézy gliadinů ze zrna pšenice, doplněné o testování virulentními rasami padlí travního a rzi travní.

MATERIÁL A METODA

Byly analyzovány linie z výběru F5—F7 generací hybridizačního programu tvorby genotypů pšenice s rezistencí vůči rzi travní a padlí travnímu, doplněné některými hospodářsky cennými odrůdami pšenice. Jednotlivá zrna v počtu 10 od každého vzorku analyzovaných odrůd a linií byla naklíčena v Petriho misce a po vývinu kořenového systému přenesena do Richteraova živného roztoku. Primární listy byly odebrány ve stáří 10 až 13 dní (počítáno od začátku klíčení) v temné

fázi. Homogenizace listů byla provedena při 4 °C v 0,3 ml 0,075M tris-citrátovém pufru pH 8,0 s přidávkou 0,1% kyseliny askorbové a 0,1% cystein-hydrochloridu (Erdelský, Frič, 1979). Po odstředění při 15 000 otáčkách po dobu 15 min v chladu bylo na start elektroforézy nanášeno 100 μ l supernatantu.

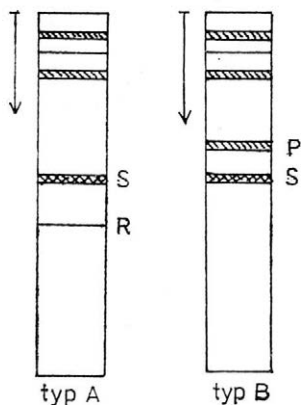
Elektroforéza peroxidáz byla prováděna v diskontinuálním systému pH 8,9 podle Mauera (1971); předpis č. 1, při konstantním proudu $I = 30$ mA na desku po dobu migrace markérovacího barviva (bromfenolové modře) deskou. Specifické barvení peroxidáz bylo prováděno v 0,1M acetátovém pufru pH 5,5 obsahujícím 0,1% H_2O_2 a nasyceném benzidinem.

Extrakce gliadinů byla prováděna ze šrotu jednoho zrna 70% etanolem po dobu 2 h. Celkem bylo analyzováno 10 zrn z každého vzorku. Po odstředění bylo na start elektroforézy nanášeno 15 μ l supernatantu. Gliadiny byly separovány v 7,5% polyakrylamidovém gelu v kyselém prostředí Al-laktátového pufru pH 3,1 (Khan et al., 1985). Gely byly barveny Coomassie brilantovou modří R-250.

Testování rezistence genotypů vůči padlí travnímu a rzi travní bylo prováděno virulentními rasami k žitné rezistenci. U rzi travní byly testy provedeny ve VÚRV Praha-Ruzyně (ing. P. Bartoš, DrSc.).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Elektroforeogram izoenzymů peroxidáz z primárního listu pšenice poskytuje jednotné spektrum izoenzymů (obr. 1, typ A). Jsou to tři pásy izoenzymů vyskytující se blízko startu, dále intenzivní izoperoxidázový pás označený S a rychlý pás izoenzymů značených R. U odrůd či linií pšenice s 1B — 1R translokací či substitucí pšeničného chromozómu chromozómem žitným dochází ke změně spektra izoenzymů peroxidáz (obr. 1, typ B). Pás izoenzymů značený R se ztrácí a objevuje se nový pás P. Je tedy zřejmé, že syntéza izoenzymů rychlého pásu R peroxidázového spektra typu A, pocházejícího z normálního pšeničného genomu, je řízena 1B chromozómem pšenice (Vahl, Müller, 1984), a to konkrétně lokusem *Per B-1* krátkého ramene chromozómu 1B (Ainsworth et al., 1984). Nový pás izoenzymů značených P, objevující se na spektru (typ B) peroxidáz z primárního listu pšenice po provedené pšenično-žitné 1B — 1R translokaci či substituci, pochází potom ze žitného chromozómu 1R (Vahl, Müller, 1984). Syntéza ostatních pásů spektra peroxidázových izoenzymů z primárního listu pšenice je buď řízena lokusem *Per D-1* na krátkém rameni 1D pšeničného chromozómu (Ainsworth et al., 1984), nebo jinými neznámými lokusy pšeničného genomu.



1. Peroxidázová spektra z primárního listu pšenice — Peroxidase spectra of wheat primary leaves

I. Biochemicko-genetická analýza 1B — 1R translokace či substituce žitného chromozómu — Biochemical and genetic analysis of 1B — 1R translocation or substitution of rye chromosome

Genotyp	Zjištěné geny rezistence k padlí travnímu	Virulentnost ras		Typ per- oxidázového spektra	Přítomnost gliadinového bloku 1B3
		padlí travní rasa 2	rez travní G 425		
nšl. 10/88 (Kavkaz × × Fakir)	<i>Pm₈</i>	S	;0R	B	+
nšl. 18/88 (Fakir × × Perseus)	<i>Pm₈</i>	S	;0R	B	+
nšl. 812/88 (Fakir × × Bulk PV 63)		R	netestováno	A	—
nšl. 986/88 (Kronjuwel × × Fakir)	<i>Pm₈</i>	S	netestováno	B	+
Fakir	<i>Pm_{4a}</i>	R	4S	A	—
Kenya Civet	<i>Pm₂, Pm₆¹⁾</i>	R	3S	A	—
Transec	<i>Pm₇</i>	S	;1 2-3 R-S	A	—
Perseus	<i>Pm₈</i>	S	;0R	B	+
Branka	<i>Pm₈</i>	S	;0R	B	+
Kronjuwel	<i>Pm_{4b}, Pm₈</i>	S	;0R	B	+
Bert	<i>Pm₆, ml³⁾</i>	R	netestováno	A	—
Holger	<i>Pm₆³⁾</i>	R	netestováno	A	—
Sleipner	<i>Pm₂, Pm₆, Pm₈³⁾</i>	R	netestováno	B	+
Viginta		S	2-2+	A	—
Danubia	<i>Pm₈</i>	S	;R	B	+
Hana		S	1-2-3	A	—
Regina		R	3	A	—
Selekta	<i>Pm₈</i>	S	;1R	B	+

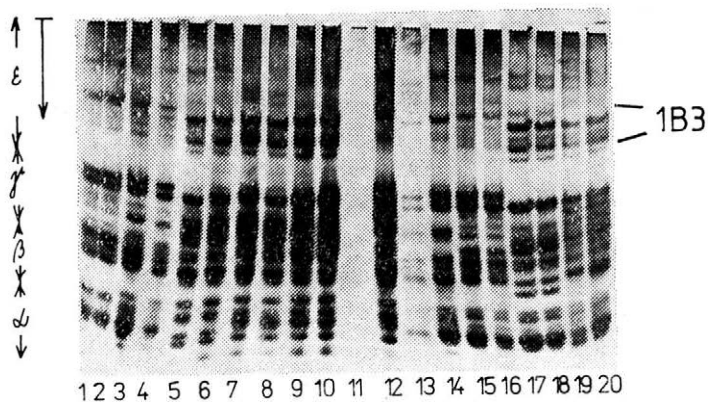
S — náchylný; R — rezistentní

¹⁾ — odolnost *Triticum timopheevi* (Frauenstein et al., 1983)

²⁾ — gen *Pm₇* je žitná odolnost, ne však na 1B — 1R

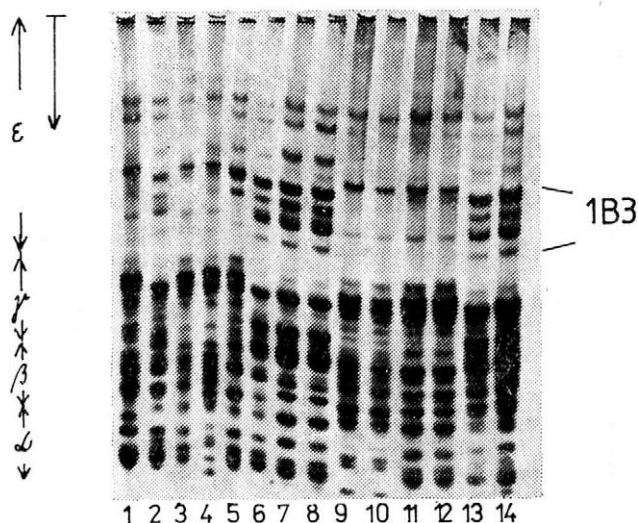
³⁾ — (Houmoller, 1987)

Změna spektra peroxidázových izoenzymů při provedené 1B — 1R pšenično-žitné substituci či translokaci se jeví tedy vhodným prostředkem k markérování tohoto procesu. V tab. I jsou uvedeny výsledky elektroforézy peroxidáz z primárních listů pšenice z analyzované řady šlechtitelského materiálu, doplněné některými odrůdami pšenice. Pro ověření možnosti markérování 1B — 1R pšenično-žitné substituce či translokace byla také u řady analyzovaného materiálu provedena elektroforéza gliadinových zásobních bílkovin, kde přítomnost bloku 1B3 markéruje 1B — 1R pšenično-žitnou substituci či translokaci (Š a š e k, B a r -



2. Gliadinová spektra analyzované řady pšeníc — Gliadin spectra of a wheat series subjected to analyses

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1, 2 — Hana | 11, 12 — Transec |
| 3, 4 — 812/88 | 13, 14 — Kenya Civet |
| 5, 6 — Cronjuwel | 15, 16 — Fakir |
| 7, 8 — Branka | 17, 18 — 18/88 |
| 9, 10 — Perseus | 19, 20 — 10/88 |



3. Gliadinová spektra analyzované řady pšeníc — Gliadin spectra of a wheat series subjected to analyses

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1 — Hana | 6 — Selekt |
| 2 — Danubia | 7, 8 — Sleipner |
| 3 — Regina | 9, 10 — Holger |
| 4 — Zdar | 11, 12 — Bert |
| 5 — Viginta | 13, 14 — 986/88 |

toš, 1980). Přítomnost bloku 1B3 byla určena podle Metakovské - ho et al. (1984). Studium materiálu bylo doplněno testováním virulentními rasami rzi travní a padlí travního. Ze získaných výsledků je zřejmé, že při 1B — 1R pšenično-žitné translokaci či substituci se u analyzované řady materiálu objevuje izoperoxidázové spektrum typu B s pomalým P pásem ve spektru. Zároveň byl u všech těchto odrůd a linií s B typem izoperoxidázového spektra detekován v gliadinovém elektroforeogramu blok 1B3 (obr. 2, 3) a přítomnost žitného chromozómu potvrzena, ale ne

vždy náchylností k rase 2 padlí travního a rezistencí ke rzi travní. Odrůda Sleipner s geny rezistence *Pm₂*, *Pm₆* a *Pm₈* vykazuje odolnost k rase 2 padlí travního, i když přítomnost *Pm₈* by se měla projevit náchylností. Zdá se, že reakci k této rase potlačují přítomné geny *Pm₂* a *Pm₆*. U odrůdy Hana se projevuje pozitivní reakce k rase 2, která je virulentní k 1B — 1R odolnosti, třebaže tato odrůda není vybavena žitným chromozómem. Tak reagují odrůdy, které nejsou vybaveny geny pro rasově specifickou odolnost. Existuje tedy jen omezená možnost markérování 1B — 1R pšenično-žitné substituce či translokace pomocí některých ras rzi travní nebo padlí travního. Přítomnost bloku 1B3 ve spektru gliadinových zásobních bílkovin zrna a elektroforéza peroxidáz z primárního listu pšenice markéruje bezpečně provedenou translokaci nebo substituci. Tato možnost se jeví zvláště cennou v oblasti šlechtění pšenice na rezistenci vůči rzi travní a padlí travnímu, podmíněnou žitným chromozómem [Vahl, Müller, 1986]. Současně však s takto získanou tzv. žitnou rezistencí se projevují zpravidla u pšeničných materiálů zhoršené rheologické vlastnosti [Hýž, 1978], způsobené přítomností ω -secalinů, jejichž syntéza je řízena lokusem *Sec-1* na translokovaném či substituovaném 1R žitném chromozómu [Shewry et al., 1984]. Tyto žitné ω -secaliny se vyznačují na rozdíl od pšeničných gliadinů zvýšenou rozpustností ve vodě, a tím v procesu tvorby těsta významně ovlivňují strukturu lepku a rheologické vlastnosti těsta [Rybalka et al., 1985].

ZÁVĚR

Důkaz 1B — 1R pšenično-žitné translokace či substituce u genotypů pšenice pomocí testování rasami padlí travního, které překonávají žitnou rezistenci, není jednoznačné. Lze předpokládat, že v některých případech tzv. žitná ochrana (*Pm₈*) může být ovlivněna přítomností jiných genů v kombinacích a je jimi potlačena. V jiném případě reakce řady odrůd může být k rasám překonávajícím *Pm₈* citlivá a přitom pšenično-žitná 1B — 1R translokace či substituce se u nich nevyskytuje. Jde o genotypy, které nemají žádný gen rezistence.

Z uvedených experimentálních výsledků (tab. I) vyplývá, že důkaz translokovaného či substituovaného 1B — 1R žitného chromozómu v genomu pšenice, který je cenný z několika hospodářských hledisek, je dobře zjištělný pomocí bílkovinných markérů izoperoxidáz z primárních listů pšenice a gliadinů zrna pšenice.

Literatura

- AINSWORTH, C. C. — JOHNSON, H. M. — JACKSON, E. A. — MILLER, T. E. — GALE, M. R.: The chromosomal location of leaf peroxidase genes in hexaploid wheat, rye and barley. *Theor. appl. Genet.*, 69, 1984, s. 205-300.
- ERDELSKÝ, K. — FRÍČ, F.: Praktikum a analytické metody vo fyziologii rastlín. Bratislava, SNP 1979, s. 427-428.
- FRAUENSTEIN, K. — MEYER, H. — WALTHER, U. — WOLFRAM, H.: Neue Testsortimente und Rassenbezeichnungen bei Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici*, *hordei* und *secalis* Marchal) und Zwergrost (*Puccinia hordei* Otth). *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 19, 1983, č. 4, s. 239-246.
- HOUMOLLER, M. S.: Virulence frequencies in powdery mildew populations (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* and *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) in Denmark 1987. *Tidsskr. Pl.-Avl*, 91, 1987, s. 375-386.

HÝŽA, V.: Rheologické vlastnosti těsta a elektroforetická spektra gliadinů u evropských genotypů pšenice. Rostl. Vyr., 24, 1978, č. 8, s. 819-831.

KHAN, K. — HAMADA, A. S. — PATEK, J.: Polyacrylamide gel electrophoresis for wheat variety identification, effect of variables on gel properties. Cereal. Chem., 62, 1985, č. 5, s. 310-316.

MAUER, H. R.: Disc-electrophoresis and related techniques of polyacrylamide gel electrophoresis. Berlin, New York, De-Gruyter-Verlag 1971.

METAKOVSKY, V. — NOVOSELSKAJA, A. Y. — KOPUS, M. M. — SOBKO, T. A. — SOZINOV, A. A.: Block of gliadin components in winter wheat, detected by one dimensional polyacrylamide gel electrophoresis. Theor. appl. Genet., 67, 1984, s. 556-567.

RYBALKA, A. I. — KASANDRA, D. D. — SOZINOV, A. A.: R-gliadiny-prolaminy rži, sintetizující v endosperme pšenice. Sel.-choz. Biol., 2, 1985, s. 34-40.

ŠASEK, A. — BARTOŠ, P.: Gliadinová spektra odrůd pšenice s 1B—1R translokací nebo substitucí. Genet. a Šlecht., 16, 1980, s. 243-251.

SHEWRY, P. R. — BRADBERRY, D. — FRANKLIN, J. — WHITE, R. P.: The chromosomal locations and linkage relationships of the structural genes for the prolamin storage proteins (secalins) of rye. Theor. appl. Genet., 69, 1984, s. 63-70.

SCHMIDT, J. CH. — SELINGER, P. — SCHLEGEL, R.: Isoenzyme als biochemische Markenfaktoren für Roggenchromosomen. Biochem. u. Physiol. Pfl., 197, 1984, s. 197-210.

SOZINOV, A. A.: Polimorfizm belkov i ego značenie v genetike i selekcii. Moskva, Nauka 1985.

TANKSLEY, S. D. — ORTON, T. J.: Isozymes in plant genetics and breeding. Amsterdam, Elsevier 1983.

VAHL, V. — MÜLLER, G.: Nützung elektrophoretisch getrennter Peroxydasen im Züchtprozess von Winterweizen. Arch. Zücht.-Forsch., 16, 1986, č. 1, s. 1-10.

VAHL, V. — MÜLLER, G.: Elektrophoretisch getrennte Primärblatt-Peroxydasen als biochemische Marker in Winterweizenjungpflanzen. Biochem. u. Physiol. Pfl., 179, 1984, s. 391-403.

Došlo dne 15. 3. 1989

ГУБИК, К. — МРАЗ, Ф. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Возможности маркировки 1B—1R транслокации или субституции рожьевого хромосома в геноме озимой пшеницы. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 869-875.

Произвели электрофоретический анализ пероксида из первичного листа пшеницы и глиадинов зерна пшеницы у селекционного материала, у выбранных сортов. Подтвердили возможность маркирования присутствия 1B—1R пшенично-рожьевой транслокации или субституции как при помощи изопероксидазного спектра, так присутствием блока 1B3 в электрофореограмме глиадинов зерна. Полученные результаты дополнили аттестацией на устойчивость против вирулентному штамму мучнистой росы злаков и линейной ржавчине злаков, которые обозначили, что присутствие транслоцируемого или замещенного 1R ржанного хромосома в геноме пшеницы лучше маркирована при помощи электрофореза пероксидаз и глиадинов.

озимая пшеница; ржанной хромосом; электрофорез; глиадины; пероксидаза; мучнистая роса злаков; линейная ржавчина злаков

HUBÍK, K. — MRÁZ, F. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): Possibilities of Markering of 1B—1R Translocation or Substitution of Rye Chromosome in Winter Wheat Genome. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 869-875.

An electrophoretic analysis was made of peroxidases from wheat primary leaves and wheat grain gliadins in breeding material and in some varieties. A possibility of markering of the presence of 1B—1R wheat-rye translocation or substitution was demonstrated both in an isoperoxidase spectrum and by the occurrence of 1B3 block in a grain gliadin electrophoreogramme. The above results were supplemented by testing for resistance to virulent races of powdery mildew and stem

rust; it has been indicated that the presence of translocated or substituted 1R rye chromosome in wheat genome is marked in a better way by peroxidase and gliadin electrophoresis.

winter wheat; rye chromosome; electrophoresis; gliadins; peroxidase; powdery mildew; stem rust

HUBÍK, K. — MRÁZ, F. (OSEVA — Forschungs- u. Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Möglichkeiten der Markierung der 1B—1R-Translokation bzw. Substitution des Roggenchromosoms im Winterweizen genom*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8): 869-875.

Es wurde eine elektrophoretische Analyse der Peroxidasen aus dem Primärblatt des Weizens und der Gliadine des Weizenkorns bei Züchtungsmaterial und ausgewählten Sorten durchgeführt. Es bestätigte sich die Möglichkeit einer Markierung des Vorhandenseins der 1B—1R-Weizen-Roggen-Translokation bzw. Substitution u. zw. sowohl mittels Isoperoxidaspektrum als auch durch Vorhandensein des 1B3-Blocks im Elektrophoreogramm der Korngliadine. Die gewonnenen Ergebnisse wurden durch Testungen der Resistenz gegen virulente Rassen des Getreidemehltaus und des Schwarzrostes ergänzt, die andeuteten, daß das Vorhandensein eines translozierten oder substituierten 1R-Roggenchromosoms im Weizen genom mittels Elektrophorese der Peroxidasen und Gliadine besser zu markieren ist.

Winterweizen; Roggen-Chromosom; Elektrophorese; Gliadine; Peroxidase; Getreidemehltau; Schwarzrost

Adresa autorů:

RNDr. Květoslav Hubík, ing. František Mráz, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových titulů Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

- BABIČKA, L. — HUBÁČEK, J.: **Stanovení herbicidů na bázi fenox-alkankarboxylových kyselin.**
Praha, 1989. D 81.460
- Bewerung von Körnerfrüchten und Mühlenenerzeugnissen.**
Berlin, 1989. E 46.876
- Biologie-Pflanzenproduktion.**
Berlin, 1987. D 81.048
- The biophysics of organ cryopreservation.**
New York, 1987. C 30.475/147
- Botaničeskij sad Akademii nauk Kirgizskoj SSR.**
Frunze, 1988. E 46.885
- BÍZIK, J.: **Podmienky optimalizácie výživy rastlín dusíkom.**
Bratislava, 1989. D 64.539
- ELSNER, W. — HOFMANN, G.: **Zimmer — Bonsai.**
Leipzig, 1988. E 46.683
- Handbuch der Mikroskopie.**
Berlin, 1988. D 81.441
- Handbuch für Pilzfreunde. Band 6.**
Jena, 1988. D 68.201/6
- HILLER, K. — BICKERICH, G.: **Giftpflanzen.**
Leipzig, 1988. D 80.988
- HURŇÁK, A.: **Základy zahradnické výroby.**
Praha, 1989. E 46.880
- KALÁŠEK, J. — RICHTER, M.: **Meruňky, broskvoně na zahrádce.**
Praha, 1989. C 31.005
- Landesversuche Pflanzenschutz. Versuchsergebnisse 1987.**
Stuttgart, 1987. C 30.947
- Novosti sistematiki vyšších rostlin. Tom 25.**
Leningrad, 1988. D 53.144/25
- Rhododendron und immergrüne Laubgehölze. Jahrbuch 1987.**
Bremen, 1987. D 62.315/1987
- RUPPRECHT, H.: **Die Freesie.**
Berlin, 1988. D 81.440
- SEDLISKÁ, B.: **Sto nejkrásnějších — růže.**
Praha, 1989. D 81.453
- SAARSCHMIDT, H.: **Die Walnussgewächse.**
Wittenberg Lutherstadt, 1988. D 81.446
- Tropičeskije i subtropičeskije rastenija zakrytogo grunta.**
Kijev, 1988. D 81.443
- TURSKI, R.: **Charakterystyka zwiazków próchnicznych w glebach Polski.**
Warszawa, 1988. D 27.535/212
- UNAR, L.: **Květinářství.**
Praha, 1989. E 46.887
- VOSTAL, J.: **Bilance dusíku v zemědělství.**
Část 2. Pasívní složky. D 81.461/2
- Výroba sadby a metody kontroly zdravotního stavu brambor.**
Havlíčkův Brod, 1988. D 81.392

KOUSALOVÁ, I. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Tvorba hmotnosti obilky tritikale*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 877-882.

Růst hmotnosti obilky tritikale byl sledován v letech 1987 a 1988. Výrazný rozdíl v hmotnosti zralé obilky v těchto dvou pokusných ročnících byl způsoben nástupem vyšších průměrných denních teplot nad 18 °C a maximálních teplot nad 25 °C v odlišné fázi růstu obilky. V roce 1987 začaly tyto teploty působit hned na počátku lineární fáze a zkrátily ji z obvyklých 20 na 10 dnů. Kromě toho došlo k negativnímu ovlivnění úložné kapacity obilky a dosažení podprůměrné hmotnosti ve zralosti (28,6 mg). V roce 1988 došlo k působení vysokých teplot až ve druhé polovině lineárního růstu. Délka tohoto období nebyla zkrácena. Hmotnost zralé obilky byla o 28,3 % vyšší než v roce 1987.

obilky; tritikale; tvorba hmotnosti obilky; vliv teploty na její tvorbu

Tritikale, obilnina vytvořená záměrným křížením pšenice a žita, nabývá v současné době v řadě zemí na národohospodářském významu (Wolski, Tymiecka, 1985). Je to způsobeno tím, že v sobě spojuje výhodné vlastnosti obou rodičů: toleranci k rozmanitým půdním podmínkám a dobrý zdravotní stav žita a vysokou výnosovou schopnost pšenice (Raškoveckaja et al., 1987). Výnosový potenciál tritikale je dokonce vyšší než výnosový potenciál pšenice. Hlavní překážkou jeho rozšíření do všech výrobních oblastí je nízká výnosová stabilita a další negativní vlastnosti jako nízká mrazuvzdornost, nižší odolnost k poléhání, pozdnost a tvorba svaštělých zrn s nedokonale vyvinutým endospermem (Mogileva, 1986; McIntyre et al., 1988). Fedorova (1986) prokázala zpomalení průběhu kvetení u tritikale. Otevření prvního kvítku trvá u něho 48 min, zatímco u žita 17 min a u pšenice 30 min. Zpomalení kvetení jednotlivých kvítků prodlužuje kvetení populace tritikale o jeden až pět dnů.

I procesy následující po opylení se u tritikale zpomalují. Oplození vaječné buňky trvá 5 až 6 h, u pšenice 2 až 4 h. Zvláště zpomalený je vývoj endospermu (Greene, 1983). Jestliže u pšenice je počet buněk endospermu z 90 % diferencován za 15 dnů po kvetení, u tritikale je tomu tak až o osm dnů později. Přitom je známo, že teprve po ukončení dělení buněk endospermu stoupá intenzita tvorby a akumulace zásobních látek v obilce. Svaštělá zrna tritikale představují jednu z hlavních příčin jeho nízkého komerčního využití. Jak uvádějí Falcker et al. (1984), jsou svaštělá zrna výsledkem mutací, které ovlivňují jak dobu plnění obilky, tak i rychlost akumulace asimilátů. Endosperm svaštělých zrn roste pomaleji a vytvářejí se v něm volné prostory, limi-

tující jeho úložnou kapacitu. Snížená akumulace škrobu je připisována dvoj- až trojnásobně nižší aktivitě ADP gluko-pyrofosfatázy (Thomas et al., 1980). Fedorova (1986) zjistila přímý vztah mezi počtem aberovaných buněčných jader endospermu a stupněm svaštělosti zrna. V místech jaderných aberací vznikají v endospermu prostory s vnitřními propadlinami a slabším růstem okolních buněk ve srovnání s normálními částmi endospermu. Stamp et al., (1982) pomocí růstové funkce sledoval růst obilek a semen u řady zemědělských plodin mírného pásma, mezi nimi i tritikale. U všech zjistil stejný průběh růstu. Rozdíl mezi sledovanými druhy byl pouze v absolutní délce jednotlivých fází růstu a v rychlosti růstu obilky, která byla v pozitivní korelaci s hmotností obilky ve zralosti.

Jak uvádějí Raškovecká et al., (1987), počet zrn v klasu a hmotnost zrna jsou stabilními prvky produktivity tritikale a prakticky se nemění při pěstování v různých povětrnostních podmínkách. Naopak jiní autoři (Garmašov et al., 1984; Petr et al., 1987) konstatují, že hmotnost zrna je geneticky fixována, ale výrazně ovlivněna vnějšími faktory v období jeho tvorby. Cílem naší práce bylo porovnání kinetiky tvorby hmotnosti obilky tritikale a ozimé pšenice a ovlivnění její výše povětrnostními podmínkami ročníku v období od kvetení do zralosti.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Odběry rostlinného materiálu byly prováděny v letech 1987 a 1988 z polních pokusů zakládaných na pracovišti Výzkumného a šlechtitelského ústavu obilnářského v Kroměříži. Do pokusů s ozimou pšenicí odrůdy Vala po předplodině vojtěšce bylo zařazeno tritikale BR 2, hnojené 80 kg dusíku, 35 kg fosforu a 100 kg draslíku v čistých živinách na 1 ha při normě výsevu 4,0 mil. klíčivých zrn/ha 1 ha. Růst hmotnosti obilky obou druhů byl sledován v pravidelných pětidenních intervalech od desátého dne po jejich odkvětu.

V době metání bylo v rámci každého druhu označeno 250 produktivních stébel, která pak byla po 15 odebírána do plné zralosti. Oddělené klasy byly sušeny do konstantní hmotnosti, ručně vydroleny a stanoven počet obilek v klase a jejich hmotnost. Z uvedených hodnot byla vypočítána průměrná hmotnost jedné obilky v mg a denní přírůstek hmotnosti.

Biometrické hodnocení nárůstu sušiny obilky bylo provedeno pomocí regresní analýzy s využitím exponenciální funkce v obecném tvaru

$$y = e^{(a + bx + cx^2)}$$

kde: y — hmotnost obilky v mg;
 x — čas vyjádřený pořadím odběru;
 a, b, c — hledané parametry rovnice;
 e — základ přirozených logaritmů.

Výpočet parametrů byl proveden metodou nejmenších čtverců, těsnost závislosti hmotnosti obilky na čase byla ověřována indexem korelace a její průkaznost textování pomocí F -kritéria. Základní povětrnostní charakteristiky byly získány z meteorologické stanice VŠÚO Kroměříž.

MATERIÁL A METODA

Období tvorby zrna probíhalo v obou pokusných letech za teplotně nepříznivých podmínek. Pro dosažení vysoké hmotnosti obilek většiny druhů obilnin jsou jako optimální uváděny teploty 15 až 18 °C (Bhullar, Jenner, 1986; Boese, 1987; Musič et al., 1983). Z tab. I

I. Průměrná denní teplota (°C), denní maximum (°C) a srážky (mm) v období nalévání zrna tritikale BR 2 v letech 1987 a 1988 — Average daily temperature (°C), daily maximum temperature (°C) and rainfall sum (mm) in the period of grain filling in tritikale BR 2 in 1987 and 1988

Dny po kvetení	Ø denní teplota		Denní maximum		Srážky	
	1987	1988	1987	1988	1987	1988
10	17,9	15,6	23,6	23,0	—	0,2
15	21,8	17,4	27,0	23,7	3,6	2,3
20	19,5	15,3	25,3	20,8	8,8	8,6
25	18,6	20,6	24,6	26,9	6,5	11,8
30	21,6	21,0	28,0	27,8	—	12,2
35	20,9	18,0	26,4	24,4	23,2	6,1
40	15,9	16,5	21,5	22,2	14,6	5,8
45	16,8	18,6	22,0	25,2	6,8	6,0
50	14,0	19,1	19,1	34,2	13,3	12,2

vyplývá, že v roce 1987 byla průměrná denní teplota vyšší než 18 °C naměřena v pěti pentádách. K nástupu vysokých teplot došlo již 11. den po kvetení, tedy v době diferenciac buněk endospermu. Vyšší teploty působily po celou dobu intenzivního růstu obilky až do 35. dne po kvetení. Rovněž denní maxima vyšší než 25 °C byla naměřena v období, které má pro konečnou výši hmotnosti obilky největší vliv.

V roce 1988 přesáhly průměrné denní teploty hodnotu 18 °C a maximální teploty hodnotu 25 °C ve čtyřech pentádách. K jejich nástupu došlo

II. Hmotnost obilky a denní přírůstek hmotnosti tritikale BR 2 a ozimé pšenice odrůdy Vala — Weight of a grain and daily grain increase in tritikale BR 2 and in winter wheat, Vala variety

Dny po kvetení	Hmotnost obilky (mg)				Denní přírůstek hmotnosti (mg)				Denní přírůstek hmotnosti zralé obilky (%)			
	1987		1988		1987		1988		1987		1988	
	BR 2	Vala	BR 2	Vala	BR 2	Vala	BR 2	Vala	BR 2	Vala	BR 2	Vala
10	5,83	4,99	4,05	3,09								
15	10,88	9,45	7,50	9,12	1,01	0,89	0,69	1,20	3,53	2,58	1,88	2,79
20	17,69	15,36	13,18	16,07	1,36	1,18	1,13	1,21	4,75	3,44	3,08	2,76
25	20,98	23,58	19,42	24,01	0,66	1,64	1,25	1,58	2,31	4,78	3,41	3,60
30	25,17	29,71	28,42	35,58	0,84	1,23	1,80	2,31	2,94	3,59	4,90	5,26
35	26,31	33,78	36,37	42,49	0,23	0,81	1,59	1,38	0,80	2,36	4,33	3,14
40	28,13	32,75	36,20	42,34	0,36	—	—	—	1,25	—	—	—
45	26,66	33,57	36,08	43,13	—	0,16	—	0,15	—	0,47	—	0,34
50	28,64	34,28	36,66	43,83	0,05	0,13	0,02	0,14	—	0,38	—	0,32

však v porovnání s rokem 1987 podstatně později. To se promítlo na výrazně rozdílné hmotnosti obilky ve zralosti (tab. II). V roce 1987 činila hmotnost obilky BR 2 28,6 mg, v roce 1988 36,6 mg. Ani v jednom případě nebylo dosaženo hodnoty 40 mg, která je považována za jedno z kritérií nutných pro zvýšení a stabilizaci výnosu tritikale (Mogileva, 1986).

Kinetika růstu hmotnosti obilky tritikale BR 2 a ozimé pšenice odrůdy Vala je v tab. II vyjádřena denními přírůstky hmotnosti v mg na jednu obilku a v procentech hmotnosti zralé obilky. Na rozdíl v hmotnosti obilky ve zralosti u tritikale a ozimé pšenice se podílí jak ročník nebo lépe povětrnostní podmínky období nalévání zrna, tak druhové zvláštnosti. Maximální přírůstek hmotnosti obilky tritikale byl dosažen v období mezi 15. až 20. dnem po kvetení a představoval 4,75 % z hmotnosti zralé obilky. U ozimé pšenice v témže roce byl nejvyšší v období mezi 20. až 25. dnem po kvetení a jeho hodnota byla 4,79 % hmotnosti zralé obilky. Rozdíl v hmotnosti zralé obilky tritikale BR 2 a ozimé pšenice Vala v roce 1987 byl 19,7 %. Z hodnot tab. II jej lze vysvětlit vyššími přírůstky hmotnosti do 35. dne po kvetení u ozimé pšenice v porovnání s tritikale.

V roce 1988 byla kinetika růstu hmotnosti obilky tritikale i ozimé pšenice charakterizována vysokými přírůstky hmotnosti až do 35. dne po kvetení. Maximální denní přírůstek hmotnosti obilky tritikale (4,90 %) a ozimé pšenice (5,26 %) z hmotnosti ve zralosti byl stanoven v období 25. až 30. dne po kvetení. Rozdíl v hmotnosti zralé obilky v tomto roce představuje 19,6 % ve prospěch ozimé pšenice obdobně jako v předchozím roce.

Z dosažených výsledků je zřejmé, že potenciál úložné kapacity obilky tritikale a ozimé pšenice se od sebe lišil bez ohledu na povětrnostní podmínky v období nalévání zrna. Jak uvádí Herzog (1982, 1986), lineární růst hmotnosti obilky je výsledkem intenzivní syntézy škrobu v amyloplastech obilného endospermu. Fixace počtu buněk a amyloplastů v endospermu je ukončena dva až tři týdny po kvetení a určuje maximální potenciál úložné kapacity obilky. U tritikale (a také u žita) bývají ve vývoji endospermu pozorovány časté anomálie. Jako jeden z řady důvodů se uvádí i působení vysokých teplot v době dělení buněk endospermu. Z našich výsledků vyplynulo, že vysoké průměrné denní teploty a maximální teploty, působící v roce 1987 od samého počátku období tvorby obilky, zkrátily období jejího lineárního růstu o deset dnů a ovlivnily strukturu endospermu do té míry, že se snížil růstový potenciál obilky. Jeho výsledkem byla podprůměrná hmotnost obilky ve zralosti (28,6 mg).

V roce 1988 začaly vysoké teploty působit až v druhé polovině období lineárního růstu, nedošlo k jeho zkrácení, průměrná hmotnost zralé obilky dosáhla 36,7 mg, což představovalo hodnotu o 28,3 % vyšší než v roce 1987.

Literatura

BHULLAR, S. S. — JENNER, F. C.: Effects of temperature on the contraversion of sucrose to starch in the developing wheat endosperm. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 13, 1986, č. 5, s. 605-616.

BOESE, L.: Temperaturensensibilität von Winterweizen (sorte Alcedo) bezüglich

der Entwicklungsgeschwindigkeit in verschiedenen Phasen nach dem Ährenschieben. Arch. Acker- Pfl.-Bau Bodenkde, 31, 1987, č. 4, s. 269-276.

FEDOROVA, T. N.: Biologičeskije osobennosti cvetenija, oplodotvornija i razvitija zernovki tritikale. In: Sbor. naučn. Tr. Prikl. Bot., Genet. Selek. Problemy opylenija i oplodotvorenija u rastenij, Leningrad, VIR, 99, 1986, s. 104-107.

FALKER, F. C. — PETERSON, D. M. — NELSON, O. E.: (^{14}C) sucrose uptake and labelling of starch in developing normal and segl barley. Pl. Physiol., 74, 1984, č. 1, s. 43-46.

GARMAŠOV, V. N. — KALUS, J. A. — SELIVANOV, A. U.: Vlijanije uslovij vozdeľivaniya na urožaj zelenoj massy i zerna tritikale. Nauč.-techn. Bjull., 52, 1984, č. 2, s. 36-41.

GREENE, F. C.: Expression of storage protein genes in developing wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. Pl. Physiol., 71, 1983, č. 1, s. 40-46.

HERZOG, H.: Relation of source and sink during grain filling period in wheat and some aspects of its regulation. Physiol. Plant., 56, 1982, s. 155-160.

HERZOG, H.: Source and sink during the reproductive period of wheat. Development and its regulation with special reference to cytokinin. J. Agron. Crop Sci. suppl., 8, 1986, s. 1-104.

MC INTYRE, B. L. — CHEN, T. H. H. — MEDERICK, M. F.: Physiological traits associated with winter survival of winter wheat and winter triticales in Alberta. Can. J. Pl. Sci., 68, 1988, č. 2, s. 361-367.

MOGILEVA, V. I.: Perspektiva šlechtění triticales v podmínkách ČSSR. In: Sbor. Ref. ČS VRTS Uhřetice, 1986, s. 6-21.

MUSIČ, V. N. — LJAŠOK, A. K. — POPERELJA, A. I.: Razvitije i produktivnost rastenij ozimij pšenicy v zavisimosti ot temperatury vyrašćivaniya v uslovijach nepereryvno osvešćeniya. Sel.-choz. Biol., 3, 1983, č. 3, s. 69-72.

PETR, J. — COUFAL, V. — BRYCHTOVÁ, H.: Vliv počasí na tvorbu výnosu u ozimé pšenice. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 2, s. 141-152.

RAŠKOVECKAJA, E. L. — BOBODŽANOV, V. A. — NASYROV, J. S.: Količestvennaja ocenka projavleniya priznakov produktivnosti i fotosintetičeskoj deľatelnosti u form tritikale različnych morfologičeskich tipov. Sel.-choz. Biol., 8, 1987, č. 3, s. 25-30.

STAMP, P. — RAVE, G. — DIEPENBROCK, W. — HERZOG, H. — KRIPPGANS, O.: Comparative analysis of dry matter accumulation in caryopsis and seeds of aestivum wheats, durum wheat, rye, triticales, rapeseed and pea by means of growth function. Z. Acker- Pfl.-Bau., 151, 1982, č. 3, s. 224-243.

THOMAS, J. B. — KALTSIKES, P. J. — GUSTAFSON, J. P. — BOUPAKIS, D. G.: Development of kernel shrivelling in triticales. Z. Pfl.-Zücht., 85, 1980, č. 1, s. 1-27.

WOLSKI, T. — TYMIECKA, E.: Polski odmiany pszenzyta ozimiego w kraju i za granica. Nowe Roln., 10, 1985, s. 14-16.

Došlo dne 15. 3. 1989

КОУСАЛОВА, И. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержж): Формирование массы зерновки тритикале. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 877-882.

Рост массы зерновки тритикале изучали в 1987—1988 гг. Отчетливых разниц в массе созревшей зерновки в этих двух опытных годах был вызван наступлением более высоких средних ежедневных температур свыше 18°C и максимальных температур свыше 25°C в отличительной фазе роста зерновки. В 1987 году эти температуры начали влиять сразу в начале линейной фазы и сократили ее из обычных 20 на 10 дней. Кроме этого негативно влияли на емкость колоса и получения ниже средней массы при созревании (28,6 мг). В 1988 году действовали высокие температуры только во второй половине линейного роста. Длина данного периода не была сокращена. Масса зрелой зерновки была на 28,3% большая чем в 1987 году.

зерновки; тритикале; формирование массы зерновки; влияние (действие) температуры на ее формирование

KOUSALOVÁ, I. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *Grain Weight Formation in Triticale*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 877-882. The growth of triticale grain weight was investigated in 1987—1988. Great variations in the weight of a ripe grain in the two test years were due to the onset of higher average daily temperatures above 18 °C and maximum temperatures above 25 °C taking place in different phases of grain growth. In 1987 these temperatures began at an early linear phase and shortened this phase from usual 20 days to 10 days. Moreover, the sink capacity of a grain was influenced negatively; this resulted in the below-average weight of a ripe grain (28.6 mg). In 1988 the high temperatures began as late as in the latter half of linear growth phase. This phase was not reduced at all. The weight of a ripe grain was 28.3 % higher than in 1987.

grains; triticale; grain weight formation; temperature effects on grain formation

KOUSALOVÁ, I. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Massebildung der Triticale-Karyopse*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 877-882. Der Anstieg der Masse der Triticale-Karyopsen wurde in den Jahren 1987 und 1988 untersucht. Markante Unterschiede der Masse der reifen Karyopse in diesen zwei Versuchsjahren waren durch das Eintreten höherer mittlerer Tagestemperaturen über 18 °C und maximaler Temperaturen über 25 °C in unterschiedlichen Phasen des Karyopsenwachstums verursacht. Im Jahre 1987 begannen diese Temperaturen bereits am Anfang der linearen Phase zu wirken und verkürzten diese von den regelmäßigen 20 Tagen auf 10 Tage. Außerdem kam es auch zu einer negativen Beeinflussung der Sinkkapazität der Karyopse und zur Herausbildung einer nur unterdurchschnittlichen Masse im Reifestadium (28,6 mg). Im Jahre 1988 traten die hohen Temperaturen erst in der zweiten Hälfte des linearen Wachstums ein. Die Länge dieser Periode war nicht verkürzt. Die Masse der reifen Karyopse war um 28,3 % höher als im Jahr 1987.

Karyopsen; Triticale; Bildung der Karyopsenmasse; Einfluß von Temperatur auf die Bildung der Karyopsenmasse

Adresa autorky:

RNDr. Ivana Kousalová, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

ANALÝZA NIEKTORÝCH MORFOLOGICKÝCH ZNAKOV PRODUKTÍVNOSTI NOVOŠLACHTENCOV TRITIKALE

A. Žajová

ŽAJOVÁ, A. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Analýza niektorých morfológických znakov produktívnosti novošlachtencov tritikale*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 883-888.

V poľných pokusoch v roku 1986 a 1987 boli testované kvantitatívne znaky tvorby úrody novošlachtencov tritikale BR-8, SK-15, UH-90. Zo sledovaných novošlachtených kmeňov tritikale najlepšie hodnoty v znakoch úrodnosti, a to: v dĺžke klasu (120,3—125,7 mm), v hmotnosti klasu (3,02—3,04 g), v počte kláskov v klase (31,8—29,9) hlavného stebľa, v počte zŕn v klasoch hlavných stebiel v XII. etape organogenézy (64,0—66,1) v hmotnosti zŕn jedného hlavného klasu (2,22—2,34 g), dosiahlo v sledovaných ročníkoch tritikale BR-8. Tento novošlachtenec dosiahol aj vysokú potenciálnu produktivitu v IX. etape organogenézy (85,40—96,03), vysoké percento realizácie úrody klasu hlavných stebiel (74,9—70,0 %), a tým mal aj vysokú reálnu produktivitu (64,0—66,13 zŕn) v XII. etape organogenézy. Na základe výsledkov nášho testovania doporučujeme použiť novošlachtenec BR-8 v ďalšej šľachtiteľskej práci aj pre poľnohospodársku prax. Novošlachtenec UH-90, ktorý sa vyznačuje vysokostebelnosťou (1,203—1,257 m), doporučujeme použiť v šľachtiteľskej práci, kde bude potrebné do šľachtiteľského materiálu vniesť znak dlhostebelnosti.

obilniny; tritikale; produkčný proces; tvorba úrody; produktivita klasu

Tritikale ozimné (*Triticosecale* Witt.) je relatívne mladá plodina, avšak s veľkou perspektívou, plodina, ktorá môže kladne prispieť k riešeniu zvýšenej výroby obilnín, pri spojení plodnosti a kvality pšenice s vitalitou raže (Jevgeněva, 1978). Ako uvádza Říman (1972), v podmienkach našej ČSSR by našlo tritikale uplatnenie v poľnohospodárskych podmienkach na ľahkých pôdach kukuričnej, repnej i zemiakovej oblasti, kde sú úrody pšenice nízke a neisté. Preto výskum tvorby a redukcie úrodotvorných prvkov v klasov, ako aj celý produkčný proces tritikale je v súčasnom období veľmi aktuálny.

MATERIÁL A METÓDA

Rastlinný materiál novošlachtencov tritikale: Br-8 (vyšľachtené v ŠS Branišovice). KS-15 (vyšľachtené na ŠS v Kráľovej pri Senci) a UH-90 (vyšľachtené na ŠS v Uhřeticiach) bol odoberaný z pokusných polí ÚKSÚP — Šľachtiteľskej stanice Báhoň.

Prírodné a ekologické podmienky: poloha — rovina ľahajúca sa od Malých Karpát k Považiu; ročný zrážkový normál 531 mm; ročný teplotný normál 9,3 °C; pôdny typ černozem slabo humózná na spraši — vylúhovaná. Zásoba živín v pôde robená v roku 1985: P — 36 mg.kg⁻¹, K — 140 mg.kg⁻¹, Mg — 237 mg.kg⁻¹, pH = 6,8.

I. Analýza kvantitatívnych znakov rastlín tritikale — Analysis of quantitative traits of triticale plants

Hodnotené parametre	BR-8		KS-15		UH-90	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987
Dĺžka rastliny (nadzemná časť) v mm	813,10	840,50	748,00	1001,20	1137,90	1212,01
Hmotnosť rastliny (nadzemná časť) v g	10,83	12,04	8,63	10,37	12,76	6,77
Počet odnoží na 1 rastlinu celkom	1,50	1,60	1,80	2,10	1,80	1,73
Dĺžka klasu v mm	120,30	125,70	83,00	77,30	112,90	77,33
Hmotnosť klasu v g	3,02	3,04	2,33	2,16	2,69	1,52
Počet kláskov v klase celkom	31,80	29,90	20,40	18,70	29,50	22,90
— z toho produktívnych	30,80	28,26	19,70	18,06	28,30	19,86
Počet zŕn v klasu hlavného stebľa v ks	64,00	66,13	52,60	46,40	56,70	32,56
Hmotnosť zŕn v klasu hlavného stebľa v g	2,22	2,34	1,81	1,75	2,01	1,24

Pokusy boli zakladané blokovoú metódou so šachovnicovým usporiadaním v štyroch opakovaniach v rokoch 1985/1986, 1986/1987. V prvom i druhom pokusnom roku boli pokusy zakladané po lucerne sietej. Použité pracovné operácie v rámci agrotechniky: stredná orba do hĺbky 0,18 až 0,20 m v 1. dekáde septembra, následné ošetrovanie orby valcom. Zapravenie priemyselných hnojív v 2. dekáde septembra na úroveň N : P : K = 120 : 52,32 : 96,60 (kg . ha⁻¹) — použitý kombinátor a brány. Sejba urobená v 4. dekáde septembra (25. 9. 1985 a 29. 9. 1986). Ošetre-

II. Produkčné ukazovatele klasov hlavných stebiel tritikale a ich realizácia od IX. do XII. etapy organogenézy — Productivity characteristics of spikes of the main stem in triticale and their realization in organogenetic stages IX—XII

Veličina	BR-8		KS-15		UH-90	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987
Potenciálna produktivnosť (kvietky vyvinuté v IX. etape organogenézy) v ks	85,40	96,30	74,20	66,10	88,90	55,46
Reálna produktivnosť (zrná vyvinuté v XII. etape organogenézy) v ks	64,00	66,13	52,60	46,40	56,70	32,56
v g	2,22	2,34	1,81	1,75	2,01	1,24
Redukcia úrody od IX. do XII. etapy organogenézy v ks	21,40	29,90	21,60	18,70	32,20	22,90
v %	25,10	30,00	29,10	28,00	36,20	41,00
Percento realizácie úrody klasu	74,90	70,00	70,90	72,00	63,80	59,00

nie na jar — bránenie v smere riadkov „po zuboch“ v 1. dekáde marca. Prihnojenie liadkom amónnym $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a DAM $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Herbicídy boli aplikované plošným postrekom v 3. dekáde marca — Aniten Combi, Aminex ($3,0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Fundazol ($0,3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Rastlinný materiál — priemerné vzorky boli odoberané z viacerých miest z pokusných polí v množstve 4×100 rastlín v IX. a XII. etape organogenézy. Na uvedenom rastlinnom materiáli bola robená analýza kvantitatívnych znakov (tab. I) podľa modifikovanej metódy (Žajová et al., 1978; Kučermanová a kol., 1982). V XII. etape organogenézy — po dozretí boli vyhodnocované tieto parametre: dĺžka rastliny (nadzemnej časti) v mm, sušina nadzemej biomasy v g, počet odnoží, dĺžka klasu v mm, hmotnosť klasu v g. Klasy hlavných stebiel boli podrobne analyzované na klásky a tie na zrná. V IX. etape organogenézy bol pozorovaný počet vyvinutých kvietkov hlavných klasov a z neho bola vyvodzovaná potenciálna produktívna klasu. Zo získaných základných údajov bola vyhodnotená v klasoch hlavných stebiel realizácia prvkov úrodnosti od IX. do konca XII. etapy organogenézy. V závere bolo tiež vyhodnotené percento realizácie potenciálnej produktivity i percento redukcie úrody od IX. do konca XII. etapy organogenézy v klasoch hlavných stebiel (tab. II). (Etapy organogenézy sú klasifikované podľa stupnice Kučermanovej, 1962.)

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Říman (1972) vykreslil model tritikale do budúcnosti nasledovne: vzpriamený trs; stredne dlhý, po vykľasení vzpriamený vlajkový list; klas dlhý s priemerným nasadením 2,2 až 3 zrná na klások a 40 až 45 zŕn na klase v zapojených porastoch, s HTZ 40 až 50 g. Štúdiom jednotlivých znakov produktivity sa u nás zaoberalo viacero autorov (Jedlička, 1984; Nátrová, Smoček, 1978; Špaldon, Gromová, 1975; Thurzová, 1984; Žajová, 1978 a iní). Stručné zhodnotenie sledovaných tritikale v ročníkoch 1986 a 1987:

Ročník 1986

Pri vyhodnotení kvantitatívnych znakov v dĺžke rastlín (nadzemnej časti) najvyššie hodnoty dosiahol novošľachtenec UH-90, a to 1137,90 mm, najnižšiu novošľachtenec KS-15 s hodnotou 748,00 mm. Tento parameter je dôležitý z hľadiska produkcie slamy i architektúry rastlín. Nie je jednoznačné, že novošľachtence s najdlhšou slamou budú aj najlepšie — najvýkonnejšie v praxi. Ak sú pre prax potrebné nízkostebelné rastliny, potom volíme typy, ako je KS-15, ak rozhodujeme z hľadiska produkcie slamy, tak zvolíme pre pestovanie typ vysokostebelný, ako je UH-90.

V tvorbe odnoží v uvedenom pokusnom roku nebol zistený preukazný rozdiel medzi novošľachtencami, na jednu rastlinu bolo vytvorených v priemere 1,50 až 1,80 odnoží (mimo hlavného stebľa). Sušina biomasy — nadzemnej časti rastlín úzko súvisí v našom prípade s výškou rastlín, najvyššie rastliny novošľachtencia UH-90 dosahovali aj najvyššiu priemernú hodnotu v hmotnosti sušiny rastlín ($12,76 \text{ g}$). V dĺžke klasu sme zaradili na prvé miesto novošľachtencia BR-8 s hodnotou 120,30 mm. Najkratší klas dosahovali rastliny novošľachtencia KS-15, a to 83,00 mm. Ak zároveň porovnávame aj počet kláskov v klasoch hlavných stebiel, bola tu pozorovaná priama korelácia (s korelačným koeficientom $r = 0,961^{++}$). čím bol dlhší klas, tým sa vytvoril aj väčší počet kláskov v klasoch: BR-8 mal 31,80 kláskov v klase, UH-90 mal 29,50 a KS-15 mal 20,40 kláskov v klasoch hlavných stebiel.

Sledovaním hmotnosti klasu sme zistili, že na prvom mieste v tejto veličine bol novošlachtenec BR-8, mal 3,02 g, za ním v hmotnosti klasu nasledoval UH-90 s hodnotou 2,69 g a na treťom mieste bol KS-15 s hodnotou 2,33 g, čo priamo súvisí s počtom zŕn a hmotnosťou zŕn v XII. etape organogenézy. Na prvom mieste v počte zŕn v klase hlavného stebľa sa umiestnil novošlachtenec BR-8 s počtom 64,00 zŕn s hmotnosťou zrna z klasu hlavného stebľa 2,22 g. Na druhom mieste bol UH-90 s počtom zŕn 56,70 a hmotnosťou 2,01 g, na treťom mieste bol novošlachtenec KS-15 s počtom zŕn 52,60 a hmotnosťou zŕn z klasu 1,81 g. Na základe uvedeného môžeme konštatovať, že čím dlhší je klas, tým je pravdepodobnejšia tvorba väčšieho počtu kláskov v klase, a tým aj možnosť tvorby vyššieho počtu zŕn. Bola tu tiež pozorovaná priama korelačná závislosť medzi hmotnosťou klasu a hmotnosťou zŕn ($r = 0,922^{++}$).

Pri vyhodnotení produkčných ukazovateľov klasov hlavných stebiel a ich realizácie od IX. do konca XII. etapy organogenézy sme zistili, že celkove najlepšie hodnoty v roku 1986 dosiahol novošlachtenec BR-8, ktorý síce dosiahol potenciálnu produktivnosť v IX. etape organogenézy 85,40 (kvietkov v klase), avšak percento realizácie mal vysoké 74,9 % a mal tiež najvyššiu reálnu produktivnosť v XII. etape organogenézy (64,00 zŕn v klase). Novošlachtenec UH-90 mal síce zaznamenanú najvyššiu potenciálnu produktivnosť v IX. etape organogenézy (88,90), ale zostal v reálnej produktivnosti v XII. etape organogenézy, dostal sa na tretie miesto, lebo mal najvyššie percento redukcie úrody od IX. do XII. etapy (36,20 %).

Ročník 1987

V pestovateľskom ročníku 1987 u tých istých novošlachtencov pri sledovaní už uvedených kvantitatívnych znakov boli zistené takéto hodnoty: v dĺžke celej rastliny (nadzemnej časti) obdobne ako v roku 1986 boli najvyššie hodnoty u novošlachtenca UH-90. a to 1212,01 mm, avšak najväčšiu hmotnosť celej rastliny — sušiny biomasy nadzemnej časti v tomto ročníku dosiahlo BR-8, a to 12,04 g, čo nasvedčuje tomu, že rastliny mali hrubšie steny stebľa, a tým malo aj steblo vyššiu hmotnosť. (Jednotlivé parametre architektúry stebľa rastlín tritikale a ich anatomická stavba bola tiež sledovaná, čo má byť predmetom ďalšieho príspevku.)

V priemernom počte odnoží na jednu rastlinu — mimo hlavného stebľa v tomto roku boli pozorované malé rozdiely a pohybovali sa v priemere od 1,60 odnoží na jednu rastlinu u novošlachtenca BR-8, po hodnoty 2,10 u novošlachtenca KS-15. Pri hodnotení dĺžky klasu môžeme jednoznačne konštatovať, že najdlhšie klasv sa nachádzali na rastlinách novošlachtenca BR-8. a to 125,70 mm. Ak dávame do súvislosti dĺžku klasu s počtom kláskov a počtom zŕn v klase. môžeme konštatovať, že je tu tiež priama korelačná závislosť s koeficientom $r = 0,690^{++}$ a $r = 0,901^{++}$.

Novošlachtenec BR-8 s najväčšou dĺžkou klasu dosiahol aj najväčšiu hmotnosť klasu (3,04 g). v klase sa vytvorilo v priemere 29,90 kláskov s priemerným počtom zŕn v klase 66,13 a s priemernou hmotnosťou zŕn z klasu 2,34 g.

Aj v pestovateľskom ročníku 1987 dosiahol novošlachtenec BR-8 (obdobne ako v roku 1986) najlepšie parametre v realizácii potenciálnej

продуктивности od IX. do XII. etapy organogenézy. Zo všetkých hodnotených novošľachtencov mal vysoko preukaznú najvyššiu potenciálnu produktivnosť v IX. etape organogenézy (96,03) a v XII. etape organogenézy dosiahol najvyššiu reálnu produktivnosť v klasoch hlavných stebiel, a to 66,13 zfn.

Literatúra

JEVGENĚVA, M. V.: *Triticale* — pervaja zernovaja kul'tura sozdana čelovekom. Moskva, Kolos 1978.

JEDLIČKA, K.: Úrodotvorné a kvalitatívne parametre vybraných kultivarov rodu *Triticale* a *Triticum*. [Diplomová práca.] Nitra, 1984, s. 51. Vys. Šk. poľnohosp.

KUPERMANOVA, F. M.: Morfogenez rastenij. Moskva, 1962.

KUPERMANOVA, F. M. a kol.: Biologia razvitiya kul'turnych rastenij. Moskva, Vys. Šk. 1982.

NÁTROVÁ, Z. — SMOČEK, J.: Produktivita klasu obilnín. Stud. Inform. ÚVTIZ, Zákl. Vědy Zeměd., 1978, č. 1.

ŘÍMAN, L.: Model *Triticale* pre ČSSR. In: Zbor. Štúdium a využitie *Triticale* v ČSSR, Piešťany, VÚRV 1972, s. 135-140.

ŠPALDON, E. — GROMOVÁ, Z.: Štúdium ekológie pestovania *Triticale*. [Výročná správa.] Nitra, 1975.

THURZOVÁ, E.: Porovnanie faktorov úrodnosti medzi austrálskymi kmeňmi *Triticale* a kmeňmi domáceho šľachtenia v podmienkach Nitry. [Diplomová práca.] Nitra, 1984. Vys. Šk. poľnohosp.

ŽAJOVÁ, A.: Izučeniye nekotorykh morfologičeskikh i fiziologičeskikh pokazatelej različnykh sortov ozimoy pšenicy i *Triticale* v zavisimosti ot uslovij mineral'nogo pitaniya. [Dizertácia.] Moskva, 1978, s. 137.

ŽAJOVÁ, A. — KUPERMANOVA, F. M. — MURAŠOV, V. V.: Morfofiziologická analýza potenciálnej a reálnej produktivity odrôd ozimnej pšenice a *Triticale*. Poľnohospodárstvo, 1978, č. 11.

Došlo dňa 15. 3. 1989

ЖАЙОВА, А. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Анализ некоторых морфологических признаков продуктивности новых селекций тритикале. Растл. Выр., 35, 1989 (8) : 883-888.

В полевых опытах в 1986 и в 1987 гг. аттестировали качественные признаки формирования урожая новых селекций тритикале BR-8, KS-15, УН-90. Из изучаемых новых селекций штаммов тритикале самые лучшие значения получали значения по признакам урожайности, причем это: длина колоса (120,3—125,7 мм), масса колоса (3,02—3,04 г), количество колосков в колосе (31,8—29,9) основного стебля, количество зерен в колосках основных стеблей в XII-ом этапе органогенеза (64,0—66,1), масса зерен одного колоса (2,22—2,34 г) получило в изучаемые годы тритикале BR-8. Данная новая селекция получила и высокую потенциальную продуктивную способность в IX-ом этапе органогенеза (85,40—96,30), высокий процент реализации урожая колоса основных стеблей (74,9—70,0 %), а тем самым имела и высокую реальную продуктивность (64,0—66,13 зерен) в XII-ом этапе органогенеза. На основании результатов аттестации рекомендуем использовать новую селекцию в дальнейшей селекционной работе и для сельскохозяйственной практики. Новая селекция УН-90, отличающаяся длинностебельностью (1,203—1,257 м) рекомендуем использовать в селекционной работе, когда будет нужно в селекционный материал внести знак длинностебельности.

зерновые хлеба; тритикале; процесс продукции; формирование урожая; продуктивность колоса

ŽAJOVÁ, A. (University of Agriculture, Nitra): *An Analysis of Some Morphological Traits of Productivity in Triticale New Strains*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 883-888.

In 1986 and 1987 in field trials quantitative traits of yield formation were investigated in new strains of triticale BR-8, KS-15, UH-90. In the test years among the investigated triticale BR-8 had the best value of productivity traits: spike length (120.3—125.7 mm), spike weight (3.02—3.04 g), number of spikelets per spike of the main stem (31.8—29.9), number of grains per spike of the main stem in organogenetic stage XII (64.0—66.1), grain weight of one main spike (2.22—2.34 g). This new strain also achieved high potential productivity in organogenetic stage IX (85.40—93.03), high percent realization of the yield from spikes of the main stem (74.9—70.0 %) and in this way high actual productivity in organogenetic stage XII (64.0—66.13 grains). Taking into account the results of the above tests, the new strain BR-8 is recommended to be used in future breeding programmes and also in agricultural practice. The new strain UH-90, characterized by its long stem (1.203—1.257 m), should be used in those breeding schemes where the trait of long-stemmedness will be claimed in the breeding material.

cereals; triticale; production process; yield formation; spike productivity

ŽAJOVÁ, A. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Analyse einiger morphologischer Produktivitätsmerkmale von Triticale-Neuzüchtungen*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (8) : 883-888.

In den Jahren 1986 und 1987 testeten wir quantitative Merkmale der Ertragsbildung bei den Triticale-Neuzüchtungen BR-8, KS-15, UH-90. Unter den untersuchten neugezüchteten Triticale-Stämmen wies in den angeführten Jahrgängen die besten Werte der Ertragskomponenten das Triticale BR-8 auf u. zw.: in der Ährenlänge (120,3—125,7 mm), in der Ährenmasse (3,02—3,04 g), in der Ährchenzahl in der Ähre des Haupthalms (31,8—29,9), in der Körnerzahl in Ähren der Haupthalme in der XII. Etappe der Organogenese (64,0—66,1), in der Einzelkornmasse einer Hauptähre (2,22—2,34). Diese Neuzüchtung erreichte auch eine hohe potentielle Produktivität in der IX. Etappe der Organogenese (85,40—96,03), einen hohen Prozentsatz der Ertragsrealisation der Ähre des Haupthalms (74,9—70,0 %) und hatte demzufolge auch eine hohe reale Produktivität (64,0—66,13 Körner) in der XII. Etappe der Organogenese. Aufgrund der Ergebnisse unserer Testungen empfehlen wir, die Neuzüchtung BR-8 in der weiteren züchterischen Arbeit sowie in der landwirtschaftlichen Praxis anzuwenden. Die Neuzüchtung UH-90, die durch Langhalmigkeit gekennzeichnet ist (1,203—1,257 m), empfehlen wir zu Züchtungszwecken anzuwenden u. zw. dort, wo im Züchtungsmaterial das Merkmal Langhalmigkeit gefordert wird.

Getreide; Triticale; Produktionsprozeß; Ertragsbildung; Produktivität der Ähre

Adresa autorky:

Ing. Anna Žajová, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosova 2, 949 76 Nitra

VLIV POČASÍ, RETACELU SUPER A DAM 390 NA DYNAMIKU ODNOŽOVÁNÍ A VÝNOS ZRNA JARNÍHO JEČMENE

O. Faměra, K. Beber

FAMĚRA, O. — BEBER, K. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Vliv počasí, Retacelu super a DAM 390 na dynamiku odnožování a výnos zrna jarního ječmene*. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 889-896.

V maloparcelovém pokusu s jarním ječmenem odrůdy Rubín byl v letech 1983 až 1986 sledován vliv společné aplikace regulátoru růstu Retacelu super (CCC + CEPA) a kapalného dusíkatého hnojiva DAM 390 na výnosotvorné procesy v závislosti na průběhu počasí. Ošetření bylo provedeno ve fázi 13-14 nebo 29-30 DC, při hustotách výsevu 350 a 450 klíčivých zrn na 1 m². Dávka dusíku činila 30 a 60 kg.ha⁻¹. Vyšší srážky po předchozím období sucha vedly k obnovení odnožování. Vysoké teploty v období tvorby obilky výrazně snížily HTZ a výnos zrna. Vyšší hmotnost obilek byla zjištěna po hnojení dávkou 30 kg.ha⁻¹ před setím. Po ošetření RS + DAM 390 se zvyšoval počet odnoží, ale klesala HTZ. Rozdíly ve výnosu zrna byly neprůkazné, nejvyšší výnos byl zaznamenán po ošetření RS + DAM 390 ve fázi 14 DC a při výsevu 450 zrn na 1 m². Vliv výsevu byl neprůkazný. Vysoká teplota při tvorbě zrna zvýšila obsah bílkovin v zru.

jarní ječmen; počasí; regulátor růstu; kapalně hnojivo; výsevek; výnos zrna; bílkoviny v zru

Odnožování obilnin je důležitou autoregulační a výnosotvornou schopností, zejména u současných odrůd jarního ječmene, u nichž počet produktivních stébel (klasů) na jednotce plochy rozhoduje o výši výnosu. U starších odrůd jarního ječmene byl výnos zajištěn 600 až 700 klasy na 1 m² a ještě nedávno 800 až 900 klasy na 1 m² (V r k o č, 1982). Dnešní odrůdy potřebují pro vytvoření vysokého výnosu zrna 1000 až 1100 klasů na 1 m² a zkoušené zakrslé typy 1200 klasů na 1 m² (Z e n i š č e v a, 1984). Rostliny však musí vytvořit celkem 2600 až 2800 odnoží na 1 m² (P e t r, 1988). Z tohoto vývoje je patrné, že se prohlubuje rizikovitost období odnožování pro tvorbu výnosu zrna. Jarní ječmen tvoří odnože v krátkém jarním období v závislosti na vnějších podmínkách, které nejsou vždy příznivé pro intenzivní odnožování.

Počet odnoží zvyšují faktory, které zpomalují vývoj, např. fotoperiodické reakce, nižší teplota, regulátory růstu (P e t r, 1983). Počet produktivních odnoží je závislý nejen na stupni odnožování, ale ještě více na jejich redukci. Během vegetace jsou patrná dvě období redukce počtu odnoží. První rozhodující období nastává 10 až 14 dnů před metáním, druhé na začátku mléčné zralosti. Přitom je důležité, aby se odnože vy-

výjely rychlostí blízkou růstu hlavního stébla. Redukce odnoží se pohybuje okolo 30 %, ale za nepříznivých podmínek a u hustých porostů dosahuje i přes 50 %.

U jarního ječmene se stále hledají možnosti aktivního působení na stupeň odnožování a zajištění jeho stability i za méně příznivých podmínek. Pozitivní vliv na odnožování má dusíkatá výživa (Kulík, 1985) a regulátory růstu (Zemánek, 1975). Ale ne vždy se tato opatření projeví na zvýšení výnosu zrna.

MATERIÁL A METODA

Pokus byl založen na Výzkumné stanici agronomické fakulty VŠZ v Praze v Červeném Újezdě. Areál stanice je ve výrobním typu řepařsko-pšeničném s nadmořskou výškou 400 m na hnědozemí. Oblast je mírně teplá s průměrnou roční teplotou 7,9 °C, za vegetaci 14,2 °C. Průměrný roční úhrn srážek je 549 mm, za vegetaci 361 mm.

Maloparcelový pokus byl založen metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních v letech 1983 až 1986. Sklizňová plocha byla 15 m². Plodinou byl jarní ječmen odrůdy Rubín po předplodině jarní pšenici, sklizené v červnu na zeleno.

Do pokusu byly zařazeny varianty:

1. (N1) kontrolní — za vegetace neošetřeno;
2. (K1) DAM 390 ve fázi 13-14 DC;
3. (Z1) Retacel super + DAM 390 ve fázi 13-14 DC;
4. (K2) DAM 390 ve fázi 29-30 DC;
5. (Z2) Ratacel super + DAM 390 ve fázi 29-30 DC.

Každá varianta byla vyseta ve dvou hustotách 350 (H1) a 450 (H2) klíčivých zrn na 1 m².

Základní hnojení dusíkem celé plochy bylo provedeno před setím v dávce dusíku 30 kg .ha⁻¹ v LAV. Během vegetace bylo provedeno přihnojení dusíkem dávkou 30 kg .ha⁻¹ v DAM 390 společně se 400 l vody na 1 ha. Retacel super (275 g.l⁻¹ ethephonu a 120 g.l⁻¹ chlormequatu) v dávce 3 l .ha⁻¹ byl aplikován společně s DAM 390 metodou tank-mix.

Během vegetace byly v týdenních intervalech zjišťovány fáze růstu, vývojová etapa, počty odnoží na jedné rostlině a zaznamenány průměrné denní teploty a úhrny srážek po pentádách. Při sklizni byl stanoven počet plodných odnoží na jedné rostlině a počet klasů na 1 m², hmotnost 1000 zrn, výnos zrna a obsah dusíkatých látek v sušině zrna.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V průběhu pokusů byla sledována dynamika odnožování (tab. I až V). Křivky charakterizující její průběh měly v pokusných letech zachovány fáze nárůstu, maxima a redukce, ale jejich tvar, daný rychlostí a intenzitou tvorby a redukce počtu odnoží na rostlinách, byl v jednotlivých ročnících rozdílný v závislosti na průběhu teplot a rozdělení srážek. Nárůst počtu odnoží na rostlinách probíhal během období odnožování a zpravidla ještě začátkem sloupkování. Ve fázích 31—32 DC, v době, kdy hlavní vzrostný vrchol dosáhl VII. etapy organogeneze, kulminovalo zvyšování počtu odnoží nebo jejich počet začal stagnovat.

Vysoké množství rovnoměrně rozdělených srážek (198,5 % normálu) při teplotním normálu v květnu 1983 podporovalo intenzivnější tvor-

I. Průměrné měsíční teploty a měsíční úhrny srážek v procentech dlouhodobého normálu — Average monthly temperatures and monthly precipitation sums as % of long-term average

Měsíc	1983		1984		1985		1986	
	teplota	srážky	teplota	srážky	teplota	srážky	teplota	srážky
4.	130,3	91,6	93,9	151,8	170,6	43,0	118,8	51,8
5.	100,0	198,5	89,8	147,6	114,5	93,5	122,9	269,5
6.	105,4	81,0	87,8	71,9	84,5	106,6	103,6	47,4
7.	125,4	33,5	91,5	86,7	103,8	76,9	101,8	63,7
8.	110,8	209,4	104,4	83,6	103,0	153,0	105,1	187,5
4.—8.	113,0	121,3	93,9	103,4	102,3	105,5	108,4	127,3
1.—12.	117,4	99,0	98,6	99,7	94,2	94,6	104,3	108,3

bu odnoží s maximem 3,8 až 5,6 odnoží na jednu rostlinu. Pro tvorbu výnosu v tomto roce byl rozhodující průběh počasí v červenci, kdy dlouhodobě vysoké teploty (125,4 % normálu) a nedostatek srážek (33,5 % normálu) způsobily další redukci počtu odnoží a výrazně snížily hmotnost zrna. V počtu odnoží na jedné rostlině ani v počtu klasů na 1 m² nebyly významné rozdíly mezi hustotou setí. Projevila se pouze tendence zvýšené hustoty klasů na ploše u výsevu 450 klíčivých zrn na 1 m². Obdobný byl i vliv variant. Neprůkazně vyšší počet klasů byl zjištěn po pozdější aplikaci Retacelu super (Z2), a sice 845 a 861 klasů na 1 m².

II. Porovnání maximálních hodnot počtu odnoží na jedné rostlině během vegetace a počtu klasů na jedné rostlině po sklizni — Comparison of the maximum values of the numbers of tillers on one plant during the growing season and the number of ears per plant after harvest

Varianty	1983		1984		1985		1986	
	max.	po sklizni	max.	po sklizni	max.	po sklizni	max.	po sklizni
N1	—	—	4,7	2,7	2,9	2,9	4,7	2,9
K1	4,2	2,3	2,8	2,4	3,5	3,1	3,6	3,1
H1 Z1	5,0	2,1	4,0	3,0	3,5	3,1	4,8	3,6
K2	5,2	2,1	3,8	2,6	2,6	4,0	5,0	2,9
Z2	5,6	2,8	4,2	2,9	3,5	3,3	8,7	4,9
N1	—	—	2,7	2,1	2,8	3,0	3,6	3,0
K1	4,6	1,9	3,0	2,3	3,0	3,3	4,7	2,7
H2 Z1	4,8	1,9	4,0	2,6	3,3	3,6	4,4	3,1
K2	3,8	2,0	2,7	2,7	3,1	2,8	5,0	2,5
Z2	5,6	2,2	3,4	2,4	3,5	2,6	7,3	3,8

III. Počet klasů na 1 m² v době sklizně — Number of ears per 1 m² at harvest time

Va- rianta	1983	1984	1985	1986	1983—1986	
						vyjádřeno v %
N1	—	836	836	874	849	100,0
K1	802	801	819	861	821	96,7
H1 Z1	792	907	861	932	873	102,8
K2	751	827	935	823	834	98,2
Z2	845	926	951	1087	952	112,1
N1	825	855	947	913	885	104,2
K1	816	884	952	905	889	104,7
H2 Z1	837	928	1063	946	944	111,2
K2	843	962	929	878	903	106,4
Z2	861	853	937	1108	940	110,7

Vlivem nedostatečného převodu asimilátů do obilí se vytvořilo zadivité zrnó s hmotností 1000 zrn 24,99 až 33,68 g. Výnos zrna byl o 2 t.ha⁻¹ nižší než v dalších letech. Retacel super při aplikaci na konci odnožování průkazně snižoval hmotnost zrna (o 20 %) a výnos zrna (o 30 %) oproti variantě se samotným DAM 390 (K2). Obsah bílkovin v zrně byl vysoký, v průměru 14,93 %. Vliv zásahů ani výsevu se jednoznačně neprojevil.

IV. Některé výnosové a kvalitativní ukazatele zrna jarního ječmene — Some yield and quality parameters of spring barley grain

Va- rianta	1983			1984			1985			1986		
	HTZ (g)	výnos zrna (t. .ha ⁻¹)	obsah bílkov- in (%)	HTZ (g)	výnos zrna (t. .ha ⁻¹)	obsah bílkov- in (%)	HTZ (g)	výnos zrna (t. .ha ⁻¹)	obsah bílkov- in (%)	HTZ (g)	výnos zrna (t. .ha ⁻¹)	obsah bílkov- in (%)
N1	—	—	—	38,55	6,79	10,87	43,82	6,34	13,11	40,97	6,52	12,38
K1	33,68	4,31	15,38	37,14	6,73	11,08	43,77	6,70	12,61	38,73	6,14	11,72
H1 Z1	31,87	4,14	14,30	35,43	6,40	11,76	41,21	6,31	12,72	38,97	6,21	12,03
K2	32,08	4,54	13,70	37,54	6,67	11,22	41,93	6,47	12,52	37,96	6,01	11,08
Z2	24,99	3,21	14,53	33,45	5,92	11,43	36,75	6,38	12,30	34,21	5,84	13,21
N1	32,95	3,68	15,92	37,43	6,69	11,20	43,49	6,38	—	37,58	5,82	11,37
K1	33,05	4,89	14,77	35,68	6,57	11,28	42,97	6,68	—	38,85	6,16	12,57
H2 Z1	31,10	4,77	14,77	34,75	6,69	11,87	42,45	6,89	—	39,41	6,28	10,79
K2	32,58	4,77	15,04	36,71	6,56	11,27	42,67	6,48	—	37,26	6,21	14,39
Z2	26,43	3,57	15,92	34,82	6,29	11,15	38,56	6,43	—	32,66	5,66	11,97

V. Hodnocení významných rozdílů u variant ošetření analýzou rozptylu jednoduchého třídění; Scheffeho test ($\alpha = 0,05$) za období 1984 až 1986 — Evaluation of significant differences in variants of treatment. One-way classification variance analysis; Scheffe test ($\alpha = 0.05$)

Počet klasů na 1 m ²		HTZ		Výnos zrna	
varianta	skupiny	varianta	skupiny	varianta	skupiny
Z2H1	A	N1H1	A	Z1H2	A
Z1H2	A B	K1H1	A B	N1H1	A
Z2H2	A B	N1H2	A B	K1H1	A
K2H2	A B	K1H2	A B	K1H2	A
K1H2	A B	K2H1	A B	K2H2	A
N1H2	A B	K2H2	A B	K2H1	A
Z1H1	A B	Z1H2	A B	Z1H1	A
N1H1	A B	Z1H1	A B	N1H2	A
K2H1	A B	Z1H2	A B	Z2H2	A
K1H1	B	Z1H1	B	Z2H1	A

Skupiny — stejná písmena spojují nevýznamné rozdíly

Hlavní vegetační období (květen až červenec) jarního ječmene bylo v roce 1984 charakterizované nižšími teplotami s dostatkem srážek v květnu a jejich deficitem v červnu a červenci. Při většině odběrů činil počet odnoží na rostlinách od konce května dvě až tři odnože a na této úrovni zůstal i počet plodných odnoží ve sklizni. V počtu klasů na jedné rostlině nebyly významné rozdíly mezi variantami ani hustotami setí. Kromě varianty Z2H2 neprůkazně zvýšila aplikace regulátoru růstu počet klasů na 1 m². Nejvyšší počet klasů (962 na 1 m²) byl zjištěn po přihnojení dusíkem na konci odnožování u výsevu H2. V hmotnosti 1000 zrn a ve výnosu zrna nebyly průkazné rozdíly. Obsah bílkovin v zrnu byl u všech variant vyrovnaný (10,87 až 11,87 %).

Od druhé pentády června 1985 až do počátku července trvalo chladné počasí (červen vykazoval 84,5 % normálu) s rovnoměrnými srážkami, které vedlo k oživení odnožování v období konce sloupkování (fáze 39 DC). Prodloužená vegetace (pokus byl sklizen 27. 8. 1985) a vlhčí podmínky v srpnu umožnily dodatečné zvýšení počtu plodných odnoží. Vliv výsevu i variant na počet klasů a výnos zrna byl neprůkazný. Nejvyšší výnos zrna (6,89 t. ha⁻¹) byl získán po ošetření Retacelem super na začátku odnožování.

Výrazný vliv srážek na odnožování jarního ječmene se projevil v roce 1986, kdy po suchu trvajícím měsíc (konec dubna až květen vykazoval 22,7 mm srážek) spadlo v poslední pentádě května 115,9 mm srážek. Při současném ochlazení nastalo porůstání a rostliny zvýšily počet odnoží téměř o 50 %, nejvíce dodatečné odnožení podpořilo pozdější ošetření Retacelem super (Z2), bylo zjištěno 8,7 a 7,3 odnoží na jednu rostlinu, ale většina těchto odnoží do sklizně odumřela. Průkazně vyšší počet klasů na 1 m² byl u variant Z2 a neprůkazně u variant Z1. Ve vý-

nosu zrna a u HTZ se projevila tendence nižšího výnosu a snížení hmotnosti obiliek po pozdější aplikaci regulátoru růstu.

V období let 1983 až 1986 se ročník významně podílel na utváření výnosu zrna jarního ječmene. V průběhu vegetace působila výše teplot a rozdělení srážek na dynamiku odnožování. Vyšší srážky po předcházejícím období sucha vedly k obnovení odnožování rostlin. Nedostatek vláhy snižoval intenzitu tvorby odnoží a zvyšoval jejich redukci. Hmotnost 1000 zrn byla v jednotlivých letech rozdílná podle podmínek dozrávání. Nejvýrazněji se tyto podmínky projevily v roce 1983, kdy ve shodě s poznatky, které uveřejnila Kousalová (1988), způsobily vysoké teploty a nedostatek srážek v období tvorby obilky nedostatečné naplnění zrna. Přes působení na jednotlivé výnosové prvky ovlivňoval výnos zrna ročník. Obsah bílkovin v zrně byl nejvíce negativně ovlivněn vysokým deficitem vláhy. Výsevek sledované znaky významně neovlivňoval.

Retacel super v kombinaci s DAM 390 s pozdější dobou aplikace podporoval tvorbu odnoží a klasů. Jak uvádí Kopecký (1986), vyšší produktivní hustota porostu vede ke snížení hmotnosti obiliek a k snížení výnosu zrna. Hmotnost 1000 zrn příznivě ovlivňovala nízká dávka dusíku před setím (N1). V průměru pokusných let byl neprůkazně vyšší výnos zrna sklizen po ošetření Retacelem super + DAM 390 při hustotě setí 450 klíčivých zrn na 1 m², i když na podobné výnosové úrovni byla varianta hnojená dávkou dusíku 30 kg .ha⁻¹ (N1H1) a varianta s přihnojením DAM 390 (K1). Termín přihnojení dusíkem nerozhodoval o výši výnosu. V obsahu bílkovin v zrně nebyl zjištěn jednoznačný vliv hodnotených faktorů.

Literatura

- KULÍK, D.: Hnojenie jarného ječmeňa vo vzťahu k úrode zrna. In: Sbor. Agrobiologické aspekty racionalizácie rastlinnej výroby II, Nitra, 1985, s. 173-180.
- KOPECKÝ, M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé agrotechnické zásahy ve výrobním typu bramborářském. Rostl. Vyr., 32, 1986, č. 12, s. 1279-1291.
- KOUSALOVÁ, I.: Vliv vysokých teplot v období tvorby zrna na hmotnost obilky. Zprav. Oseva, 5, 1988, č. 4, s. 6-7.
- PETR, J. et al.: Intenzivní obilnářství. Praha, SZN 1983, s. 388.
- PETR, J.: Tvorba biologického a hospodářského výnosu obilnin. [Autoreferát doktorské disertace.] Praha, 1988, s. 78. Vys. šk. zeměd.
- VRKOČ, F.: In: ČERNÝ, J. et al.: Základy intenzivní rostlinné výroby. Praha, SZN 1982, s. 192.
- ZEMÁNEK, M.: Hormonální regulace tvorby výnosu obilovin. Stud. Inform. ÚVTI, Zákl. Vědy Zeměd., 1975, č. 1, s. 64.
- ZENIŠČEVA, L.: Genetické zdroje a metody tvorby vysoce produktivních, nepoléhavých odrůd jarního ječmene nového morfotypu. [Autoreferát doktorské disertace.] Kroměříž, 1984, s. 39. Výzk. šlecht. Úst. obiln.

Došlo dne 15. 3. 1989

ФАМЕРА, О.— БЕБЕР, К. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец): Влияние погоды, Retacel super и DAM 390 на динамику кущения и урожай зерна ярового ячменя. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 889-896.

На опыте, на небольшом участке, с яровым ячменем сорта Рубин исследовали в 1983—1986 гг. влияние совместного применения регулятора роста Retacel super (CCC + CEPA) и жидкого азотистого удобрения DAM 390 на процессы образования урожая в зависимости от погоды. Обработка проводилась в фазе 13—14 или 29—30 DC при густотах посева 350—450 всхожих зерен. 1 м². Доза азота составляла 30—60 кг.га и доза Retacel super 3 л.га. Больше количество осадков после предыдущего периода засухи вызывали обновления кущения. Высокие температуры в период образования зерновки существенно уменьшили HTZ и урожай зерна. Большая масса зерновок была установлена перед посевом после удобрения 30 кг.га. После обработки RS + DAM 390 увеличивалось число кустов, но уменьшалась HTZ. Различия в урожае зерна недостоверны, самый высокий урожай был после обработки RS + DAM 390 в фазе 14 DC и при норме посева 450 зерен на 1 м². Влияние нормы посева было недостоверным. Высокая температура при образовании зерна повысила содержание белков в зерне.

яровой ячмень; погода; регулятор роста; жидкое удобрение; норма посева; урожай зерна; белки в зерне

FAMĚRA, O. — BEBER, K. (University of Agriculture, Praha; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): Effect of Weather, Retacel super and DAM 390 on Tillering Rate and Grain Yield in Spring Barley. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 889-896.

A microplot trial was conducted with the Rubín variety of spring barley in 1983—1986 to study the effect of the application of the combination of the growth regulator Retacel super (CCC + CEPA) with the liquid nitrogenous fertilizer DAM 390, as exerted on the yield formation processes in dependence on weather conditions. The treatment was performed in DC stages 13-14 or 29-30, at sowing rates of 350 and 450 germinable seeds per m². The nitrogen application rates were 30 and 60 kg per ha and the Retacel super application rate was 3 litres per ha. Higher rainfall after a dry period led to the resumption of tillering. High temperature during the period of caryopsis formation reduced 1000-kernel weight and grain yield. Higher grain weights were obtained after fertilization with 30 kg per ha before sowing. Treatment with RS + DAM 390 increased the number of tillers but reduced 1000-kernel weight. The differences in grain yields were insignificant; the highest yield was obtained after treatment with RS + DAM 390 in DC stage 14 and at a sowing rate of 450 grains per m². The effect of sowing rate was insignificant. High temperatures during grain formation increased protein content in grain.

spring barley; weather; growth regulator; liquid fertilizer; sowing rate; grain yield; grain protein

FAMĚRA, O. — BEBER, K. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): Einfluß von Wetter, Retacel super und DAM 390 auf die Bestockungsdynamik und den Kornertrag bei Sommergerste. Rostl. Výr., 35, 1989 (8) : 889-896.

In einem Kleinpflanzenversuch mit Sommergerste der Sorte Rubín untersuchten wir in den Jahren 1983 bis 1986 den Einfluß einer gemeinsamen Applikation des Wachstumsregulators Retacel super (CCC + CEPA) und des Stickstoffflüssigdüngers DAM 390 auf die Ertragsbildungsprozesse in Abhängigkeit vom Wetterablauf. Die Behandlung wurde in den Phasen 13-14 oder 29-30 DC, bei Saatmengen von 350 und 450 keimfähiger Samen pro m², vorgenommen. Die Stickstoffdosis betrug 30 und 60 kg. ha⁻¹ und die Dosis des Retacel super 3 l. ha⁻¹. Höhere Niederschlagsmengen nach vorhergehender Trockenperiode führten zur Wiederaufnahme der Bestockung. Hohe Temperaturen zum Zeitpunkt der Karyopsenbildung setzten sowohl die Tausend-Korn-Masse (TKM) als auch den Kornertrag herab. Eine hö-

here Karyopsenmasse wurde nach Düngung durch 30 kg.ha⁻¹ vor der Aussaat verzeichnet. Nach Behandlung durch RS + DAM 390 stieg die Zahl der Bestockungstriebe, die TKM ging jedoch zurück. Die Unterschiede des Kornertrags waren unsignifikant, den höchsten Ertrag gab es nach der Behandlung durch RS + DAM 390 in der Phase 14 DC und bei der Saatmenge von 450 Samen pro 1 m². Der Einfluß der Saatmenge war unsignifikant. Eine hohe Temperatur während der Kornbildung erhöhte den Eiweißgehalt im Korn.

Sommergerste; Wetterablauf; Wachstumsregulator; Flüssigdünger; Saatmenge; Kornertrag; Eiweißstoffe im Korn

Adresy autorů:

Ing. Oldřich Famařa, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát
RNDr. Karel Beber, Výzkumný ústav živočišné výroby, 251 61 Praha 10-Uhřetěves

Борковец В., Прохазка С.: Влияние бензиладенина и нафтилуксусной кислоты, примененных в период до цветения, на транспорт ^{14}C -сахарозы у пшеницы озимой	824
Феценко Я., Бизик Я., Ложек О.: Удобрение ячменя ярового по содержанию неорганического азота в почве	833
Смочек Я., Клоудова А.: Толеранция генных источников пшеницы с повышенной емкостью колоса к алюминию	838
Зенищева Л., Шпунарова М.: Реакция генотипов ярового ячменя (<i>Hordeum vulgare</i> L.) на стрессовые условия среды	850
Рашка П.: Реакция зерновых культур на орошение	859
Галло Я., Брандова М., Кулькова Л.: Проявление вредоносности минирующих мух (<i>Agromyzidae</i>) на зерновых культурах в зависимости от некоторых агротехнических мероприятий	867
Губик К., Мраз Ф.: Возможности маркировки 1B-1R транслокации или субституции рожьевого хромосома в геноме озимой пшеницы	874
Коусалова И.: Формирование массы зерновки тритикале	881
Жайова А.: Анализ некоторых морфологических признаков продуктивности новых селекций тритикале	887
Фамера О., Бебер К.: Влияние погоды, Retacel super и DAM 390 на динамику кущения и урожай зерна ярового ячменя	895

CONTENTS — Cereals

Bareš I., Vlasák M., Kryštof Z., Vlach M., Rychtárik J., Udačin R. A., Gradčaninova O. D., Nikiforova N. F., Komarov V. I.: Evaluation of Some Traits of Winter Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) Collection in Ecological Conditions of the ČSSR and USSR	793
Procházka F., Hudcová M.: The Influence of Some Cultural Practices on the Yield and Quality of Spring Barley Grain	805
Hradecká D., Petr J., Kernerová L.: The Effects of Cytokinin Application during Anthesis on Grain Formation in Winter Barley	818
Borkovec V., Procházka S.: The Effect of Pre-anthesis Application of Benzyladenine and Naphthaleneacetic Acid on the Transport of ^{14}C -sucrose in Winter Wheat	824
Fecencko J., Bízik J., Ložek O.: Spring Barley Fertilizing in relation to the Content of Inorganic Nitrogen in Soil	833
Smoček J., Kloudová A.: Aluminium Tolerance of Wheat with Spike Fertility Genes	839
Zeniščeva L., Špunarová M.: Sensitivity of Spring Barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Genotypes to Ambient Stress Conditions	850
Raschka R.: Responses of Cereals to Irrigation	859
Gallo J., Brandová M., Kulková L.: Harmful Effects of Leaf Miners (<i>Agromyzidae</i>) in Cereals in dependence on Some Cultural Practices	868
Hubík K., Mráz F.: Possibilities of Markering of 1B—1R Translocation or Substitution of Rye Chromosome in Winter Wheat Genome	874
Kousalová I.: Grain Weight Formation in Triticale	882
Zajová A.: An Analysis of Some Morphological Traits of Productivity in Triticale New Strains	888
Faměra O., Beber K.: Effect of Wheather, Retacel super and DAM 390 on Tillering Rate and Grain Yield in Spring Barley	895

INHALT — Getreidearten

Bareš I., Vlasák M., Kryštof Z., Vlach M., Rychtárik J., Udačin R. A., Gradčaninova O. D., Nikiforova N. F., Komarov V. I.: Bewertung ausgewählter Merkmale einer Winterweizenkollektion (<i>Triticum aestivum</i> L.) unter ökologischen Bedingungen der ČSSR und der UdSSR	794
Procházka F., Hudcová M.: Einfluß einiger Elemente der Agrotechnik auf den Ertrag und die Kornqualität der Sommergerste	805

Hradecká D., Petr J., Kernerová L.: Einfluß von Zytokininapplikation während der Blüte auf die Karyopsenbildung bei der Wintergerste	818
Borkovec V., Procházka S.: Einfluß von Benzyladenin und Naphthylessigsäure auf den ¹⁴ C-Sacharose-Transport bei Winterweizen	824
Fecenko J., Bízik J., Ložek O.: Düngung von Sommergerste dem Gehalt an anorganischem Stickstoff im Boden nach	834
Smoček J., Kloudová A.: Toleranz der Genquellen von Weizen mit höherer Sinkkapazität der Ähre zu Aluminium	839
Zeniščeva L., Špunarová M.: Sensibilität von Sommergerstegenotypen (<i>Hordeum vulgare</i> L.) auf Streßbedingungen der Umwelt (E)	850
Rasžka P.: Reaktion von Getreide auf Bewässerung	860
Gallo J., Brandová M., Kuřková L.: Schadbild der Minierfliegen (<i>Agromyzidae</i>) in Getreidebeständen im Zusammenhang mit einigen agrotechnischen Maßnahmen	868
Hubík K., Mráz F.: Möglichkeiten der Markierung der 1B-1R-Translokation bzw. Substitution des Roggenchromosoms im Winterweizen genom	875
Kousalová I.: Massebildung der Triticale-Karyopse	882
Žajová A.: Analyse einiger morphologischer Produktivitätsmerkmale von Triticale-Neuzüchtungen	888
Faměra O., Beber K.: Einfluß von Wetter, Retacel super und DAM 390 auf die Bestockungsdynamik und den Kornertrag bei Sommergerste	895

Rukopisy odevzdány k tisku 18. 4. 1989, podepsáno k tisku 4. 7. 1989

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989
Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpa-kova 26, 160 00 Praha 6.