



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

4

4

ROČNÍK 20 (LVII)
PRAHA
ŘÍJEN 1984
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis

SBORNÍK ÚVTIZ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

Redakční rada: Prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., člen korespondent ČSAV (předseda), doc. ing. Ivan Andonov, CSc., dr. ing. Stanislav Benc, CSc., ing. Andrej Dobiáš, CSc., RNDr. Bohumír Kábrt, CSc., ing. Vladimír Martinek, CSc., ing. Jaroslav Našinec, CSc., RNDr. Božena Nedbálková, CSc., ing. Dorota Pospíšilová, CSc., doc. dr. ing. Jan Rod, DrSc., ing. Jaroslav Tupý, CSc., ing. Vlastimil Velikovský, CSc., doc. ing. Josef Vlk, CSc., ing. Josef Zadina, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Mareček, člen korespondent ČSAV

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1984

■

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oblasti ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie zemědělství, zahradnictví a potravinářství. Práce s tematikou genetiky a šlechtění vycházejí ve 4 číslech ročně označených SBORNÍK ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541-9. Cena výtisku 10,— Kčs.

■

Научный журнал Sborník ÚVTIZ публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области защиты растений, генетики и селекции, мелиорации, социологии сельского хозяйства, огородничества и пищевой промышленности. Работы по тематике генетики и селекции выходят в 4 номерах в год, обозначенных Sborník ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ. Издает Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7. Цена номера 10 крон.

■

The scientific journal Sborník ÚVTIZ publishes monthly studies, analyses and scientific treatises about solved research tasks in the spheres of plant protection, genetics and breeding, amelioration, sociology of agriculture, gardening and food production. Papers dealing with the problems of genetics and breeding appear in 4 issues a year with the title SBORNÍK ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — the Institute for Scientific and Technical Information for Agriculture. Editorial office: 120 56 Praha 2, Slezská 7, phone 257541-9. Price of one copy 10,— Kčs.

VÝZKUM GENOVÝCH VAZEB U JEČMENE A MOŽNOSTI JEHO VYUŽITÍ VE ŠLECHTĚNÍ

V. Velikovský

VELIKOVSKÝ, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Výzkum genových vazeb u ječmene a možnosti jeho využití ve šlechtění*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 261-268.

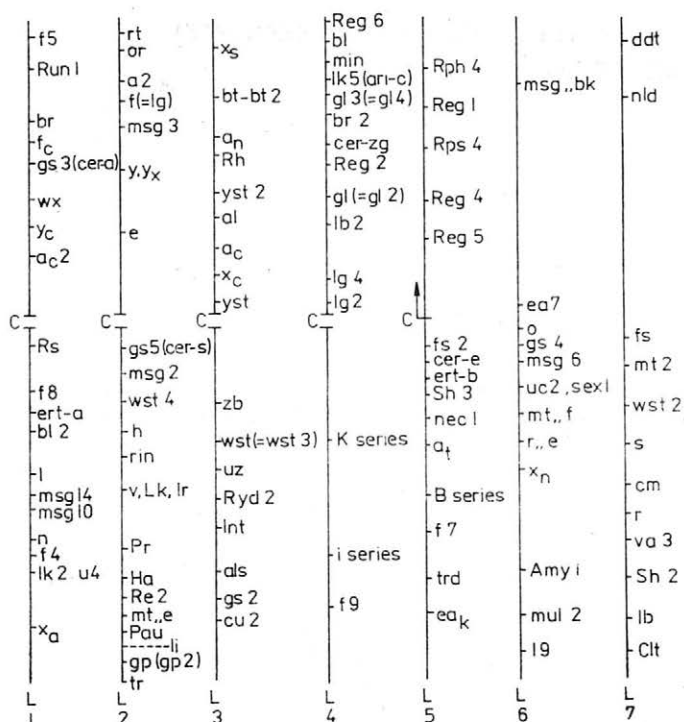
U odrůd se známou lokalizací signálních (markerovacích) znaků byly ve VŠÚO v Kroměříži provedeny genetické analýzy vazeb u vybraných československých odrůd a šlechtitelských kmenů jarního ječmene, zejména u odrůdy 'Diamant', která byla získána jako přímý výsledek mutagenese po ovlivnění suchých semen X-paprsky. Bylo vyhodnoceno genetické založení u pěti zvolených znaků, dále byla určena jejich lokalizace do příslušných chromozómů a byla také stanovena síla jejich genetické vazby v rekombinačních jednotkách oproti známým lokusům pro zvolené signální znaky. Monofaktoriální způsob dědičnosti byl prokázán u délky osiny s lokalizací v chromozómu 1, délky stébla s lokalizací v chromozómu 2 a délky vegetační doby s lokalizací v chromozómu 6. Bifaktoriální dědičnost byla zjištěna u délky klasového věténka při lokalizaci v chromozómech 1 a 2 a u lámavosti stébla a pod klasem s lokalizací v chromozómech 5 a 7. Výsledky těchto analýz mohou být využity ve šlechtitelských programech jarního ječmene, zvláště při plánech křížení s odrůdou 'Diamant'.

ječmen; genetické vazby

Dosud jsou ve šlechtitelském procesu málo využívány poznatky o genových vazbách znaků a vlastností rostlin, zejména o vazbách mezi snadno poznatelnými znaky rostlin a zrna a hospodářsky důležitými znaky, požadovanými v plánovaných cílech šlechtitelské práce. Snadno poznatelné tak zvané markerovací či lépe signální znaky, jsou-li ve vazbě s prospěšnými znaky, indikují ještě na šlechtitelsky zpracovávané rostlině nebo na zrnu existenci genetického založení jiného, hospodářsky důležitého znaku, a tím umožňují dřívější a spolehlivější výběry rostlin nebo kmenů, zvyšují úroveň šlechtitelské práce a přispívají k zefektivnění šlechtitelského procesu.

O zařazení zjištěných vazbových skupin do jednotlivých chromozómů se pokusili Burnham a Hagberg (1956), i když přesná lokalizace většiny známých genů a jejich alel nebyly dosud ještě spolehlivě stanoveny (Tsuchiya, 1981).

Zařazení zjištěných genů pro určité vlastnosti do vazbových skupin lze provést pomocí tak zvaných markerovacích odrůd s morfologicky snadno zjistitelnými znaky a s prokázanou genovou lokalizací v určitých chromozómech. Tyto metody nejvíce propracovali Robertson, Deming (1930), Robertson et al. (1965), Takahashi (1942) a Takahashi et al. (1966, 1975). Vazbové skupiny ječmene lze výhodně identifikovat také použitím tzv. trisomických linií, tj. linií vždy



1. Chromozomální mapa ječmene podle Tsuchiya (1981) — A chromosome map of barley according to Tsuchiya (1981)

s jedním známým nadbytečným chromozómem (Tsuchiya, 1959a; Ramage, Ideogramy chromozómů ječmene, k jejich upřesnění nemalou měrou přispěl i výzkum telecentrických a translokačních linií (Ramage et al., 1961; Tsuchiya, 1975) s uvedením lokalizace nejužívanějších signálních genů v jednotlivých chromozómech, jsou schematicky znázorněny na obr. 1.

Ideogramy chromozómů ječmene, k jejich upřesnění nemalou měrou přispěl i výzkum telecentrických a translokačních linií (Ramage et al., 1961; Tsuchiya, 1975) s uvedením lokalizace nejužívanějších signálních genů v jednotlivých chromozómech, jsou schematicky znázorněny na obr. 1.

MATERIÁL A METODY

Ke stanovení lokalizace a genetického založení vybraných znaků u odrůdy 'Diamant' byly zvoleny markerovací odrůdy, jichž většinu navrhl Robertson (1929), a které doplnil a dále propracoval Takahashi (1966). Schéma lokalizace jejich markerovacích genů v chromozómech je patrné z tab. I.

Křížení mezi hodnocenými a markerovacími formami jsme prováděli hlavně u výsevů v polních podmínkách a pouze v menší míře ve vegetačních nádobách ve skleníku. V generaci F₁ jsme vysévali nejméně 30 nakřížených zrn. Generace F₂ byla vedena ve sponu 15 X 5 cm v počtu 400 až 1000 rostlin od každé kombinace křížení. Pokud se hodnotila i generace F₃, byla vedena jednozrnkově jako potomstva rostlin rovněž ve sponu 15 X 5 cm.

Veškeré práce se zaměřovaly na hodnocení odchylek od předpokládaných štep-ných poměrů v generaci F₂, v některých případech i v F₃ generaci. Přitom jsme vycházeli zejména z předpokladů, které vyslovil Fischer (1928) a doplnil a rozšířil Mather (1936).

Kromě jiných odrůd a šlechtitelských kmenů se genetický výzkum vazbových skupin prováděl také u v té době ještě rajonované, hospodářsky významné odrůdy 'Diamant'. Genetické analýzy byly u této odrůdy zaměřeny na některé morfolo-gické znaky, ranost metání a lánavost stébla.

I. Testovací sortiment pro stanovení základních vazbových skupin u ječmene (*H. vulgare*) podle Takahashiho — The test assortment for the determination of the main linkage groups in barley (*H. vulgare*) according to Takahashi

Odrůda	Vazbová skupina						
	1	2	3	4	5	6	7
Coast II	<u>AC₂ac₂ NN</u>	<u>vv</u>	<u>UzUz</u>	<u>kk</u>	<u>bb</u>	<u>OO</u>	<u>RR ss</u>
Trebi IV	<u>NN</u>	<u>Oror VV</u>	<u>UzUz</u>	<u>kk, Bl Bl</u>	<u>bb</u>	<u>OO</u>	<u>RR ss</u>
Colses I	<u>NN</u>	<u>vv</u>	<u>Aca_e, UzUz</u>	<u>KK</u>	<u>bb</u>	<u>OO</u>	<u>RR ss</u>
Nigrinudum	<u>nn</u>	<u>VV</u>	<u>A_na_n UzUz</u>	<u>kk</u>	<u>BB</u>	<u>OO</u>	<u>RR ss</u>
Minn 90-5	<u>NN</u>	<u>VV</u>	<u>UzUz</u>	<u>KK</u>	<u>BB</u>	<u>OO</u>	<u>rr SS</u>
Orange lemma	<u>NN</u>	<u>vv</u>	<u>UzUz</u>	<u>kk</u>	<u>bb</u>	<u>oo</u>	<u>RR ss</u>
Uz-al	<u>NN</u>	<u>vv</u>	<u>uzuz, alal</u>	<u>kk</u>	<u>bb</u>	<u>OO</u>	<u>RR SS</u>

Poznámka: Jednou podtržené geny jsou obvykle používané markery, dvakrát podtržené geny jsou heterozygotní pro letální alelu a slouží ke stanovení štěpení rostlin s nižší vitalitou (např. chromozómové defekty).

Genové symboly:

ac albinosní semenáček (Colses I)

ac₂ albinosní semenáček (Coast II)

an albinosní semenáček

al albinosní plucha

B černá plucha a perikarp

Bl modrý aleuron

K kápoovitost klasu

n

nahá obilka

o

oranžová plucha

or

oranžový semenáček

R

drsná osina

s

krátké chloupky květní stopečky

uz

polozakrslý typ „uzu“

V

dvouřadý klas

v

šestřadý klas

VÝSLEDKY

U jednotlivých sledovaných znaků odrůdy 'Diamant', jejíž vyšlechtění je vlastně přímým výsledkem mutagenese po ozáření X-paprsky, byly zjištěny poměry genetických vazeb uvedené v tab. II.

Délka rostliny — U ní lze předpokládat genetickou podmíněnost na jednom genu při recesivním založení pro krátkost stébla. Tento gen, umístěný v chromozómu 2, vykázal oproti *Vv* lokusu 16,46 % překřížení, což je 17 cM jednotek.

Délka klasového věténka — Lokalizace tohoto znaku byla při podmíněnosti na dvou faktorech prokázána v chromozómech 1 a 2. Oproti *Nn* lokusu v prvním chromozómu byla zjištěna rekombinace 18 % překřížení, zatímco ve druhém chromozómu byl ve fázi repulsi nalezen rekombinační podíl 16,21 % překřížení ve srovnání s *Vv* lokusem.

Délka osiny — Tento znak se projevil jako jednofaktoriálně založený s dominací dlouhé osiny. Při lokalizaci v chromozómu 1 vykázal oproti *Nn* lokusu 10,6 % překřížení.

Ranost metání — Byla tu prokázána dědičnost založená na působení jednoho genu s dominací kratší vegetační doby. Při umístění

II. Stanovení genových vazeb u odrůdy 'Diamant' z poměru štěpení kříženců v ge-
segregation ratio of the hybrids in the F₂ generation

	Název a označení znaku	Sta- tistická veličina	Projev znaku		Četnost projevu ve fenotypových skupinách	
			vysoký	nízký	Dominantní markerující znak A	
					vysoký B Ab	nízký b Ab
Chromozóm 1	Mark. znak $N : n$ pluchaté : nahé zrno	$\bar{x} (n)$	8,6	5,5	224	106
	Délka klasového věténka $L_1 : l_1$	$s\bar{x} (p)$ P	$\pm 0,44$	$\pm 0,29$		
	Délka osiny	$\bar{x} (n)$	15,0	10,0	307	18
	$Lk_1 : lk_1$	$s\bar{x} (p)$ P	$\pm 0,56$	$\pm 0,48$		
Chromozóm 2	Mark. znak $V : v$ Dvouřadý : víceřadý klas	$\bar{x} (n)$	95,0	70,0	394	38
	Délka rostliny $H_1 : h_1$	$s\bar{x} (p)$ P	$\pm 4,6$	$\pm 3,2$		
	Délka klasového věténka $L_2 : l_2$	$\bar{x} (n)$	8,3	5,5	172	162
		$s\bar{x} (p)$ P	$\pm 0,39$	$\pm 0,26$		
Chromozóm 5	Mark. znak $B : b$ Černé : světlé zrno	$\bar{x} (n)$			416	115
	Lámavost stébla $Fs_2 : fs_2$	$s\bar{x} (p)$ P				
	Ranost metání	$\bar{x} (n)$	53,0	60,0	491	47
		$s\bar{x} (p)$ P	$\pm 2,1$	$\pm 2,4$		
Chromozóm 7	Mark. znak $R : r$ drsná : hladká osiva	$\bar{x} (n)$			423	111
	Lámavost stébla $Fs_7 : fs_7$	$s\bar{x} (p)$ P				

Četnost projevu ve fenotypových skupinách		Cel- kový počet <i>n</i>	χ^2 A pro poměr	χ^2 B pro poměr	χ^2 L pro poměr	Síla vazby		Fáze vazby
Recesivní markerující znak a						rekombinační jednotky		
vysoký B aB	nízký b ab					<i>p</i> %	M	
30	88	448	3 : 1 0,43 0,70—0,50	9 : 7 45,41 v. malá	27 : 21 : 9 : 7 404,45 v. malá	18,00 ± 1,97	18,78 ± 2,26	C
29	94	448	3 : 1 1,44 0,30—0,20	3 : 1 0,001 0,98—0,95	9 : 3 : 3 : 1 254,00 v. malá	10,60 ± 1,07	10,79 ± 1,12	C
48	96	576	3 : 1 0,0002 0,99—0,98	3 : 1 0,06 0,90—0,80	9 : 3 : 3 : 1 192,90 v. malá	16,46 ± 1,14	17,08 ± 1,28	C
84	30	448	3 : 1 0,05 0,90—0,80	9 : 7 17,36 v. malá	27 : 21 : 9 : 7 114,68 v. malá	16,21 ± 10,45	16,82 ± 11,68	R
19	26	576	3 : 1 0,08 0,20—0,70	15 : 1 2,40 0,20—0,10	45 : 15 : 3 : 1 35,26 v. malá	23,00 ± 3,43	24,83 ± 4,05	C
33	133	704	3 : 1 0,76 0,50—0,30	3 : 1 0,12 0,80—0,70	9 : 3 : 3 : 1 330,92 v. malá	12,00 ± 0,89	12,21 ± 0,94	C
11	31	576	3 : 1 0,52 0,50—0,30	15 : 1 1,07 0,50—0,30	45 : 15 : 3 : 1 3,95 0,05—0,02	13,44 ± 2,76	13,70 ± 3,25	C

v chromozómu 5 vykázal *ea* lokus odrůdy 12 % překřížení, což odpovídá stejnému počtu cM jednotek.

Lámavost stébla — Tento znak, který se hodnotil v populaci *F₂* kříženců po přezrání na poli v přirozených podmínkách odpočtem zlámaných stébel, vykázal dvoufaktoriální způsob dědičnosti při duplicitním působení příslušných genů. Jeden z nich je umístěn v chromozómu 5 při 23 % překřížení oproti *Bb* lokusu, druhý pak v chromozómu 7 s lokalizací 13,44 % překřížení, což odpovídá stejnému počtu cM jednotek ve srovnání s *Rr* lokusem.

V chromozómu 1 byly tedy nalezeny lokusy pro délku klasového vřeténka a délky osiny. V chromozómu 2 byla zjištěna lokalizace znaků pro délku rostliny a délku klasového vřeténka. V chromozómu 5 byl zjištěn lokus pro lámavost stébla a pro ranost metání a v chromozómu 7 se nalézá druhý lokus pro lámavost stébla.

DISKUSE

Z lokalizace některých genů pro hospodářsky významné vlastnosti ve stejných chromozómech a z procenta jejich rekombinací ve srovnání se známými markerovými lokusy je možné usuzovat na některé pro šlechtitele příznivé nebo méně příznivé genetické zákonitosti. Tak například při použití analyzované odrůdy 'Diamant' lze v dalším křížení a šlechtění z lokalizace genů pro délku rostliny a délku klasového vřeténka v chromozómu 2 předpokládat, že se jedná buď o různé geny velmi těsně vázané, u nichž by bylo pro výše uvedené vlastnosti velmi obtížné dosáhnout tak zvaných korelačních zlomů, anebo je možné, že se jedná o jeden a tentýž gen s pleiotropním účinkem.

Ze stanovené lokalizace genů v chromozómu 2 při zjištění jejich těsné vazby lze např. za šlechtitelsky obtížné považovat prodloužení klasového vřeténka a zvýšení počtu zrn v klase při současném zkracování délky stébla. Podobné obtíže mohou nastat i ve snaze o odstranění lámavosti stébla u odrůdy 'Diamant', lokalizované v chromozómu 5 a 7, při současném udržení nebo i zlepšení výnosových schopností rostlin.

Ze zjištěné síly vazby mezi znaky, tj. ze vzdáleností jejich lokusů ve stejných chromozómech, je možné také usuzovat na větší nebo menší pravděpodobnost výskytu různých rekombinací (crossing-overů — překřížení) mezi lokusy hospodářsky prospěšných znaků, a tím i na možnosti rozbití jejich nepříznivých korelací.

Při studiu dosud známého umístění genových lokusů v jednotlivých chromozómech, a to zejména lokusů a alel podmiňujících projevy některých důležitých ukazatelů odolnosti proti poléhání bylo zjištěno (Nilan, 1964; Suchiia, 1975), že většina lokusů pro tyto znaky je umístěna v chromozómech 2, 5 a 7, některé také v chromozómech 3 a 1, podobně jak to bylo prokázáno i v této genetické analýze.

Také většina dalších námi získaných poznatků je v podstatě v souladu s výsledky dosaženými četnými jinými autory, zejména v USA, Japonsku a ve Švédsku. Mimoto byla našimi analýzami doplněna některá známá zjištění o genových vazbách, zejména u některých znaků kvantitativních, složitěji geneticky založených (lámavost stébla, délka klasového vřeténka), u nichž výzkum genových vazeb je poměrně obtížný (Seyffert, 1966; Farisa et al., 1968).

Poněvadž některé z hodnocených znaků byly znaky metrické, jejichž projev je značně závislý na vnějším prostředí, přičemž u mnohých je možné předpokládat také kvantitativní způsob dědičnosti, byly i analýzy jejich lokalizace v chromozómech a stanovení genových vazeb značně komplikované a v některých případech i málo přesné. Přesto i tak je možné výsledky těchto analýz považovat za cenné zvláště pro využití některých poznatků ve šlechtitelské praxi při sestavování programů šlechtění a dalším vedení materiálů, získaných po křížení zejména s odrůdou 'Diamant'.

Literatura

- BURNHAM, C. R. — HAGBERG, A.: Cytogenetic notes on chromosomal interchanges in barley. *Hereditas*, 42, 1956, s. 467-482.
- FARISA, D. C. — QUALSET, C. O. — SCHALLER, C. W.: Effect of a dominant spotting gene on yield of barley. *Barley Newslett.*, 10, 1966, s. 99-100.
- FISCHER, R. A.: On a property connecting the χ^2 measure of discrepancy with the method of maximum likelihood. *Atti del Congresso Inter. dei Matematici (Bologna)*, 6, 1928, s. 95-100.
- KERBER, E. R.: Trisomics in barley. *Science*, 120, 1954, s. 808-809.
- MATHER, K.: The measurement of linkage in heredity. 2nd reprint. London, Methuen & Co. L. D. 1936.
- NILAN, R. A.: The cytology and genetics of barley 1951-1962. Monographic suppl. No. 3, Washington State University, 32, 1964, č. 1, s. 1-278.
- RAMAGE, R. T.: Trisomics from interchange heterozygotes in barley. *Agron. J.*, 52, 1960, s. 156-159.
- RAMAGE, R. T. — BURNHAM, C. R. — HAGBERG, A.: A summary of translocation studies in barley. *Crop Sci.*, 1, 1961, s. 277-279.
- ROBERTSON, D. W.: Linkage studies in barley. *Genetics*, 14, 1929, s. 1-36.
- ROBERTSON, D. W. — DEMING, G. W.: Genetic studies in barley. *J. Hered.*, 21, 1930, s. 283-288.
- ROBERTSON, D. W. — WIEBE, G. A. — SHANDS, R. C. — HAGBERG, A.: Summary of linkage studies on barley. *Hordeum species: Suppl. III. 1954-1963. Crop Sci.*, 5, 1965, s. 33-43.
- SEYFFERT, W.: Die Simulation quantitative Merkmale durch Gene mit biochemisch definierbaren Wirkung I. Ein einfaches Model. *Züchter*, 36, 1966, s. 159-163.
- TAKAHASHI, R.: Studies on the classification and the geographical distribution of the Japanese barley varieties. I. Significance of the binodal curve of the coleoptile length. *Ber. Ohara Inst. Landwirtsch. Biol.*, 9, 1942, s. 71-90.
- TAKAHASHI, R.: Písemné sdělení k metodice stanovení genetických vazeb u ječmene, zaslané VÚOb v Kroměříži. 1966.
- TAKAHASHI, R. — HAYASHI, J. — HUIRA, U.: Inheritance and linkage studies of the gene fragile stem 2 and orientation of linkage map on barley chromosome 5. *Ber. Ohara Inst. Landwirtsch. Biol.*, 13, 1966, s. 199-212.
- TAKAHASHI, R. — HAYASHI, S. — KONISHI, T. — MORIYA, I.: Linkage analysis of barley mutants. *Barley Genet. Newslett.*, 5, 1975, s. 56-60.
- TSUCHIYA, T.: Studies on trisomics in barley. [Ph. D. Thesis.] Kihara. *Inst. Biol. Res.*, 1959a, 121 s.
- TSUCHIYA, T.: Genetics studies in trisomic barley. I. Relationships between trisomics and linkage groups of barley. *Japan. J. Bot.*, 17, 1959b, s. 14-28.
- TSUCHIYA, T.: The establishment of a trisomic series in a two-rowed cultivated variety of barley. *Cand. J. Genet. Cytol.*, 9, 1967, č. 4, s. 667-682.
- TSUCHIYA, T.: Recent linkage maps in barley. *Genet. Newslett.*, 5, 1975, s. 92.
- TSUCHIYA, T.: Reviewed linkage maps of barley 1981. *Barley Genet. Newslett.*, 11, 1981, s. 96-98.

Došlo dne 13. 6. 1983

ВЕЛИКОВСКИЙ, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт зернового хозяйства, Кромержиж): Исследование генных сцеплений у ячменя и возможности его использования в селекции. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 261-268.

У сортов с известной локализацией сигнальных (маркерных) признаков в НИСИЗХ в Кромержиже проводились генетические анализы сцеплений у выбранных чехословацких сортов и селекционных штаммов ярового ячменя, главным образом у сорта 'Диамант', полученного как непосредственный результат мутагенеза после обработки сухих семян X-лучами. При этом оценивалось генетическое основание у пяти выбранных признаков, далее была определена их локализация в соответствующих хромосомах, а также сила их генетической связи в единицах рекомбинации по сравнению с известными локусами для выбранных сигнальных признаков. Монофакториальный способ наследственности был доказан у длины ости с локализацией в хромосоме 1, длины стебля с локализацией в хромосоме 2 и длины вегетационного периода с локализацией в хромосоме 6. Бифакториальная наследственность была установлена у длины колосового стержня при локализации в хромосомах 1 и 2, у излома стебля и под колосом с локализацией в хромосомах 5 и 7. Результаты этих анализов могут быть использованы в селекционных программах ярового ячменя, в особенности в планах скрещивания с сортом 'Диамант'.

ячмень; генетические связи

VELIKOVSKÝ, V. (Research and Breeding Institute of Cereal Crops, Kroměříž): *Research on Gene Linkages in Barley and Possibilities of its Use in Breeding*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 261-268.

In the Research and Breeding Institute of Cereals, Kroměříž, in cultivars with a known localization of marker traits genetic analyses of linkages were performed in selected Czechoslovak cultivars and breeding strains of spring barley, particularly the 'Diamant' cultivar, which had been produced as a direct result of mutagenesis after exposure of dry seeds to X-rays. Genetic background was evaluated for five traits which were localized on their respective chromosomes, and the strength of their genetic linkage in recombination units was determined, as compared with the known loci for the chosen marker traits. A monofactorial mode of inheritance was demonstrated in the length of awn with localization in chromosome 1, in stalk length with localization in chromosome 2, and in the length of growing season with localization in chromosome 6. Bifactorial inheritance was found in ear axis length with localization in chromosome 1 and 2, and in the brittleness of stalk and proneness to breaking under ear with localization in chromosomes 5 and 7. The results of these analyses can be used in the programmes of spring barley breeding, particularly in plans of crossing with the 'Diamant' cultivar.

barley; genetic linkages

Adresa autora:

Ing. Vlastimil Velikovský, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

VOLBA METRIKY A ZNAKŮ PŘI APLIKACI SHLUKOVÉ ANALÝZY K VÝBĚRU RODIČOVSKÝCH KOMPONENT

L. Bláha, F. Mikala, P. Kůrka

BLÁHA, L. — MIKALA, F. — KŮRKA, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Středisko matematiky biologických ústavů ČSAV, Praha): *Volba metriky a znaků při aplikaci shlukové analýzy k výběru rodičovských komponent*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 269-279.

V práci se u sortimentu 50 odrůd pšenice ozimé (*T. aestivum* L.) kladně hodnotí možnosti použití shlukové analýzy (metody „nejbližšího souseda“) jako pomocné, doplňkové analýzy při třídění většího souboru odrůd na základě výběrových kritérií při volbě rodičovských komponent. Rozhodující úlohu pak má volba metriky (výběrového kritéria) a výběr znaků, které odrůdy charakterizují. Použitá metrika by uvažované rodičovské páry měla charakterizovat tak, aby maximálně vyčerpávala informace o uvažovaných párech z hlediska predikce výkonu potomstev. Jako úspěšné kritérium je souhrnný ukazatel hodnotící rodičovské páry na základě jejich výnosového potenciálu, divergence a stupně podobnosti. Efektivnost kritéria byla testována na výkonech vybraných potomstev hodnocených odrůd. Pomocí postupné regresní analýzy a metody výběru optimálních kombinací znaků byly vybrány kombinace znaků, které co nejlépe definují odrůdy. Znaky musí co nejvíce charakterizovat genotypy z hlediska výnosu, morfologie, anatomie, fyziologie, vlastností kořenové soustavy atd. Vybrané znaky pak sloužily pro výpočet metrik ve shlukové analýze.

definice odrůd; volba rodičovských párů; shluková analýza; volba znaků; volba metriky

Problematika volby rodičovských komponent je spojená s otázkou přesné definice rodičovského materiálu pomocí znaků nejvíce charakterizujících jednotlivé genotypy (odrůdy) z hlediska výnosového potenciálu a jeho prvků, ale i pomocí vybraných morfologických, fyziologických a anatomických charakteristik, které často velmi úzce souvisí s výnosem. Nejdůležitější dva momenty při volbě rodičovských komponent jsou znaky, kterými odrůdy charakterizujeme a kritérium na základě kterého páry kombinujeme.

V našich dosavadních pracích (Bláha, Martinek, 1979; Bláha, Bláhová, 1982 atd.) byl jako selekční kritérium použit výnosový potenciál, distanční koeficient a koeficient podobnosti. Poslední dva ukazatele jsou značně závislé na volbě znaků. Máme-li k dispozici velký soubor odrůd a charakterizujících znaků lze jako doplňující metodu, která dává určitý globální přehled o celém souboru odrůd, použít shlukovou analýzu, neboť získáme poměrně solidní celkový přehled o všech možných vzájemných divergencích odrůd.

Cílem této práce bylo prověření efektivnosti této pomocné třídící metody při volbě rodičovských komponent. Jako pomocné doplňkové analýzy byly použity jednak postupná regresní analýza, a jednak metoda volby optimálních kombinací znaků za účelem výběru nejefektivnějších kombinací znaků pro definici rodičovského materiálu (Dixon, 1981). Nejefektivnější kombinace znaků byly použity při ověřování efektivnosti jednotlivých kritérií volby rodičovských komponent, tj. metrik použitých ve shlukové analýze.

MATERIÁL A METODY

V šestiletém víceúčelovém pokuse bylo použito 50 odrůd a jejich potomstev z dále uvedených kombinací křížení. Pokus probíhal v letech 1978–1983. V roce 1979 jsme hodnotili rodiče a byla vyseta F₁ generace, v roce 1980 rodiče a F₂ generace (současně byla vyseta též F₁ generace, obdobně jako v roce 1981). V roce 1981 byly hodnoceny F₂ a F₃ generace a rodiče. V roce 1982 jsme hodnotili rodiče a současně F₂ a F₃ generace a konečně v roce 1983 rodiče, F₃ a F₄ generace. U odrůd (rodičovských komponent) jsme hodnotili 28 znaků v blokovém pokusu, v každém roce vždy ve dvou opakováních. Současně byly též prováděny odhady výnosu z 1 m². Spon pro individuální rozbory byl 10 × 4 cm (cca 2,5 mil. zrn/ha). Spon pro odhady výnosu byl nerovnoměrný (seto strojem), výsevek byl 4,5 mil. klíčivých zrn na ha. Výkon F₂ generací, které byly hodnoceny v blokovém uspořádání ve dvou opakováních (spon 10 × 4 cm) byl hodnocen ze 200 klasů odebraných v porostu. U F₃ a F₄ generací byl počet potomstev snížen na 19. Důvodem byla skutečnost, že pokusy byly uspořádány metodou znáhodněných bloků, ve dvou až třech opakováních s velikostí parcely 10 m² a nebyly by technicky zvládnutelné vzhledem k paralelně hodnoceným dalším generacím. Redukčními kritérii zde byly odolnost ke rzem a padlí, stupeň poléhání a vyzimování. U individuálně hodnocených rostlin se počet měření jednotlivých znaků pohyboval od 15 do 30. Počet byl určen každým rokem znovu pomocí střední chyby průměru (*s_x*), neboť byly hodnoceny průměrné ukazatele. Tato metoda byla zvolena proto, že vlivy jednotlivých ročníků byly značné (střídavě suchá a mokrá léta).

V pokusech byl použit sortiment odrůd: 1. 'Kavkaz', 2. 'Severokubanskaja 43', 3. 'Skorospelka', 4. 'Flamingo', 5. 'Diana I', 6. 'Bankuti 1201', 7. 'Knox 62', 8. 'Košítká', 9. 'Jřva', 10. 'Elló', 11. 'Berenčákskaja 127', 12. 'Rusalka', 13. 'Crwena Zvezda', 14. 'San Pastore', 15. 'Ben Hur', 16. 'Scout', 17. 'Charkovskaja 38', 18. 'Zora', 19. 'Gage', 20. 'Oděskája 26', 21. 'Lena', 22. 'Albidum 11', 23. 'Mura', 24. 'Gaines 35', 25. 'Talbot', 26. 'Mironovská 808', 27. 'Shoshoni', 28. 'Krasnodarskaja 46', 29. 'No 30', 30. 'Kinělskaja 920', 31. 'Charkovskaja 63', 32. 'Dunav', 33. 'Novostepňacka', 34. 'Sava', 35. 'Atlas 66', 36. 'Lutescens 11', 37. 'Stepnaja 40', 38. 'Ranka', 39. 'M. Freeman', 40. 'He 132', 41. 'Waggoner', 42. 'M. Hustler', 43. 'Wirtul', 44. 'M. Kinsman', 45. 'M. Sportsman', 46. 'St 3976', 47. 'M. Fundin', 48. 'Hella', 49. 'M. Madler', 50. 'Mascot'.

Jako kombinace byly použity následující páry (viz čísla odrůd): 1 × 24, 6 × 32, 9 × 12, 39 × 32, 48 × 49, 11 × 39, 10 × 19, 2 × 4, 6 × 2, 21 × 19, 7 × 33, 18 × 15, 18 × 6, 19 × 23, 23 × 30, 4 × 28, 25 × 33, 11 × 44, 39 × 23.

U malých parcel byly hodnoceny následující znaky (rodiče, spon 4 × 10): doba od setí do metání (počet dní), doba od metání do plné zralosti (počet dní), celková doba vegetace (počet dní), počet plodných odnoží, počet klásků v klasu (hlavní klas, neboť jeho charakteristiky nejlépe charakterizovaly odrůdu — statisticky zjištěno), délka hlavního klasu (cm), počet zrn hlavního klasu, hmotnost zrna hlavního klasu (g), výnos z 1 m² (odhady z hustého sponu — 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha), hmotnost tisíce zrn (g), obsah bílkovin (byl odhadnut pomocí procenta suchého lepku), sušina rostlin po sedmi dnech růstu (laboratorně stanovena), úbytek hmotnosti zrn po sedmi dnech růstu rostlin od vyklíčení (stanoveno laboratorně), sušina zrna a rostliny po sedmi dnech růstu (laboratorní pokus), dynamika tvorby sušiny během vegetace (měřená v období prodlužování listových pochev, v období sloupkování a v období metání), procento vody v rostlině v době metání, poměr procenta sušiny a procenta vody v době metání, délka pochvy praporcovitého listu (cm), vodivá dráha praporcovitého listu (délka pochvy + délka internodia), průměr internodia pod klasem a prvního internodia u země (mm), odolnost ke rzem (očkování) a výška rostliny (cm).

Za účelem rozřídění odrůd na základě jejich divergence byla aplikována shluková analýza (Program Clustan — Wishart, 1978). Ve shlukové analýze se vychází z matice vzdáleností mezi každými dvěma objekty (= odrůdami).

V našem případě byla především použita modifikovaná eukleidovská vzdálenost

$$\varrho(x, y) = \left[\sum_{i=1}^{28} C_i^2 (x_i - y_i)^2 \right]^{1/2}$$

kde: koeficienty C_i jsou voleny tak, aby znaky $C_i x_i$ měly jednotkový rozptyl (tím se vyrovnají příspěvky jednotlivých znaků k celkové vzdálenosti). Algoritmy shlukové analýzy vytvářejí shluky jednotlivých pozorování a vzdálenosti mezi shluky se počítají podle vzorce:

$$\varrho \min [si sj] = \min \varrho [xi xj]$$

Tento vzorec představuje metodu nejbližšího souseda a v našem případě byl při testování ostatních postupů vybrán jako nejefektivnější. Příslušný algoritmus v prvním kroku každé pozorování uvažuje jako jeden shluk (Wishart, 1978; Ajvazjan, 1981). Každý další krok algoritmu spočívá ve sloučení dvou nejbližších shluků, přičemž se opět počítá matice vzdáleností (její řád se přirozeně snižuje o jedničku). Funkce algoritmu končí, jakmile jsou všechna výchozí pozorování sloučena v jediném shluku. Pro jednotlivé případy je pak možné sestavit tzv. dendrogram (hierarchický strom) s ryze monotonně klesající posloupností. Platí tedy, že vzdálenosti se mezi postupně přibíranými objekty do shluku neustále zvětšují. Volba rodičovských komponent spočívala ve výběru nejvzdálenějších objektů.

Kromě divergence (distanční koeficient, eukleidovská vzdálenost) byla použita další dvě kritéria, a to koeficient podobnosti a výnosový potenciál rodičovského páru (Bláha, Martinek, 1979). Pro výběr znaků a jejich kombinací byla použita postupná regresní analýza a metoda volby optimálních kombinací znaků (systém programů: BMDP Statistical Software 1981).

Ke všem pokusům bylo osivo tříděno a byla použita u každé varianty zrna střední velikosti a větší. Přesný spon sloužil k individuálnímu rozborům. Část znaků byla též hodnocena v klimaboxu a ve skleníku (juvenilní znaky — viz tab. I, znaky č. 11, 12, 13) při teplotách $15 \pm 3^\circ\text{C}$ ve dvou až třech opakováních. Počet měřených rostlin byl opět určen podle proměnlivosti znaku (s_x) a v jednotlivých ročnících se pohyboval od 10 do 50 měření.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Charakteristiky rodičovských odrůd jsou uvedeny v tab. I. Efektivnost volby párů byla ověřována zejména na výkonech F_3 a F_4 generací. Korelační koeficient mezi pořadím stanoveným z průměrných výkonů potomstev a pořadím velikosti distančního koeficientu byl u průměrných a nadprůměrných potomstev F_3 generace $+0,91^{xx}$, u F_4 generace $+0,89^{xx}$, a u druhé poloviny, tj. u průměrných a podprůměrných potomstev byl korelační koeficient u F_3 generací $+0,20$, u F_4 generací $+0,21$. Stejná korelace byla u F_2 generací $+0,32^{xx}$, u kterých byla korelace spočtena ze všech 74 kombinací. Důvodem bylo zvýšit věrohodnost údajů vzhledem k tomu, že jednotlivé F_2 generace mají relativně nízký počet jedinců a 19 kombinací vedených až do F_4 generace, je vzhledem k dalšímu faktoru u F_2 generace (různý stupeň heteroze) nízký počet. Výnosy 19 kombinací, které byly vedeny až do F_4 generace, jsou uvedeny v tab. II. Jako důležitý fakt je nutno uvést, že i přes efektivní rozřídění odrůd a sestavení jednotlivých párů se vyskytují některé kombinace, které svým výkonem neodpovídají predikci. Struktura vzdáleností v celém souboru je nejlépe patrná na výsledcích shlukové analýzy. Nejprve se utvořil malý shluk sestavený z několika odrůd, k tomuto shluku se postupně připojovaly ostatní odrůdy, jejichž vzdálenost od jádra shluku a současně

I. Průměrné hodnoty znaků odrůd (vodorovná osa — čísla znaků, svislá osa — čísla for characters, vertical axis — numbers for cultivars)

Odrůda	Znaky												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	252	60	312	4,2	18	27	1,19	431	43,8	12,6	14,4	24,1	38,4
2	247	61	308	5,0	17	19	0,75	365	40,4	10,1	12,6	32,5	45,1
3	245	61	306	5,0	15	20	0,85	424	42,5	12,8	12,1	23,8	35,8
4	253	59	314	4,4	19	23	0,88	353	38,4	15,4	9,9	18,0	27,9
5	255	54	309	4,6	17	22	0,76	353	33,8	10,9	11,1	19,0	30,0
6	252	56	308	4,5	15	18	0,65	278	34,2	15,1	8,9	13,0	21,9
7	278	61	339	5,5	15	19	0,50	290	34,3	12,6	10,9	19,0	29,9
8	254	55	310	5,8	16	22	0,76	357	34,2	12,7	11,3	12,5	29,8
9	257	57	313	4,2	16	17	0,58	281	34,2	12,8	11,7	19,5	30,0
10	256	57	313	4,4	17	21	0,70	297	33,3	13,3	14,4	18,0	32,4
11	256	57	313	4,6	16	16	0,55	308	33,4	14,9	14,5	24,0	36,5
12	240	61	301	5,1	14	17	0,62	298	35,9	10,5	13,5	15,6	29,1
13	243	62	305	4,5	14	21	0,67	154	32,2	11,4	12,1	19,5	31,1
14	244	61	305	6,5	14	15	0,52	249	35,1	12,6	5,9	18,0	23,9
15	239	63	305	5,4	14	18	0,62	327	34,9	14,1	3,2	20,5	23,6
16	240	63	303	5,9	18	19	0,70	321	36,9	13,1	11,4	21,0	32,4
17	253	53	306	5,6	18	28	1,04	368	37,2	11,2	9,2	23,5	32,7
18	258	56	314	5,0	19	23	0,74	345	32,9	12,7	13,6	11,1	24,6
19	246	58	304	5,4	13	20	0,62	344	31,3	13,7	15,9	20,1	35,9
20	250	57	307	7,7	16	20	0,79	268	38,1	13,7	11,1	21,2	32,3
21	253	57	300	4,3	17	22	0,76	338	34,1	10,2	13,2	15,1	28,2
22	252	58	310	5,0	16	18	0,59	301	32,9	12,7	5,6	21,5	27,1
23	246	60	306	5,5	15	40	1,31	305	33,0	11,6	15,9	9,1	24,9
24	252	56	308	5,8	15	19	0,41	243	21,7	9,8	14,2	13,1	27,7
25	251	58	308	5,4	15	19	0,68	318	36,2	11,2	13,0	19,6	32,6
26	250	59	308	4,5	16	20	0,72	363	36,4	11,2	11,0	10,3	21,3
27	251	56	307	5,5	14	16	0,51	374	32,2	13,1	11,8	18,1	29,8
28	246	59	305	4,1	16	20	0,74	404	39,1	10,1	15,6	20,1	35,6
29	251	57	308	4,6	15	18	0,71	326	39,1	14,7	9,5	22,5	32,1
30	249	57	307	4,4	15	22	0,68	299	30,4	11,2	10,2	22,5	32,7
31	248	58	307	5,6	15	18	0,68	317	37,9	10,5	8,4	15,1	23,4
32	246	62	309	3,8	16	36	1,32	217	36,4	13,7	13,2	12,5	25,7
33	249	59	308	4,9	15	18	0,67	360	37,3	10,5	14,4	19,8	34,2
34	245	61	305	5,1	15	23	0,68	308	29,9	11,8	9,5	12,5	22,1
35	249	54	308	6,5	15	24	0,79	350	33,3	13,3	12,1	18,6	30,6
36	251	57	308	4,0	15	17	0,55	282	32,4	12,6	10,7	19,5	30,2
37	246	61	307	4,5	15	24	0,89	400	37,7	11,6	11,1	21,1	32,2

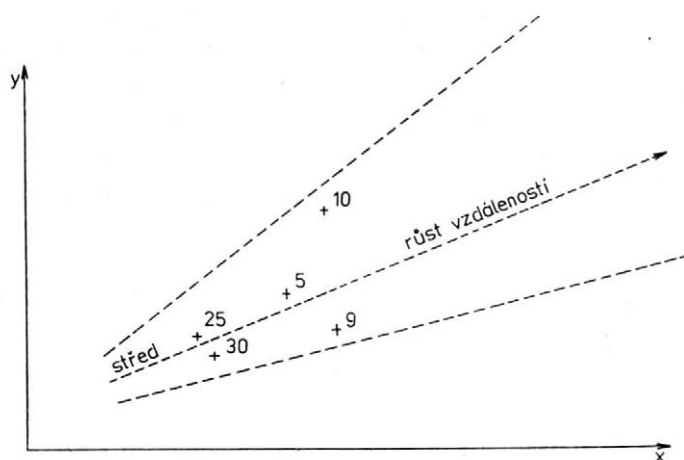
Znaky														
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1,9	7,3	9,4	66,2	0,51	22,1	1,6	34,5	22,3	56,8	10,4	2,52	4,12	1	90
4,6	5,2	15,4	64,1	0,45	15,9	1,6	35,2	20,5	55,7	10,5	2,76	3,89	2	86
1,9	2,9	14,4	64,4	0,55	17,5	1,6	25,6	19,2	44,8	9,4	2,29	3,85	1	85
3,3	3,7	9,4	64,4	0,55	22,5	1,6	37,6	26,5	64,1	10,8	2,99	3,55	3	106
2,9	5,2	12,0	66,2	0,51	20,0	1,5	34,5	25,5	59,9	9,5	2,15	3,57	3	106
21,	5,3	11,4	59,9	0,67	22,1	1,5	38,4	24,1	62,4	15,5	2,16	3,42	3	119
1,5	4,9	13,4	68,6	0,46	25,1	1,6	40,8	22,3	63,1	11,7	2,42	4,03	1	112
4,0	6,7	12,4	67,2	0,49	22,8	1,6	40,7	20,0	60,6	12,5	3,08	3,63	1	95
2,8	6,7	9,4	64,4	0,55	23,2	1,9	37,8	21,4	59,2	12,2	2,63	4,50	2	113
4,0	5,9	20,4	64,8	0,43	23,0	1,6	36,6	21,7	58,3	12,5	2,59	3,97	2	110
3,3	3,4	4,6	68,3	0,46	19,5	1,4	32,2	21,5	53,7	11,1	2,46	3,52	2	107
1,7	1,9	3,4	63,9	0,56	18,9	1,6	26,9	14,5	41,4	8,3	2,70	3,65	2	64
2,8	4,6	6,0	77,8	0,29	18,0	1,4	21,7	12,3	34,0	7,6	2,29	2,75	2	58
2,9	5,2	12,0	66,3	0,51	19,8	1,4	25,0	16,5	41,5	15,4	2,52	3,55	2	75
2,5	4,5	13,4	68,6	0,46	19,9	1,8	36,1	18,8	54,9	9,4	2,44	3,77	2	85
4,7	7,8	19,4	57,9	0,73	19,4	1,3	39,7	18,1	57,7	10,3	2,27	3,56	1	101
2,9	4,6	17,4	66,8	0,50	18,9	1,6	24,9	20,2	45,1	10,7	2,81	4,06	3	81
2,5	4,7	30,4	65,9	0,52	29,4	1,8	33,8	25,9	59,8	10,2	2,84	4,36	2	98
4,2	4,5	14,4	60,5	0,65	10,5	1,6	43,5	18,1	61,6	9,3	2,07	3,39	3	103
2,0	4,3	13,4	66,4	0,51	24,1	1,7	35,4	18,8	54,2	11,3	2,20	3,76	3	102
2,9	8,6	11,4	63,7	0,57	23,2	1,8	33,2	22,5	55,6	11,0	2,48	4,07	2	91
3,4	4,5	11,4	67,8	0,47	21,7	1,4	29,6	21,4	50,9	10,3	2,27	3,44	3	91
2,9	5,2	12,1	66,2	0,51	22,4	1,7	26,2	19,5	45,6	6,1	2,30	2,97	3	71
3,2	4,9	11,4	62,5	0,60	17,4	1,2	26,1	18,7	44,8	8,4	2,25	3,84	3	72
3,9	5,4	15,4	63,2	0,58	21,9	1,6	29,7	24,5	54,5	11,5	2,40	3,88	3	110
4,7	5,2	15,4	65,6	0,52	23,9	1,6	28,3	20,2	48,5	11,7	2,52	3,95	2	107
5,3	5,2	13,4	62,2	0,61	21,7	1,4	39,7	21,1	60,7	12,1	2,39	3,79	3	104
2,4	7,3	13,4	56,1	0,79	19,1	1,4	28,6	16,3	44,8	11,8	2,83	3,29	3	86
2,0	3,4	10,4	60,7	0,65	20,6	1,4	40,4	18,4	58,8	10,6	2,35	3,56	3	110
2,9	4,8	19,4	63,7	0,57	20,2	1,4	37,3	21,9	59,2	11,5	2,37	3,61	3	110
2,3	4,8	6,4	68,7	0,46	16,4	1,4	23,2	17,7	40,9	9,6	2,40	3,53	3	75
1,7	3,3	7,4	67,1	0,49	18,5	1,7	23,0	15,8	38,8	9,2	2,69	3,53	3	66
3,4	8,3	13,4	63,8	0,57	21,2	1,4	36,7	17,7	54,4	9,7	2,22	3,19	3	112
1,7	2,9	11,4	62,5	0,60	20,7	1,7	32,1	16,9	49,0	9,5	2,51	3,50	3	78
4,7	5,2	9,4	59,9	0,67	18,5	1,5	35,4	20,1	55,4	9,5	2,29	8,71	2	101
3,7	6,3	24,4	68,2	0,49	21,8	1,5	10,7	13,3	53,3	10,6	1,69	3,89	3	116
2,3	3,8	17,4	64,5	0,55	19,9	1,5	33,4	21,4	54,8	10,1	2,61	3,54	1	93

Odrůda	Znaky												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
38	245	62	306	4,6	16	19	0,75	236	39,3	14,8	11,1	19,1	37,2
39	250	62	312	2,6	17	25	1,15	597	46,0	12,3	10,4	17,1	27,4
40	231	64	292	2,5	17	30	1,48	743	49,5	10,4	12,1	21,1	33,0
41	235	64	299	1,5	15	29	1,42	607	49,0	12,2	11,4	5,5	16,9
42	237	63	300	1,7	17	30	1,41	665	47,0	8,8	6,2	11,5	17,7
43	235	65	300	1,8	17	29	1,45	656	49,0	6,1	6,0	17,5	23,5
44	242	60	302	2,1	18	25	1,27	440	51,0	12,4	6,9	8,1	14,9
45	236	63	299	1,6	19	30	1,45	632	48,5	9,6	11,0	28,5	29,6
46	240	60	300	1,8	17	30	1,49	670	48,0	10,4	11,8	26,8	38,6
47	247	65	312	2,0	16	30	1,43	594	47,8	10,2	20,1	23,5	43,6
48	234	65	299	1,7	16	35	1,68	660	48,0	10,4	13,6	17,5	31,1
49	237	62	299	2,3	18	28	1,34	554	48,3	7,4	6,9	11,5	18,7
50	250	60	310	2,6	15	31	1,45	774	46,8	11,7	10,8	17,2	27,1

Vysvětlivky:

1 — doba od seti do metání (počet dní); 2 — doba od metání do plné zralosti (počet dní); 3 — cel-
 v klasu (hlavní klas); 6 — počet zrn v klasu (hlavní klas); 7 — hmotnost zrna hlavního klasu (g);
 11 — sušina rostlin po sedmi dnech růstu (mg); 12 — úbytek hmotnosti zrn po sedmi dnech růstu
 hem vegetace (= období prodlužování listových pochev, sloupkování, metání); 17 — procento vo-
 19 — délka praporcovitého listu (cm); 20 — šířka praporcovitého listu (cm); 21 — délka interno-
 vitého listu (délka pochvy + internodia) (cm); 24 — délka klasu (cm); 25 — průměr internodia
 3 — nejmenší); 28 — výška rostliny (cm).

vzájemné vzdálenosti mezi sebou postupně narůstaly až do vyčerpání všech odrůd. Jedná se o vzdálenosti v n -rozměrném prostoru (n znaků). Vzhledem ke specifikám konstrukce dendrogramu v tomto případě (za-
 tížení větší chybou z hlediska sledovaných cílů), bylo od konstrukce dendrogramu v této práci upuštěno. Situaci blíže znázorňuje, i když zjed-



1. Růst vzdáleností mezi odrůdami (osa x) a vzdáleností ve shluku (okraj krát střed) — osa y (zjednodušeno pro prvních pět odrůd) — The growth of distances between cultivars (axis x) and distances in cluster (border times centre) — axis y (simplified for the first five cultivars)

Znaky														
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
2,8	3,2	6,4	68,7	0,46	23,4	1,7	35,2	18,1	53,2	8,5	2,94	4,29	3	91
2,6	4,7	22,0	69,5	0,44	27,5	1,9	30,1	21,3	51,4	11,2	2,71	3,29	1	80
2,4	4,8	11,4	61,3	0,63	19,4	1,5	26,8	18,7	45,5	9,5	2,58	3,56	2	106
2,2	3,5	5,4	69,2	0,45	23,9	1,6	25,8	19,5	45,3	16,3	2,72	3,58	2	73
3,4	3,7	6,4	70,1	0,43	21,5	1,9	22,1	20,4	42,5	8,2	2,69	3,85	3	56
2,5	4,7	8,4	69,4	0,44	21,3	1,7	23,2	20,4	43,7	8,3	2,19	3,27	3	57
1,9	4,0	14,0	65,7	6,45	22,4	1,6	23,6	19,3	42,9	9,6	2,76	3,51	1	65
1,7	3,9	13,3	67,1	0,46	22,8	1,8	23,4	19,1	42,4	11,9	2,62	3,59	3	66
3,8	4,3	11,4	67,8	0,47	21,4	1,8	25,0	20,1	44,9	8,5	2,61	3,59	1	69
1,1	3,6	8,4	67,5	0,48	20,8	1,8	23,2	17,1	40,2	6,7	2,75	3,75	2	65
1,7	4,1	19,0	65,8	0,52	20,6	1,7	24,6	17,9	42,4	13,5	2,51	3,71	2	75
1,5	3,5	9,4	69,1	0,45	23,4	1,6	22,2	19,8	41,9	9,7	2,92	3,53	1	58
2,3	4,1	11,7	67,4	0,47	24,3	1,7	31,3	21,1	52,3	11,1	2,67	2,05	1	72

ková doba vegetace (počet dní); 4 – počet plodných odnoží na jednu rostlinu; 5 – počet klásků
8 – výnos zrna na m² (g); 9 – hmotnost 1000 zrn (g); 10 – obsah bílkovin (= lepek) (%);
(mg); 13 – sušina zrna a rostliny po týdnu růstu (mg); 14, 15, 16 – dynamika tvorby sušiny bě-
dy v rostlinách v době metání; 18 – poměr procenta sušiny a procenta vody v době metání;
dia pod klasem (cm); 22 – délka pochvy praporcevitého listu (cm); 23 – vodivá dráha praporce-
pod klasem (mm); 26 – průměr internodia u země (mm); 27 – odolnost ke rzem (0 – největší,

nodušeně, obr. 1. Perspektivní páry rodičů tvoří dvojice, které jsou vy-
brány z posledních odrůd a z jádra shluku či z odrůd, které byly přibí-
rány jako poslední od shluku, neboť mezi těmito odrůdami jsou největší
vzdálenosti.

Jak již bylo uvedeno, jsou vždy některé kombinace, které se částečně
odlišují ve svém predikovaném a skutečném výnosu. Obdobnou situaci
bychom získali, když bychom použili jako metriku ve shlukové analý-
ze koeficient podobnosti či výnosový potenciál.

Pro každou metriku lze vybrat páry rodičů, u jejichž potomstev je
shoda mezi předpokládaným a skutečným výnosem, a páry, které se
částečně od predikce liší. U každé metriky je to vždy jiná část potomstev,
a tedy, i když jsou často korelace mezi predikovaným a skutečným vý-
konem průkazné a téměř totožné, nemusí být úplná shoda mezi prediko-
vanými hierarchiemi výkonu u potomstev. Pozornost byla tedy obrácena
na otázku komplexnější informace obsažené v metrice (její konstrukci)
a na hodnocené znaky, a to již bez výpočtu shlukové analýzy, neboť efek-
tivnost metriky a znaků je zde zárukou její efektivity.

Byla-li aplikována selekce na koeficient podobnosti (co nejmenší
podobnost), distanční koeficient a výnosový potenciál simultánně, pak
platilo, že potomstva, která byla nadprůměrná ve všech třech ukazatelích
či alespoň ve dvou (v požadovaném směru), byla nadprůměrná i u vý-

II. Původy kombinací a průměrné výnosy zrna jednotlivých potomstev. [I — kombinace odrůd — čísla v tab. I, II — číslo kombinace, III — výnos 200 klasů (v g) v F₂ generaci, IV — výnos v F₃ generaci (t/ha), V — výnos v F₄ generaci (t/ha) — The origins of the combinations and the average grain yields of different progenies. [I — combinations of cultivars — figures in Tab. I, II — number of combination, III — 200-ear yield (g) in the F₂ generation, IV — yield in the F₃ generation (t/ha), V — yield in the F₄ generation (t/ha)]

	Kombinace																		
I	1 × 2	4 × 28	32 × 6	9 × 12	39 × 32	48 × 49	11 × 34	10 × 19	2 × 4	6 × 2	19 × 21	7 × 33	18 × 15	18 × 6	23 × 19	23 × 30	39 × 23	25 × 23	11 × 44
II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
III	275	265	280	275	340	250	330	230	280	250	260	255	265	250	250	350	225	190	415
IV	6,9	6,5	4,4	7,4	7,1	8,5	6,4	7,7	7,3	6,8	5,9	7,6	6,8	6,2	5,5	5,7	5,6	5,3	6,9
V	7,0	6,1	6,2	6,8	5,6	8,6	6,6	6,7	6,6	7,2	6,3	6,9	7,8	5,2	5,5	5,2	5,5	6,3	7,0

konu. Situaci blíže ilustruje následující přehled. Řádek č. 1 představuje pořadí velikosti hodnot ukazatelů uvedených na řádcích 2 až 7. Jedná se o pět kombinací (č. 1, 9, 19, 17, 5), které měly nejlepší průměrné pořadí vypočtené z uvedených tří ukazatelů:

pořadí velikosti	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
výnosový potenciál			5									1				9	19	17	
podobnost							1	19				17	9		5				
divergence										1					5	9	17		19
průměr ze všech tří ukazatelů															5	1	9	19	17
F ₃ - výnos										17		1	19		5	9			
F ₄ - výnos				5							17	9			19	1			

Čísla párů jsou totožná s čísly uvedenými v přehledu výnosů jednotlivých generací (tab. II). U kombinací, které byly podprůměrné ve všech třech ukazatelích, se nevyskytly ani u jednoho potomstva a ani v jedné generaci nadprůměrné výkony. Kombinace, které se na základě skutečného výkonu vyskytly též mezi nejlepšími kombinacemi a nebyly vybrány pomocí uvedených ukazatelů, byly alespoň v jednom ukazateli nadprůměrné a o jejich rodičovských komponentách lze říci, že vynikají (vzhledem k celkovému průměru) relativně větším obsahem vody (vzhledem k obsahu sušiny), jsou nižší, mají řidší klas, rychlejší počáteční vývoj a relativně delší dobu od metání do plné zralosti.

Simultánní volba párů pomocí všech tří ukazatelů najednou byla vždy efektivnější než volba na základě jednoho ukazatele. Znamená to, že shluková analýza, která je pomocným třídícím kritériem, by měla ve šlechtění využívat komplexnějších metrik. Přesto lze říci, že se vzhledem k dosaženým výsledkům jedná o efektivní postup zejména v případech, kdy máme roztrždit větší soubor odrůd. Ve svých obecných rysech jsou uvedené výsledky ve shodě s dnes již klasickou prací Bhatta (1970). Efektivnosti predikčních ukazatelů jsou ve shodě s našimi předchozími výsledky (Bláha, Martinek, 1979).

Druhým stěžejním bodem hodnocené problematiky je volba znaků a jejich kombinací, které nejlépe definují rodičovský materiál. Pomocí postupné regresní analýzy a metody volby optimálních kombinací znaků byly vytypovány znaky, které nejlépe definují genotypy (Bláha, Mikala, 1983). Je to počet plodných odnoží, hmotnost tisíce zrn, obsah vody v rostlině v době metání, poměr vody a sušiny v době metání, počet zrn v klasu, obsah bílkovin v zrně, obsah sušiny v době metání. První čtyři znaky na základě výsledků postupné regresní analýzy vyčerpávaly nejvíce informace o hodnocených odrůdách. Použijí-li se např. tyto čtyři znaky, které nejlépe definují dané genotypy (tj. jejich výnosový potenciál) pro výpočet eukleidovské vzdálenosti (distančních koeficientů), zjistíme, že korelace mezi velikostí těchto koeficientů spočtených pro jednotlivé páry a výkonem jejich potomstev (F₃ a F₄) je většinou nevýznamná. Jak vyplývá z konstrukce koeficientu, stačí, aby divergence u jednoho ze sledovaných znaků byla minimální a celková hodnota distančního koeficientu je pak nízká. U malého počtu znaků je zřejmě efektivnější užití koeficientu podobnosti (Bláha, Martinek, 1979). Obecnou vlastností distančního koeficientu totiž je, že jeho přesnost roste

s počtem měřených znaků (Hubálek, 1976). V případě použití kombinací znaků, které nejlépe definují genotypy (kombinace byly vybrány příslušným programem na počítači) a čítají 10 až 13 znaků, je efektivnost eukleidovské vzdálenosti stejná jako v případě použití všech 28 znaků měřených u odrůd. Nejoptimálnější kombinace znaků obsahují vždy znaky, které nejvíce definují genotyp a navíc doplňkové znaky (kořeny, síla stébla atd.). Každý soubor odrůd určitého typu má však vždy kromě základních společných znaků své specifické znaky, které jej definují. Volba znaků je velmi důležitá, neboť můžeme získat stejné údaje distančních koeficientů ze znaků, které nejsou pro šlechtění významné, a ve znacích, na které má být prováděn výběr po křížení, se odrůdy lišit nemusí. Z prací autorů Darwinkel (1978), Delecolle, Gurnade (1980), Solansky (1978), Ivers, Fehr (1978), Grignac et al. (1978), Bhatt (1970), Gallagher (1978) a jiných vyplývá nutnost zaměřit se při šlechtění také na morfologické znaky. O efektivnosti volby párů však rozhoduje to, zda použijeme rodokmenovou metodu (pedigree), metodu jednozrnkových výběrů (single seed descent), metodu čistých linií (pure line family method), metodu hromadně populační (bulk method) atd., a rozsahy potomstev.

Literatura

- AJVAZJAN, S. — BEŽAJEVOVÁ, Z. — STAROVEROV, O.: Metody vícerozměrné analýzy. Praha. 1981.
- BHATT, G. M.: Multivariate analysis approach to selection of parents for hybridization aiming at yield improvement in self-pollinated. *Crop Austral. J. agric. Res.*, 211, 1970, s. 1-7.
- BLACKITH, R. E. — REYMENT, R. A.: Multivariate morphometrics. London and New York, Academic Press. 1971.
- BLÁHA, L. — MARTINEK, V.: Využití koeficientu podobnosti v genetice a šlechtění. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979, č. 4, s. 241-252.
- BLÁHA, L. — MIKALA, F.: Efektivnost polních a laboratorních selekčních kritérií ve šlechtění pšenice. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, Výzk. úst. rostl. výr. 1983.
- DARWINKEL, A.: Ear size in relation to tiller emergence and crop density. *Proc. Eucarpia workshop. Wageningen, 14-16, November, 1978.*
- DELECOLLE, R. — GURNADE, J. C.: Liaisons entre la morphologie du brin, le rendement de l'épi et les composantes du rendement chez le blé tendre. *Ann. agron.*, 21, 1980, č. 1, s. 85-105.
- DIXON, W. J. (ed.): BMDP statistical software 1981. Los Angeles, University of California Press. 1981.
- GALLAGHER, J. N.: Ear development processes and prospects. *Proc. Eucarpia workshop. Wageningen. 14-16, November, 1978.*
- GRIGNAC, J. — POUX, J. — TOMAS, A.: Comparaison de différentes méthodes de sélection utilisées pour l'amélioration des variétés de Blé. *Ann. Amélior. Pl.*, 28, 1978, č. 4, s. 341-350.
- HUBÁLEK, Z.: Numerická taxonomie. *Biol. Listy*, 41, 1976, s. 186-205.
- IVERS, D. R. — FEHR, W. R.: Evaluation of pure line family method for cultivar development. *Crop Sci.*, 18, 1978, s. 541-544.
- SOLANSKY, S.: Distribution of assimilates within the ear of wheat. *Proc. of Eucarpia workshop. Wageningen, 14-16 November, 1978.*
- WISHART, D.: Clustan, user manual. Edinburg Univ. 1978.

Došlo dne 14. 3. 1984

БЛАГА, Л. — МИКАЛА, Ф. — КУРКА, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Центр биоматематики институтов ЧСАН, Прага): Подбор метрики и признаков при применении группового (совокупного) анализа для отбора родительских компонентов. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4): 269-279.

В статье у 50 сортов озимой пшеницы (*T. aestivum* L.) положительно оцениваются возможности применения группового анализа (метода «ближайшего соседа») в качестве вспомогательного, дополнительного анализа при классификации большой совокупности сортов на основе селекционных критериев при подборе родительских компонентов. Однако решающую роль играет подбор селекционного критерия и отбор признаков, характеризующие сорта. Примененная метрика должна была бы предполагать родительские пары характеризовать так, чтобы она максимально использовала информацию о предполагаемых парах с точки зрения предикции продуктивности потомств. В качестве успешного критерия берется суммарный показатель, оценивающий родительские пары на основе их потенциала урожая, дивергенции и степени подобия. Эффективность критерия проверялась на продуктивностях выбранных потомств оцениваемых сортов. При помощи последовательного регрессивного анализа и метода отбора оптимальных комбинаций признаков выбирались комбинации признаков, лучше всего определяющие сорта. Признаки должны как можно больше характеризовать генотипы с точки зрения урожая, морфологии, анатомии, физиологии, свойства корневой системы и т.п. Выбранные признаки потом использовались для расчета метрик в групповом анализе.

определение сортов; подбор родительских пар; групповой анализ; подбор признаков; подбор метрики

BLÁHA, L. — MIKALA, F. — KŮRKA, P. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Centre of Mathematics of the Institutes of Biology, the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): Choice of Selection Criteria and Characters for the Use of Cluster Analysis for Parent Component Selection. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4): 269-279.

In a collection of 50 cultivars of winter wheat (*T. aestivum* L.), possibilities are positively evaluated of using the cluster analysis (the "nearest neighbour" method) as an auxiliary additional analysis for classification of a larger set of cultivars on the basis of selection criteria when choosing the parent components. The choice of selection criteria and the selection of the typical characters of each cultivar are of prime importance. The selection criteria should characterize the prospective parent pairs by making maximum use of the information on the pairs with respect to prediction of the performance of the progenies. What made a successful criterion was a summarizing parameter evaluating the parent pairs on the basis of their yield potential, divergence, and coefficient of similarity. The effectiveness of the criterion was tested on the performance of the selected progenies of the cultivars. Combinations of characters affording the best definition of cultivars were found by the method of stepwise regression analysis and by the method of all possible subsets. The characters should describe the genotypes as completely as possible in view of yield, morphology, anatomy, physiology, root system characteristics, etc. The selected characters then served for calculating the selection criteria in cluster analysis.

definition of cultivars; choice of parent pairs; cluster analysis; choice of characters; choice of selection criteria

Adresy autorů:

Ing. Ladislav Bláha, CSc., ing. František Mikala, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

RNDr. Petr Kůrka, CSc., Středisko biomatematicky, Mikrobiologický ústav ČSAV, Videňská 1083, 142 20 Praha 4

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku genetiky a šlechtění

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

ZAJCEV, G. N.

D 74.659

Optimum i norma introdukci rastiň.

Moskva, Nauka 1983. 267 s., 63 obr., 55 tab. (Introdukce rostlin — příručka)

DIŠLER, V. Ja.

D 75.106

Inducirovannyj rekombinogenez u vysšich rastiň.

Riga, Zinatne 1983. 219 s., obr., tab. (Crossing-over — indukce — rostliny vyšší / Křížení rostlin — rekombinace — indukce — příručka)

MASLOV, A. B.

D 75.246

Mutagenez v selekcionno-genetičeskich issledovanijach otdalennyh gibrídov i poliploidov.

Moskva, Nauka 1983. 126 s., 16 obr., 24 tab. (Mutační šlechtění — kříženci / Polyploidie — hospodářské rostliny — vztahy — výzkum — SSSR)

ŠEVCOV, I. A.

D 75.054

Ispolzovanije inbridinga u rastiň.

Kijev, Naukova dumka 1983. 269 s., obr., tab. (Incucht — rostliny — šlechtění — využití — příručka)

Selekcia intensivnyh sortov i gibrídov polevyh kultur

C 27.156/10

Kišinev, Kišinevskij sel'skochoz. inst. 1982. 84 s., obr., tab. (Šlechtění rostlin — sborník SSSR — MSSR)

Essais variétaux flageolets...

C 28.357

Paris, Union nat. interprofessionnelle des legumes de conserve. 1981. (1982) 12 s., tab., 1982. (1983) 15 s., tab. (Fazol — odrůdové pokusy — Francie)

GENETICKÉ ZALOŽENÍ JARNÍHO TYPU PŠENICE ODRŮDY 'ZLATKA'

J. Košner

KOŠNER, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Genetické založení jarního typu pšenice odrůdy 'Zlatka'*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 281-284.

Pomocí monosomické analýzy byl u jarní pšenice odrůdy 'Zlatka' lokalizován na chromozómu 5A gen velkého účinku, pravděpodobně gen *Vrn 1*, odpovědný za jarní typ této odrůdy. Význam lokalizace spočívá především v tom, že u odrůdy 'Zlatka' jsou vytvořeny aneuploidní série umožňující další genetické analýzy v jiných odrůdách nebo substitucemi změnit charakter této odrůdy na ozimý nebo přesívkový.

pšenice; aneuploidy; monosomická analýza; lokalizace genů; jarovizace

Základní rozdělení pšenice ozimé *Triticum aestivum* L. na odrůdy ozimé a jarní je podstatné nejen z hlediska fyziologického, ale především z hlediska pěstitelského. Protože ve šlechtitelském procesu jsou používány jako výchozí materiály ozimé i jarní typy, je důležité znát u jednotlivých odrůd genetické založení těchto typů.

Genetické založení ozimého nebo jarního typu je určováno reakcí na jarovizaci, případně na délku dne. Reakce na jarovizaci je určující pro pravé ozimy a jary, kdežto reakce na délku dne (fotoperiodu) je u těchto typů spíše doplňující; při proměnlivých teplotách má vzhledem ke stabilní délce dne v určitém období význam stabilizačního faktoru proti vyzimování ozimů. Určující vliv fotoperiody bude však pravděpodobně u odrůd přesívkového charakteru.

Na základě prací řady autorů, kteří studovali reakci na jarovizaci pomocí monosomických analýz eventuálně s využitím substitucí, bylo zjištěno, že genetické založení jarovizace je určováno sérií alel genů s velkým účinkem. Podrobně se touto problematikou zabýval například Pugsley (1971, 1972), který určil čtyři hlavní geny odpovědné za jarovizaci — geny *Vrn1*, *Vrn2*, *Vrn3*, *Vrn4*. Bylo zjištěno, že dominantní alely těchto genů inhibují jarovizační reakci, ale že nemají stejný účinek. Gen *Vrn1* je epistatický k ostatním genům této série a při jeho přítomnosti nebyl zjištěn žádný vliv na jarovizaci. Odrůdy s tímto genem jsou typicky jarní. Ostatní dominantní geny série, kterou doplnil ještě Law (cit. McIntosh, 1975) o gen *Vrn5*, způsobují, že reakce na jarovizaci existuje, ale je poměrně slabá a odrůdy s těmito geny se řadí mezi odrůdy jarního typu. Ozimé odrůdy mají stavu všech genů série *Vrn* recesivní.

Důležitý je i poznatek, že jednotlivé alely stejného genu *Vrn* nemusí mít stejný účinek, že se projevuje pravděpodobně mnohotný alelomorfismus (Law et al., 1976).

Geny *Vrn* byly lokalizovány takto: *Vrn1* na chromozómu 5A (Law et al., 1976), *Vrn2* na chromozómu 2B (Majstrenko, 1974, 1976), *Vrn3* na chromozómu 5D (Law et al., 1976), *Vrn4* na chromozómu 5B (Majstrenko, 1974, 1976), *Vrn5* na chromozómu 7B (Law — cit. McIntosh, 1975).

U odrůdy 'Zlatka', která je jarního typu, je znalost genetického založení zvlášť důležitá, protože v této odrůdě jsou vytvořeny aneuploidní série, které budou využívány jednak ke genetickým analýzám jiných odrůd a dále bude možnost tuto odrůdu eventuálně použít k substituci genů jiných odrůd, a tím jsou vytvořeny předpoklady k její změně na ozimý, případně při vhodném dárci genu či genů na přesívkový typ.

MATERIÁL A METODY

Volba materiálu — odrůda 'Zlatka' — byla určena, jak již bylo uvedeno tím, že v odrůdě 'Zlatka' jsou vytvořeny aneuploidní série a předpokládá se jejich další využití.

Pro lokalizaci genů byl zvolen postup monosomické analýzy, při kterém byla odrůda 'Zlatka' použita ve formě monosomických linií a testována byla ozimou odrůdou 'Slavia', u které je známa sestava genů *Vrn* (K o š n e r, 1981).

Tento postup byl zvolen proto, aby nebylo nutné používat monosomické série Chinese Spring, která je pro tento účel méně vhodná. Sestava genů *Vrn* u této odrůdy je *vrn₁*, *vrn₂*, *Vrn₃*, *vrn₄*, přičemž alela *vrn₁* má vlivem mnohotného alelomorfismu netypické působení; neprojevuje se jako recesivní a štěpí jak jinými recesivními alelami *vrn₁*, tak s dominantní alelou *Vrn₁*. To se při monosomické analýze projeví větším množstvím kritických potomstev a vznikem několika fenotypických tříd (rostliny metající, rostliny metající s různým zpožděním, až po rostliny nemetající). Odrůda 'Slavia' naopak situaci velmi zjednodušuje, protože má sestavu všech alel genů *Vrn* ověřenou jako recesivní, typicky ozimou (K o š n e r, 1981).

Jednotlivé monosomické linie odrůdy 'Zlatka' kromě linie 7A, která ještě není u této odrůdy vytvořena, byly kříženy jako mateřské rostliny s odrůdou 'Slavia' použitou jako otec. Do generace F_1 byly vybrány jen monosomické rostliny.

Cytologické kontroly počtu chromozómů k určení monosomických rostlin série odrůdy 'Zlatka' použitých ke křížení i rostliny potomstev generace F_1 byly dělány na kořenových špičkách metodou Feulgen.

Hodnocení bylo prováděno v generaci F_2 u rostlin setých na jaře. Sledovali jsme poměr rostlin metajících a nemetajících. Štěpné poměry byly ověřovány χ^2 -testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Všechny kontrolní rostliny odrůdy 'Zlatka' vymetaly a rostliny odrůdy 'Slavia' nevymetaly.

Jednotlivá potomstva po křížení monosomických linií odrůdy 'Zlatka' s odrůdou 'Slavia' štěpila na rostliny metající, které metaly shodně jako odrůda 'Zlatka' a na rostliny nemetající, shodně s vývojovým stadiem odrůdy 'Slavia'.

V tab. I. je uveden přehled štěpení potomstev (kromě 7A) a hodnota χ^2 -testu. Z přehledu zřetelně vyplývá, že se jedná o působení jednoho genu; disomické potomstvo, všechna potomstva po křížení monosomických linií kromě 5A i součet všech potomstev bez 5A mají poměr rostlin metajících ku nemetajícím odpovídající poměru 3 : 1. Kritické potomstvo je jedno — 5A.

Protože na chromozómu 5A je známa lokalizace genu *Vrn₁* (L a v e t al., 1976) a kritické potomstvo 5A, u kterého mají rostliny jen chromozóm odrůdy 'Slavia', tedy alelu *vrn₁*, vykazovalo téměř všechny rostliny ozimého charakteru lze předpokládat, že u odrůdy 'Zlatka' je na tomto chromozómu alela *Vrn₁*. Že se jedná o alelu s velkým účinkem je zřejmé z toho, že samotná odrůda 'Zlatka' je typicky jarní a vyštěpené me-

I. Štěpení metajících a nemetajících rostlin v generaci F₂ po křížení monosomických linií 'Zlatka' × 'Slavia' — The segregation of earing and non-earring plants in the F₂ generation from the 'Zlatka' × 'Slavia' cross of monosomic lines

Potomstvo	Celkem	Počet rostlin		χ^2 3 : 1
		vymetané	nevymetané	
1A	57	45	12	0,474
1B	108	82	26	0,049
1D	159	116	43	0,354
2A	81	58	23	0,499
2B	68	52	16	0,078
2D	79	59	20	0,004
3A	133	100	33	0,003
3B	84	61	23	0,254
3D	60	49	11	1,422
4A	137	109	28	1,521
4B	91	67	24	0,092
4D	150	110	40	0,222
5A	86	5	81	219,550 ⁺⁺
5B	91	68	23	0,004
5D	67	46	21	1,438
6A	91	68	23	0,004
6B	70	58	12	2,305
6D	98	75	23	0,122
7A	—	—	—	—
7B	146	115	31	1,105
7D	128	96	32	0,000
Disomik	184	137	47	0,029
Celkem — 5A	2082	1571	511	0,231
Zlatka	63	63	—	—
Slavia	38	—	38	—

Mez průkaznosti: $P_{0,05} = 3,842$
 $P_{0,01} = 6,635$

tající rostliny nekritických potomstev byly taktéž typicky jarního charakteru. Velký účinek lokalizovaného genu je patrný i z toho, že založení je monogenní a že přítomnost či nepřítomnost genu určuje výrazný jarní či ozimý charakter rostlin.

Pět vymetaných rostlin u kritického potomstva 5A lze vysvětlit možností výskytu nulismických rostlin; počet odpovídá frekvenci jejich výskytu. Těmto rostlinám pak chybí, vzhledem k chybějícímu chromozómu páru 5A, i jeden z recesivních ozimých genů — gen *vrn1*.

Zjištění genetického založení a lokalizace genů *Vrn1* je u odrůdy 'Zlatka' důležité pro další využívání ke studiím založení jarního či ozimého typu jiných odrůd i pro případné záměrné substituce. Největší význam, který činí z odrůdy 'Zlatka' velmi vhodný objekt pro uvedené studie i pro využití v substituci je zjištění, že se jedná jen o jeden gen.

Literatura

- KOŠNER, J.: Genetické založení a lokalizace genů řídících jarovizaci u odrůdy 'Slavia'. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 4, s. 255-259.
- LAW, C. N. — WORLAND, A. J. — GIORGI, B.: The genetic control of ear-emergence time by chromosomes 5A and 5D of wheat. Heredity, 36, 1976, č. 1, s. 49-58.
- McINTOSH, R. A.: Catalogue of gene symbols for wheat. Cereal Res. Commun., 3, 1975, č. 1, s. 69-71.
- MAJSTRENKO, O. I.: Identification of chromosomes carrying genes *Vrn1* and *Vrn2* inhibiting winter habit in wheat. Eur. Wheat Aneuploid Newslett., 4, 1974, s. 49-52.
- MAJSTRENKO, O. I.: Identification and location of genes controlling leaf hairing in young plants of common wheat. Genetika, 12, 1976, s. 5-15.
- PUGSLEY, A. T.: A genetic analysis of the spring-winter habit of growth in wheat. Austral. J. Agric. Res., 22, 1971, s. 21-31.
- PUGSLEY, A. T.: Additional genes inhibiting winter habit in wheat. Euphytica, 21, 1972, s. 547-552.

Došlo dne 5. 3. 1984

КОШНЕР, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне : Генетический состав ярового типа пшеницы 'Златка'. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 281-284.

При помощи моносоматического анализа у яровой пшеницы 'Златка' локализовался на хромосоме 5A ген большого эффекта, вероятно ген *Vrn 1*, решающий о яровом типе этого сорта. Значение локализации прежде всего заключается в том, что у сорта 'Златка' образуются анеуплоидные серии, позволяющие дальнейшие генетические анализы в других сортах или же при помощи замещения изменить характер этого сорта на озимый или двуручки.

пшеница; анеуплоиды; моносоматический анализ; локализация генов; яровизация

KOŠNER, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Genetic Background of the 'Zlatka' Cultivar of Spring-Type Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 281-284.

The 'Zlatka' cultivar of spring wheat was subjected to monosomic analysis. A major gene, probably the *Vrn 1* gene, responsible for the spring type of this cultivar, was located on chromosome 5A. This location is very important because in the 'Zlatka' cultivar aneuploid series have been formed, enabling to perform further genetic analyses in other cultivars or, through substitutions, to change the nature of this cultivar to the winter or spring-winter type.

wheat; aneuploids; monosomic analysis; location of genes; vernalization

Adresa autora:

Ing. Jindřich Košner, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

HODNOTY ČISTÉ PRODUKCE ZRNA (NPR) DI-, TETRA- A HEXAPLOIDNÍCH DRUHŮ PŠENICE

J. Foltýn, M. Vlasák

FOLTÝN, J. — VLASÁK, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ružyně): *Hodnoty čisté produkce zrna (NPR) di-, tetra- a hexaploidních druhů pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet., 20, 1984 (4) : 285-290.

Srovnání hodnot čisté produkce zrna (tj. poměr hmotnosti zrna klasu a plochy čepeli horních dvou listů na stéble, $NPR = \frac{Y}{LA}$) několika odrůd *Triticum aestivum* L. em. Thell. a *Triticum durum* Defs. s vybranými nešlechtěnými druhy; *T. spelta* L., *T. macha* Dek. et Men., *T. timopheevi* Zhuk., *T. monococcum* L., ukázalo podstatně vyšší výkonnost šlechtěných druhů. Hodnoty NPR nezávisely na genomu a na velikosti listů. Historický úspěch ve šlechtění pšenice spočívá ve zlepšení obou základních distribučních ukazatelů mezi vegetativní a generativní hmotou: relace — sklizňového indexu (HI, K_{choz}) a procesu — čisté produkce zrna (NPR).

rod *Triticum*; genom; šlechtění na produktivitu; NPR

Ukazatel čisté produkce zrna (NPR) má řadu vlastností a možností použití v agroekologii a šlechtění (Foltýn, Vlasák, 1984). Vzhledem k širokému uplatnění mezidruhovému hybridizace v rámci celého rodu *Triticum*, jsme přistoupili ke zjištění hodnot NPR u vybraných zástupců nešlechtěných druhů a k porovnání s hodnotami několika odrůd pšenice *T. aestivum* L. em. Thell. a *T. durum* Defs.

MATERIÁL A METODY

Do pokusu bylo vzato vždy po třech oblastně vhodných odrůdách pšenice obecné a pšenice tvrdé, k nimž byli dále přiřazeni zástupci některých jiných druhů hexaploidní a tetraploidní pšenice a diploidní pšenice jednozrnka (názvy odrůd, druhů a genomy jsou uvedeny v tab. I a II).

Pokusy byly založeny v roce 1983 na šlechtitelském honu VÚRV v Praze - Ružyni, ve dvou termínech výsevu: A — 13. 3. (výsevek 200 semen na m²) a B — 18. 4. (výsevek 450 semen na m²), čímž jsme docílili dojmů dvou ročníků.

Na 20 hlavních produktivních stéblech každého pokusného členu jsme měřili plochu čepeli horních dvou listů, klasy jsme označili a po sklizni analyzovali na výnosové složky; čistou produkci zrna (NPR) jsme počítali jako poměr hmotnosti zrna klasu a zmíněné listové plochy.

VÝSLEDKY

Číselné údaje jsou obsaženy v tab. I a II. Tytéž odrůdy v raném výsevu a ve větším sponu se vyznačovaly výrazně větší listovou plochou na produktivní stéblo než z výsevu pozdního a z menšího sponu. Vesměs

I. Srovnání listové plochy (čepelí horních dvou listů), výnosových prvků a čisté produkce zrna (NPR) z hlavních klasů hexa-, tetra- a diploidní pšenice jarního typu, s uvedením doby metání (Praha-Ruzyně, 1983, raný výsev) — A comparison of leaf area (blades of the upper two leaves), yield components, and net production rate (NPR) in the main ears of the hexa-, tetra-, and diploid wheats of spring type, with the indication of earing time (Prague-Ruzyně, 1983, early sowing)

Genom	Druh <i>Triticum</i>	Odrůda	Plocha čepelí horních dvou listů, cm ² (LA)	Počet klásků v klasu	Počet zrn v klasu	Počet zrn v klásku	Hmotnost 1000 zrn, g	Hmotnost zrn v klasu, g (Y)	NPR $\frac{Y}{LA}$ mg. cm ⁻²	Metání, dny (ke kontrole)
ABD	<i>T. aestivum</i>	Jara	84,1	20,5	71,6	3,49	31,8	2,28	27,1	13. 6.
		Rena	55,1	17,3	43,2	2,50	37,0	1,60	29,0	+ 1
		Adonis	70,5	19,4	51,4	2,65	36,9	1,90	27,0	0
		Ø 3 odrůd	69,9	19,1	55,4	2,88	35,2	1,93	27,6	—
	<i>T. macha</i>		41,5	26,0	22,3	0,86	18,8	0,42	10,1	+ 9
	<i>T. spelta</i>		64,4	14,4	26,6	1,85	32,0	0,86	13,3	+ 11
AB	<i>T. durum</i>	Grandur	69,9	19,1	52,6	2,75	48,3	2,54	36,3	+ 5
		Duroc	74,5	15,5	45,0	2,90	48,4	2,18	30,0	— 1
		M 186/74	48,5	14,5	45,4	3,13	37,9	1,72	35,5	— 7
		Ø 3 odrůd	64,3	16,4	47,7	2,92	44,9	2,15	33,4	—
AG	<i>T. timopheevi</i>		56,2	17,5	24,1	1,38	20,3	0,49	14,8	+ 20
A	<i>T. monococcum</i>		33,0	25,9	25,2	0,97	17,0	0,44	13,1	+ 14

to platí — i když v menší míře — též o dílčích výnosových složkách klasu a jednoznačně o výsledném ukazateli, hmotnosti zrna na klas. Neplatí to však o čisté produkci zrna: výkon některých pokusných členů zůstal stejný (např. pšenice jednozrnka), někdy byl vyšší v pokusu A (např. u odrůdy 'Duroc'), většinou však v pokusu B (výrazně u odrůdy 'Grandur'); pozdní setí a hustší spon nutily porosty k lepšímu využití asimilačního aparátu.

Ve srovnání hodnot čisté produkce zrna (NPR) odrůd pšenice obecné a tvrdé, vyznívající v prospěch tvrdé pšenice, se odrážejí podmínky horkého období v nalévání zrna, s nímž se typicky jižní druh v daném roce lépe vypořádá. V tomto mimořádném roce se také odrůdy pšenice tvrdé výnosem zrna z plochy vyrovnávaly s odrůdami pšenice obecné, nebo je i předčily. (Oproti normálním ročníkům, kdy dávají výnosy nižší, především pro menší produktivní hustotu, případně i slabší osazení klasu zrny.) Srovnání hodnot NPR odrůd pšenice obecné a tvrdé se zástupci rodu *Triticum* nešlechtěnými: *spelta* L., *macha* Dek. et Men., *timopheevi* Zhuk., *monococcum* L., vyznívá zřetelně ve prospěch odrůd šlechtěných. Podstatnou roli v tom nehraje genom, ani listová plocha připadající na stéblo; značně menší listovou plochu měla jen pšenice jednozrnka. Ačkoli (s výjimkou rané odrůdy 'M 186/74') celková vegetační

II. Srovnání listové plochy (čepelí horních dvou listů), výnosových prvků a čisté produkce zrna (NPR) z hlavních klasů hexa-, tetra- a diploidní pšenice jarního typu, s uvedením doby metání (Praha-Ruzyně, 1983, pozdní výsev) — A comparison of leaf area (blades of the upper two leaves), yield components, and net production rate (NPR) in the main ears of the hexa-, tetra-, and diploid wheats of spring type, with the indication of earing time (Prague-Ruzyně, 1983, late sowing)

Genom	Druh <i>Triticum</i>	Odrůda	Plocha čepelí horních 2 listů cm ² (LA)	Počet klásků v klasu	Počet zrn v klasu	Počet zrn v klásku	Hmotnost 1000 zrn, g	Hmotnost zrn v klasu, g (Y)	NPR $\left(\frac{Y}{LA}\right)$ mg. cm ⁻²	Metání, dny (ke kontrole)
ABD	<i>T. aestivum</i>	Jara	48,3	17,4	36,9	2,12	36,9	1,28	26,5	19. 6.
		Rena	35,5	14,1	33,4	2,37	36,5	1,22	34,4	+ 1
		Flambard	35,9	18,5	38,8	2,10	37,9	1,47	40,9	+ 2
		Ø 3 odrůd	39,9	16,7	36,4	2,20	37,1	1,32	33,1	—
	<i>T. spelta</i>		38,5	18,7	23,8	1,27	32,3	0,77	20,0	+ 8
AB	<i>T. durum</i>	Grandur	37,3	14,2	34,9	2,46	54,4	1,90	50,9	+ 4
		Duroc	44,6	14,5	31,5	2,17	47,6	1,50	33,6	— 3
		M 186/74	33,1	15,4	29,2	1,90	34,9	1,02	30,8	— 10
		Ø 3 odrůd	38,3	14,7	31,9	2,18	45,4	1,47	38,4	—
	<i>T. turgidum</i> Pombinko		38,6	17,3	27,9	1,61	41,6	1,16	30,0	+ 7
A	<i>T. monoccocum</i>		21,3	27,1	10,8	0,40	25,0	0,27	12,7	+ 7

doba všech pokusných členů byla vyrovnána, pak zástupci druhů pěstitelsky nevyužívaných metali výrazně později; i v tom se odráží jejich neprošlechtěnost.

DISKUSE

Evoluce pšeníc šla cestou křížení druhů diploidních, se zdvojením genomů A a B v druzích tetraploidních; nejznámější druh hexaploidní pšenice — pšenice obecná — byl křížením tetraploidu s dalším diploidem, s následnou amfidiploidizací, obohacen o genom D (K o n a r e v, 1976). Všechny hexaploidní pšenice s genomem D mají společný původ (K u c k u c k, 1964).

Evoluce pšeníc se morfologicky projevila ve větších listech s vyšším obsahem chlorofylu, což se odrazilo ve větším zrně, vyšším počtu zrn v klasu, a tím i větší hmotností zrna na klas; zároveň vzrostl i sklizňový index (B y k o v et al., 1980). Vedle rozměru se i prodloužila doba práce asimilačního aparátu v souvislosti s větší „objednávkou“ klasu (K u m a k o v, 1980). Se zdvihem evoluční hladiny pšenice zesílilo stéblo a rozšířily se vodivé dráhy (E v a n s et al., 1970). Obdobné vztahy platí i v rámci pšenice obecné mezi odrůdami extenzívními a intenzívními, u nichž se

zaznamenávají u odrůd výnosných vyšší hodnoty znaků „generativních“ a nižší „vegetativních“ (Bláha, 1982).

Naproti tomu intenzita fotosyntézy, od pšeníc diploidních, přes tetraploidní až k hexaploidním, klesá (Khan, Tsunoda, 1970; Austin et al., 1982). Totéž platí o fotosyntetické aktivitě chloroplastů (Bykov, 1980) a dokonce i o obsahu bílkovin v zrna (Rakipov, 1982).

Již z práce Evanse a Dunstona (1970) lze vyčíst, že rozdíly v intenzitě fotosyntézy nejen mezi druhy pšenice, ale i mezi odrůdami pšenice obecné, souvisí s velikostí listů. Existuje záporná korelace mezi rozměrem listového povrchu a intenzitou fotosyntézy, takže se považuje za účelné šlechtit rané formy s menším listem a vyšší intenzitou fotosyntézy (Zelenskij, 1980). Čistá fotosyntéza (na jednotku listové plochy) závisí na velikosti listů a na přítomnosti či absenci *D* genomu; genotypy s *D* genomem začínají z nižšího základu, ale pokles intenzity fotosyntézy s růstem listové plochy není u nich tak prudký (Planchon, Fesquet, 1982).

Životní podmínky rostlin ovlivňující ontogenezi zanechaly stopy i ve fylogenezi. Vlivem sucha v počátečním růstu se zmenší i praporcový list pšenice a zvýší se jeho intenzita fotosyntézy (Chaturvedi et al., 1981). Aridním podmínkám odpovídají malé listy (Tsunoda, 1978). Diploidní pšenice za výrazného sucha rostla lépe než hexaploidní; v podmínkách dostatku vláhy tomu bylo naopak (Singh, Tsunova, 1978). Ve srovnání plané pšenice jednozrné (*Triticum boeoticum* Boiss.) s kulturní pšenicí jednozrnkou (*Triticum monococcum* L.) projevil vyšší fotosyntetickou a traspirační aktivitu na jednotku listové plochy druh planý za sucha, kdežto kulturní za vlhka (Kisnitani, Tsunoda, 1981). Veržuk (1980) zaznamenal, že v letech s dostatkem vláhy je potenciální intenzita fotosyntézy u soudobých odrůd jarní pšenice vyšší než u odrůd historických, zatímco v suchém roce tomu bylo naopak.

Diploidní pšenice mají nejvyšší NAR při maximální světelné intenzitě, naproti tomu tetraploidy a hexaploidy při intenzitě střední (Dubstone et al., 1973). Makašaripiva, Zelenskij (1982) zjistili nárůst tolerance k zastínění rostlin od di-, přes tetra- k hexaploidním pšenicím. V současné době pěstované druhy pšenice využívají k tvorbě zrna asimiláty i z druhého a případně i třetího listu shora, zatímco diploidní druhy téměř výhradně jen z prvního listu (Limar, Matvienko, 1980). Čím vyšší úroveň ploidie, tím rychleji se na mladých rostlinách tvoří listy (Halloran, Pennel, 1982). Plocha povrchu mesofylu na jednotku plochy listu je u genomu *A* a *B* větší než u genomu *D*; tento jev je spojován s redukcí fyziologické aktivity genomu *ABD* v propočtu na jednotku listové plochy (Sasahara, 1982). Fotosyntetická aktivita chloroplastů je u diploidů rodu *Triticum* vyšší na počátku vegetace, kdežto u tetraploidů a hexaploidů je vyšší v době tvorby zrna (Sacharova, 1980).

Zřejmě však stále platí zevšeobecnující poznání, které uvedl Belikov (1960): Za optimálních podmínek je intenzita fotosyntézy u různých druhů rostlin bez podstatných rozdílů; evoluce šla cestou druhotného využití produktů fotosyntézy, jejich účelnějšího rozdělení.

Nutno tedy současně uvážit úložnou kapacitu klasu. Při rozboru struktury klasu u různých druhů tetra- a hexaploidních pšeníc (včetně jejich kříženců) dospěl Kosina (1981) mj. k závěru, že hlavní od-

lišnosti netkví v genomu, nýbrž v dělení na skupiny podle výdrolu zrna v klasu, který je buď obtížný nebo snadný.

Naše výsledky ukazují, že odrůdy pšenice prošlechtěných druhů *Triticum aestivum* L. em. Thell. a *Triticum durum* Defs. jsou výkonnější než druhy rodu *Triticum* v pěstitelské praxi nevyužívané proto, že translokace asimilátů do zrna je u nich na vyšší úrovni; s tím do jisté míry souvisí i relativně delší období nalévání zrna. Naproti tomu hodnoty NPR nejsou zásadně ovlivněny ani genomem, ani velikostí listů.

Úspěch ve šlechtění pšenice za sto let spočívá ve zlepšení obou distribučních ukazatelů mezi vegetativní a generativní hmotou: základní relace — sklizňového indexu (HI , K_{choz}) a základního procesu — čisté produkce zrna (NPR).

Literatura

- AUSTIN, R. B. et al.: Flag leaf photosynthesis of *Triticum aestivum* and related diploid and tetraploid species. *Ann. Bot.*, 49, 1982, č. 2, s. 177-189.
- BÉLIKOV, P. S.: Regulacija skorosti fotosinteza rastitelnym organizmom. *Dokl. Timirjaz. sel'-choz. Akad.*, 57, 1960, s. 5-26.
- BLÁHA, L.: Šlechtitelské aspekty biometricko-genetického rozboru diploidních, tetraploidních a hexaploidních jarních pšenic. In: Teze ref. III. symp. Biometricko-chemické metody ve šlechtění rostlin. *Lednice n. M., Mendeleum*, 1982, s. 4-5.
- BYKOV, O. D. — KOŠKIN, V. A. — PRJADECHINA, A. K.: Gazoobmen flagovovo lista i elementy produktivnosti vidov pšenicy i egilopsa. *Tr. prikl. Bot. Genet. selek.*, 67, 1980, č. 2, s. 12-21.
- DUNSTONE, R. L. — GIFFORD, R. M. — EVANS, L. T.: Photosynthetic characteristics of modern and primitive wheat species in relation to ontogeny and adaptation to light. *Austral. J. biol. Sci.*, 26, 1973, č. 2, s. 295-307.
- EVANS, L. T. — DUNSTONE, R. L.: Some physiological aspects of evolution in wheat. *Austral. J. biol. Sci.*, 23, 1970, s. 725-741.
- EVANS, L. T. et al.: The phloem of the wheat stem in relation to requirements for assimilate by the ear. *Austral. J. biol. Sci.*, 23, 1970, č. 4, s. 743-752.
- FOLTÝN, J. — VLASÁK, M.: Čistá produkce zrna (NPR) u rostlin pšenice s různým počtem klasů. — Srovnání hodnot vypočítaných z různého podílu aktivní zelené plochy. *Rostl. Výr.*, 30, 1984, č. 4, s. 333-344.
- HALLORAN, G. M. — PENNELL, A. L.: Grain size and seedling growth of wheat at different ploidy levels. *Ann. Bot.*, 49, 1982, č. 1, s. 103-113.
- CHATURVEDI, G. S. — AGGARWAL, P. K. — SINHA, S. K.: Effect of irrigation on the stability of leaf size of wheat, triticale and barley. *Indian J. agric. Sci.*, 51, 1981, č. 10, s. 738-745.
- KHAN, M. H. — TSUNODA, S.: Evolutionary trends in leaf characters among cultivated wheat species and its wild relatives. *Jap. J. Breed.*, 20, 1970, č. 3, s. 133-140.
- KISHITANI, S. — TSUNODA, S.: Physiological aspects of domestication in diploid wheat. *Euphytica*, 30, 1981, s. 247-252.
- KONAREV, V. G. et al.: O prirode i proischozdenii genomov pšenicy po dannym biochemii i immunochemii belkov zerna. *Sel'-choz. Biol.*, 11, 1976, č. 5, s. 656-665.
- KOSINA, R.: Analysis of representation of ear structure characters in tetra- and hexaploid forms of spring wheat and in their hybrids. *Genet. pol.*, 22, 1981, č. 1, s. 63-78.
- KUCKUCK, H.: Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung der Kulturweizen. I. Die Variation des iranischen Spelzweizens und seine genetischen Beziehungen zu *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* (Vill., Host) Mac Key, ssp. *spelta* (L.) Thell. und ssp. *macha* (Dek. et Men.) Mac Key mit einem Beitrag zur Genetik des Spelta-Komplexes. *Z. Pfl.-Zücht.*, 51, 1964, č. 2, s. 7-140.
- KUMAKOV, V. A.: Korelativnyje otnošenija meždu organami rastenija v processe formirovanija urožaja. *Fiziol. Rast.*, 27, 1980, č. 5, s. 975-985.
- LIMAR, R. S. — MATVIENKO, I. I.: Osobennosti transporta assimilatov u raznyh vidov pšenicy. *Tr. prikl. Bot. Genet. Selekt.*, 67, 1980, č. 2, s. 93-99.
- MAKAŠARIPOVA, K. A. — ZELENSKIJ, M. I.: Tenevynoslivość pšenic različnoj

vidovoj i ekologičeskoj prinadležnosti. Tr. prikl. Bot. Genet. Selek., 71, 1982, č. 3, s. 17-22.

PLANCHON, C. — FESQUET, J.: Effect of the D genome of selection on photosynthesis in wheat. Theor. appl. Genet., 61, 1982, č. 4, s. 359-365.

RAKIPOV, N. G.: Ischodnyj material dlja selekcii na kačestvo zerna. VINITI, Moskva, 1982.

SACHAROVA, O. V.: Osobennosti fotofosforilirovaniya chloroplastov v ontogeneze raznyh vidov pšenicy v svyazi s ich produktivnostju. Tr. prikl. Bot. Genet. Selek., 67, 1980, č. 2, s. 135-146.

SASAHARA, T.: Influence of genome on leaf anatomy of *Triticum* and *Aegilops*. Ann. Bot., 50, 1982, č. 4, s. 491-497.

SINGH, M. K. — TSUNODA, S.: Photosynthetic and transpirational response of a cultivated and wild species of *Triticum* to soil moisture and air humidity. Photosyntetica, 12, 1978, č. 3, s. 280-283.

VERŽUK, V. G.: Sravnitelnyj analiz sovremennyh i starodavnih sortov jarovoj pšenicy po pokazateljam fotosinteza i produktivnosti. Tr. prikl. Bot. Genet. Selek., 67, 1980, č. 2, s. 22-29.

ZELENSKIJ, M. I.: Selekcionno-genetičeskij aspekt izučeniya fotosintetičeskoj dejatel'nosti kulturnych rastenij. Tr. prikl. Bot. Genet. Selek., 67, 1980, s. 38-47.

Došlo dne 7. 11. 1983

ФОЛТЫН, И. — ВЛАСАК, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Показатели чистой зерновой продукции ди-, тетра- и гексаплоидных видов пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4): 285-290.

Сравнение показателей чистой зерновой продуктивности (т. е. отношение массы зерна колоса и площади пластинки верхних двух листьев на стебле, $NPR = \frac{Y}{LA}$) нескольких сортов *Triticum aestivum* L. em Thell. и *Triticum durum* Defs. с выбранными неселекционными видами *T. spelta* L., *T. macha* Dek. et Men. *T. timopheevi* Zhuk., *T. monococcum* L. показало гораздо большую продуктивность селективируемых видов. Значения чистой зерновой продуктивности не зависели ни от генома, ни от размера листьев. Исторический эффект в селекции пшеницы заключается в улучшении обоих основных распределительных показателей между вегетативной и генеративной массой: соотношения — коэффициента хозяйственной эффективности (ХИ, $K_{хоз}$) и процесса — чистой зерновой продуктивности (NPR)

род *Triticum*; геном; селекция на продуктивность; NPR

FOLTÝN, J. — VLASÁK, M. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): The Values of Net Production Rate (NPR) of Di-, Tetra-, and Hexaploid Wheat Species. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4): 285-290.

A comparison of the values of net production rate (i. e. the ratio between grain weight of the ear and the area of the blades of the upper two leaves on stem,

$NPR = \frac{Y}{LA}$) in several cultivars of *Triticum aestivum* L. em. Thell. and *Triticum*

durum Defs. and in primitive species *T. spelta* L., *T. macha* Dek. et Men., *T. timopheevi* Zhuk., *T. monococcum* L. proved that the cultural species had a much higher performance. The values of NPR did not depend on the genome and on leaf size. It is a historical achievement of wheat breeding that both basic indices of distribution between vegetative and generative matter have been improved: the relation — harvest index (HI, K_{hoz}) and the process — net production rate (NPR).

Triticum genus; genome; breeding for productivity; NPR

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., ing. Miloslav Vlasák, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ZNAKY PRODUKTIVITY LINIÍ JARNÍ PŠENICE V RŮZNÉM PROSTŘEDÍ

V. Šíp, M. Škorpík

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Znaky produktivity linií jarní pšenice v různém prostředí*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 291-299.

V maloparcelových pokusech založených na třech lokalitách byly u linií F₅ generace jarní pšenice a kontrolní odrůdy 'Jara' hodnoceny znaky: výnos zrna, složky výnosu, hmotnost slámy, délka rostliny a z nich odvozené indexy. Úspěch výběru na produktivitu v jednotlivých místech pěstování byl posuzován na základě výnosových zkoušek v generaci F₆. Pro výběr produktivních materiálů do dalších zkoušek byly závažné údaje o znacích produktivity v jistém prostředí. Nejvhodnějším měřítkem nebyl průměr výnosu ze tří míst, ale výkonnost v místě Klatovy, kde byl docílen pravidelnější spon rostlin a o výnosu rozhodovala ve větší míře dosažená hmotnost zrn na klas, spolu s dalšími významnými charakteristikami produktivity (počet klasů na plochu, hmotnost slámy na plochu, sklizňový index a stéblový index — SHR). V diskusi jsou ukázány možnosti racionalizace výnosových zkoušek v raných generacích.

jarní pšenice; výběr linií na produktivitu; vliv pokusných podmínek; znaky produktivity

Ve šlechtění je stále aktuálním požadavkem zvýšení efektivnosti výběru na produktivitu v raných hybridních generacích i v průběhu celého selekčního procesu. Jde v zásadě o to, učinit na základě hodnocení v dané hybridní generaci z maloparcelových pokusů v jistém prostředí co nejlepší predikci výkonnosti materiálu v monokultuře, na větších plochách a v různých podmínkách prostředí.

V raných generacích po křížení se pozornost soustřeďuje především na eliminaci negativních faktorů (náchylnosti k chorobám apod.) a nevhodných typů z hlediska produktivity a kvality. Také genetické založení rezistence k chorobám se však ukazuje složitější než se dosud předpokládalo (Košner a Bartoš, 1982). Současné poznatky nasvědčují tomu, že již při selekci podle vhodnosti typu v nejranějších fázích se vyplatí 'vizuální' hodnocení komplexu znaků (Ismail a Valentine, 1983; Šíp a Škorpík, 1982).

V hybridních generacích F₅ a výše je již obvykle k dispozici osivo pro pokusy s opakováními na více lokalitách; přesto jsou dosud omezené možnosti správného posouzení výkonnosti a adaptačních schopností materiálu. Hodnocení produktivity a adaptability v raných generacích, ještě bez možnosti zařadit dostatečný počet různých prostředí a opakování, si zřejmě vyžádá hlubší poznání charakteru tvorby výnosu a předpokladů pro realizaci genetického potenciálu v následných generacích a v jiných podmínkách prostředí (Šíp, 1982).

Výnos zrna či požadovaná vyšší produkce biomasy jsou nepochybně složité geneticky založené znaky a šlechtitelský výběr na ně je obtížný. Od fyziologických

metod se očekává větší přímý příspěvek než dosud (Bingham, 1983). Vzhledem k tomu, že výnos zrna je výsledkem realizace genetických dispozic v různých směrech, bude třeba, aby kritériem výběru byla kombinace charakteristik vypovídajících o základních funkcích organismu. Přínosem pro šlechtění obilovin se mohou stát pohotověji stanovitelné morfofyzilogické znaky, jako vitalita klíčnicích rostlin, morfologické charakteristiky utváření asimilačních orgánů a sklizňový index (Bhatt, 1980). Charakteristikami tvorby sušiny vegetativních orgánů jsou počet produktivních odnoží na plochu a stéblový index — SHR (poměr mezi hmotností suchého stébela s listy a délkou stébela), který je v pozitivní korelaci s hmotností zrn na klas (Šíp a Škorpík, 1984). Vysoký projev těchto znaků, bez negativního vzájemného ovlivnění a ve spojitosti s vyšším sklizňovým indexem je ukazatelem výhodné architektiky a efektivní tvorby výnosu. Pro posouzení ekologické vhodnosti materiálů jarní a ozimé pšenice se ukázal užitečný vztah mezi výnosem zrna a LAI (Šíp et al., 1982).

V předložené práci je u linií F₅ generace jarní pšenice hodnocen projev vybraných znaků produktivity v různém prostředí a je posuzován vliv podmínek pěstování na výběr produktivních genotypů.

MATERIÁL A METODY

Materiál pro tuto práci tvoří hybridní linie jarní pšenice v generacích F₅ a F₆, pocházející ze šesti kříženců: 'N 69 X Solo', 'N 69 X Forlani', 'Siete Cerros X Solo', 'Siete Cerros X Janus', 'Siete Cerros X Forlani' (Šíp, Škorpík, 1982).

Z generace F₄, ve které bylo vyseto celkem 1611 linií, bylo do generace F₅ vybráno celkem 190 potomstev, a to na základě výnosu zrna, s přihlédnutím k výšce rostliny (spíše střední, s vyloučením nevyhovujících extrémů) a zdravotnímu stavu. Těchto 190 potomstev bylo vyseto v roce 1982 bez opakování na třech pokusných místech: Troubsko (T), Praha-Ruzyně (R), Klatovy (K). Výsev byl prováděn ručně do přesného sponu 10 X 4 cm. Parcely byly šestiřádkové, s délkou řádku 1 m. Sklizeny a hodnoceny byly celé pokusné parcely. Do pokusu bylo začleněno ještě 24 parcel kontrolních (odrůda 'Jara') v každém pokusném místě.

Do generace F₆, která byla vyseta v roce 1983 na pokusných místech Praha-Ruzyně (R) a Klatovy (K), bylo vybráno 20 neštěpících potomstev, s nejvyšším průměrným výnosem v generaci F₅. Liniový materiál byl vyset na parcely o velikosti 10 m² secím strojem Oyjord při výsevu 350 klíčivých zrn na 1 m². V Ruzyni pokus zahrnoval tři úplné náhodněné bloky, v Klatovech dva bloky (pro nedostatek osiva). V těchto pokusech byl mimo běžného vegetačního pozorování a bonitace chorob sledován pouze výnos zrna na plochu, spolu s délkou rostlin. Pro posouzení shody ve výnosu zrna generace F₆ a předchozí generace F₅ byla použita korelační analýza. Meteorologické údaje pro vegetační období v jednotlivých pokusných místech a ročnících uvádějí Škorpík a Šíp (1983).

Tato práce vychází z průměrného projevu linií F₅ generace v následujících znacích:

- HZP — hmotnost zrna na plochu 1 m² v gramech
- PRP — počet rostlin na plochu 1 m²
- PKP — počet klasů na plochu 1 m²
- PZK — počet zrn na klas
- HIZ — hmotnost 1000 zrn v gramech
- HZK — hmotnost zrn na klas v gramech
- HSP — hmotnost slámy na plochu 1 m² v gramech
- HI — sklizňový index (HZP/HZP + HSP)
- SHR — straw height ratio — stéblový index (hmotnost slámy jednoho stébela
— bez klasu v gramech/DER) . 100
- DER — délka rostliny v cm

I. Průměrné hodnoty vybraných znaků u kříženců F₅ generace a kontrolní odrůdy 'Jara' na třech pokusných lokalitách — The average values of selected traits in the F₅ generation hybrids and in the 'Jara' control cultivar at three test sites

	Lokalita	Znak									
		HZP	PRP	PKP	PZK	H1Z	HZK	HSP	HI	SHR	DER
Jara	Troubsko	698	138	358	90,0	45,88	1,96	756	0,480	1,78	87,9
	Ruzyně	629	159	345	80,4	44,12	1,82	596	0,513	1,59	79,5
	Klatovy	378	215	268	61,4	43,11	1,42	308	0,553	1,25	63,1
	$\bar{x}$ míst	568	171	323	77,3	44,37	1,73	553	0,515	1,54	76,8
Kříženci F ₅	Troubsko	567	134	349	73,8	44,32	1,66	649	0,467	1,63	80,3
	Ruzyně	531	157	326	73,3	44,47	1,64	517	0,507	1,50	72,0
	Klatovy	303	210	295	43,3	40,95	1,04	306	0,497	1,12	60,0
	$\bar{x}$ míst	467	167	323	63,4	43,24	1,45	491	0,491	1,42	70,8

VÝSLEDKY

V tab. I jsou uvedeny průměrné výnosy zrna v g/m² (HZP) a průměry dalších devíti vybraných znaků u kříženců F₅ generace a kontrolní odrůdy 'Jara' v jednotlivých místech pěstování. Proti průměru kříženců byl u odrůdy 'Jara' dosažen o 22 % vyšší výnos. Kontrolu překonalo ve sledovaných podmínkách 11 hybridních linií. Výrazné rozdíly ve výnosu zrna byly zjištěny mezi stanovišti Troubsko, Ruzyně a stanovištěm Klatovy. Na pokusném stanovišti Troubsko byl dosažen ve srovnání se stanovištěm Klatovy téměř dvojnásobný výnos zrna a také úroveň ostatních sledovaných znaků byla v místech Troubsko a Ruzyně vyšší, s výjimkou počtu rostlin na plochu. Nižší průměrný sklizňový index byl zjištěn na stanovišti Troubsko.

K posouzení závažnosti jednotlivých znaků při tvorbě výnosu zrna v různých místech pěstování slouží údaje o průměrném projevu a variabilitě znaků u materiálů s rozdílnou výkonností (tab. II a III). Z tab. II je zřejmé, že na stanovišti Troubsko rozhodoval o zařazení mezi nejvýkonnější materiály ve velké míře již počet rostlin na parcele. V Ruzyni k podobné situaci nedošlo a v Klatovech jen v omezené míře, takže nelze předpokládat, že by některé materiály měly výrazně nižší vzcházivost. Šlo zjevně o rozdílnost v podmínkách zvláště uvnitř pokusného stanoviště Troubsko (Škorpík, Šíp, 1983). V místech s vysokým výnosem (Troubsko, Ruzyně) rozhodoval o výkonnosti materiálů ve velké míře počet klasů na plochu. Zásadní je zjištění, že např. v Troubsku se výběrem na výnos zrna nedosáhlo zvýšení hmotnosti zrn na klas. I když je výnos zrna 30 nejvýkonnějších materiálů přibližně dvojnásobný oproti 30 nejméně výkonným materiálům, hmotnost zrn na klas (HZK) obou skupin je stejná. Podobně v počtu zrn na klas a v hmotnosti 1000 zrn nejsou mezi oběma skupinami na stanovišti Troubsko rozdíly. V Klatovech, s téměř polovičním průměrným výnosem proti Troubsku,

II. Průměry vybraných znaků u 30 nejvýnosnějších (V) a 30 nejméně výnosných (N) linií ze 190 linií F₅ generace na lokalitě Troubsko, Ruzyně, Klatovy a ze všech pokusných lokalit — The means of selected traits in 30 highest-yielding (V) and 30 lowest-yielding (N) lines out of the 190 lines of the F₅ generation at the Troubsko, Ruzyně and Klatovy localities and of all the test sites

Znak	Troubsko		Ruzyně		Klatovy		Průměr míst	
	V	N	V	N	V	N	V	N
HZP	766	406	665	411	412	209	565	379
PRP	165	114	157	163	216	209	178	156
PKP	484	258	373	288	304	277	373	278
PZK	72	70	81	63	60	31	66	60
H1Z	44,4	44,3	44,7	43,1	43,2	40,1	43,9	43,0
HZK	1,60	1,60	1,81	1,46	1,38	0,77	1,51	1,37
HSP	854	490	609	426	370	259	573	414
HI	0,470	0,456	0,524	0,494	0,532	0,451	0,486	0,460
SHR	1,52	1,68	1,52	1,48	1,19	1,04	1,35	1,44
DER	80,9	78,0	72,8	66,7	69,0	54,7	74,3	68,2

je obraz jiný. Zde byly nejvýkonnější materiály s vysokou produktivitou klasu a jejími složkami. O výběru podle výnosu zrna rozhodoval v Klatovech větší měrou také vysoký projev ve znacích HI a SHR. Ve všech místech souvisel vysoký výnos zrna s vysokou hmotností slámy na plochu. Příznivější pro vyšší výkonnost byla větší délka rostliny.

III. Variační koeficienty znaků u 30 nejvýnosnějších (V) a 30 nejméně výnosných (N) linií ze 190 linií F₅ generace na lokalitě Troubsko, Ruzyně, Klatovy a ze všech pokusných lokalit — The coefficients of variation of traits in 30 highest-yielding (V) and 30 lowest-yielding (N) lines out of the 190 F₅ generation lines at the Troubsko, Ruzyně and Klatovy localities and for all the test sites

Znak	Troubsko		Ruzyně		Klatovy		Ze všech míst	
	V	N	V	N	V	N	V	N
HZP	6,70	9,38	6,50	7,85	8,00	8,76	4,37	8,31
PRP	16,80	18,00	13,47	21,83	4,80	7,39	6,26	11,30
PKP	16,30	11,68	21,31	14,15	12,98	12,09	11,77	11,55
PZK	17,30	13,20	15,91	25,54	17,81	21,41	14,00	10,48
H1Z	8,07	7,32	7,54	8,14	7,97	9,55	5,83	6,08
HZK	15,05	9,12	12,59	14,37	14,52	14,99	12,21	8,60
HSP	11,40	15,77	12,79	15,42	19,36	20,61	10,98	12,10
HI	6,35	6,67	6,62	7,26	12,84	11,25	4,92	6,01
SHR	14,63	10,53	16,35	18,62	11,21	17,15	11,58	9,76
DER	12,23	10,97	23,22	14,15	12,49	14,24	11,16	10,30

IV. Korelační koeficienty mezi výnosem zrna 20 parcel generace F₆ (Ruzyně — R, Klatovy — K; rok 1983) a odpovídajícími výnosy v generaci F₅ (Troubsko, Ruzyně, Klatovy — rok 1982) — The coefficients of correlation between the grain yields obtained in 20 plots with lines of the F₆ generation (Ruzyně — R, Klatovy — K; year 1983) and the respective yields in the F₅ generation (Troubsko, Ruzyně, Klatovy — year 1982)

	Troubsko 82	Ruzyně 82	Klatovy 82	Ze všech míst 82
$r_{(R-83)}$	0,30	-0,13	0,40	0,54 ⁺
$r_{(K-83)}$	-0,08	-0,33	0,57 ⁺⁺	0,18
$r_{(R, K-83)}$	0,11	-0,28	0,58 ⁺⁺	0,42

+ $P < 0,05$, ++ $P < 0,01$

V tab. III je nápadná vysoká variabilita u složek výnosu — počet klasů na plochu, počet zrn na klas, hmotnost zrn na klas — v porovnání s výnosem zrna. To svědčí o tom, že vysoký výnos zrna byl tvořen rozdílnou úrovní jednotlivých komponent. Vyšší variační koeficienty se vyskytly také u znaků hmotnost slámy na plochu a SHR. Relativně nižší variační koeficienty byly zjištěny pro hmotnost 1000 zrn a sklizňový index.

Výběr linií do následné generace F₆ byl proveden na základě průměrného výnosu ze všech tří míst pěstování. Při výběru se v rozhodující míře uplatnily podmínky s vysokým výnosem F₅ linií (Ruzyně, Troubsko), o čemž svědčí korelační koeficienty mezi výnosem zrna v jistém místě a průměrným výnosem ze tří míst (Troubsko $r = 0,39^+$; Ruzyně $r = 0,53^{++}$; Klatovy $r = 0,05$; $n = 30$). Vliv pokusných podmínek na výběr produktivních materiálů lze posoudit na základě korelačních koeficientů mezi výnosem zrna parcel v roce 1983 (F₆ generace — celková sklizňová plocha u každé linie 50 m²) a odpovídajícím výnosem parcelek F₅ generace v roce předchozím (tab. IV). Předpověď výkonu ve srovnávacích pokusech F₆ generace byla relativně nejlepší na základě výnosu parcelek v Klatovech (K 82), tedy v podmínkách nižšího výnosu, kdy rozhodující podíl na determinaci výnosu zrna měla produktivita klasu, dosažená hmotnost slámy i HI. Naproti tomu negativní byly korelační koeficienty pro stanoviště Ruzyně (R 82). Korelace vycházející z průměrů linií ze všech tří míst roku 1982 a odpovídajících průměrů z obou míst roku 1983 byla nevýznamná. Stanoviště Klatovy (82), s významnými korelačními koeficienty, lépe postihovalo výkonnost v roce 1983 než průměr všech tří míst.

V tab. V je uvedeno pořadí osmi vybraných znaků (1. nejlepší; 190. nejhorší úroveň znaku) na jednotlivých místech pěstování F₅ generace u pěti linií, které dosáhly nejvyšší průměrný výnos zrna ve srovnávacích pokusech roku 1983. Vysoký průměrný výnos z parcel o velikosti 10 m² ve dvou odlišných klimatických a půdních podmínkách (Ruzyně — řepařský výrobní typ; Klatovy — bramborářský výrobní typ) a celkem z pěti opakování již naznačuje u těchto pěti materiálů lepší adaptační schopnosti. Z průměrů pořadí ve znacích PRP a PKP je zřejmé, že ač tyto materiály měly na parcelách F₅ generace jen průměrný počet

V. Pořadí osmi znaků (v souboru 190 linií generace F₅ na lokalitě Troubsko — T,
— The rank of eight traits (in a set of 190 lines of the F₅ generation at Troubsko
the F₅ generation tests

F ₅ Číslo parcely	Kombinace křížení	$\bar{x}$ H _{ZP} 83	H _{ZP}			PRP			PKP		
			T	R	K	T	R	K	T	R	K
190	23	374	21	45	32	146	117	77	42	51	61
125	24	370	67	77	1	108	25	85	44	75	70
113	24	361	17	30	30	124	47	152	47	30	142
203	23	360	6	102	10	54	63	89	34	45	84
207	23	353	22	11	13	37	75	42	25	25	48
Průměrné pořadí 5 linií			27	53	17	94	65	89	38	45	81

Kombinace křížení: 23 — Siette Cerros × Solo, 24 — Siette Cerros × Janus

rostlin, v počtu klasů na plochu se většinou dostaly v Troubsku i v Ru-
zyni na přední místo, a tedy dobře využily příznivost těchto prostředí
pro tvorbu odnoží. Projevila se u nich též výhodná reakce na prostředí
v Klatovech, kde dosahovaly vysokou úroveň v hmotnosti zrn na klas
(nižší průměrné pořadí). Pozitivním rysem je dosažení vysoké hmot-
nosti slámy v Klatovech, zřejmě ve spojitosti s vyšším stéblovým inde-
xem (SHR), tj. s tvorbou silnějšího stébla a dostatečného olistění. I ve
sklizňovém indexu je úroveň nadprůměrná, ovšem v tomto znaku se
popisované materiály výrazně neprosadily (s výjimkou linií č. 125 a 113
v některých prostředích). Předložené výsledky svědčí o závažnosti
hodnocení uceleného souboru znaků pro rozhodování o výběru na pro-
duktivitu a stabilitu na základě jistých podmínek prostředí.

DISKUSE

K zvýšení efektivnosti šlechtitelské práce může účinně přispět volba
vhodných kritérií výběru a selekčních postupů podle charakteru a zamě-
ření jednotlivých kombinací křížení (Š í p, Š k o r p í k, 1982). Další
možnost, jak učinit správnější rozhodnutí při výběru, spočívá ve snížení
negenetické proměnlivosti. Ta je tvořena variancí příslušející nepravi-
delnostem sponu, variancí konkurence, chybovou složkou a interakčními
složkami (Kelker, Briggs, 1978). Negenetická proměnlivost je
zvláště vysoká v pokusech s velkým počtem členů na malých parcelách
a s omezeným počtem opakování, v nichž jsou systematicky zařazovány
parcely kontrolních odrůd mezi pokusné členy. Takovým pokusným
uspořádáním se v raných generacích nelze vyhnout, neboť pro splnění
náročných šlechtitelských cílů je nezbytná vysoká genetická variabilita.

Plně oprávněná jsou všechna opatření vedoucí ke zpřesnění těchto
typů pokusů. Již při zakládání pokusů rozhoduje ve velké míře volba
vhodných, reprezentativních míst pokusů a pozemků, pečlivá příprava
půdy pozemku, co nejpřesnější výsev klíčivého osiva a dobré technické
zajištění pokusů.

Ruzyně — R a Klatovy — K) u pěti linií nejvýkonnějších v pokusech F₆ generace — T, Ruzyně — R and Klatovy — K) in the five lines with the highest yields in

HZK			HSP			SHR			HI			DER		
T	R	K	T	R	K	T	R	K	T	R	K	T	R	K
44	77	64	13	23	23	82	80	87	121	133	124	31	51	31
137	103	5	59	148	15	110	102	26	112	17	7	77	156	54
17	88	19	50	69	58	63	39	14	14	35	43	156	107	115
25	142	34	31	118	12	113	176	25	27	72	87	165	115	70
122	59	39	7	16	9	140	131	83	135	114	106	22	21	20
69	94	32	32	75	23	102	106	47	82	74	73	90	90	58

Výsledky vlastních pokusů poukazují na závažnost docílení co nej-
přesnějšího sponu rostlin. Nepravidelnosti v počtu rostlin negativně
ovlivnily výběr na produktivitu zvláště na lokalitě Troubsko (Š k o r -
p í k, Š í p, 1983). Nejlépe se uplatnila lokalita Klatovy, sice s nízkými
výnosy zrna, ale s poměrně pravidelným sponem. K zvýšení přesnosti
pokusů s opakováními může přispět analýza kovariance, s doprovodnou
proměnnou, znakem počet rostlin na plochu. Při hodnocení vlivů nerov-
noměrnosti v rozmístění rostlin na parcele by mohly najít uplatnění
i distanční metody.

Pro zjištění výkonnosti linií je dále závažná dostatečná velikost
parcely. Při velikosti parcely 0,66 m² (limitovaná nedostatkem osiva
hybridních linií) bylo i po přesném ručním výsevu kolísání ve výnosech
zrna kontroly (odrůda 'Jara') značné. V Ruzyni činilo rozpětí ve výno-
sech odrůdy 'Jara' ze stejně velkých parcel 246 g/m² (735 — 489). Ještě
větší rozdíly byly zaznamenány na stanovišti Troubsko (971 — 506 =
= 465 g/m²) i v Klatovech (506 — 229 = 277 g/m²). Nesporná byla
v těchto pokusech potřeba korekce výnosu zrna parcel uvnitř pokusného
místa. Š k o r p í k a Š í p (1983) ve své práci hodnotí výsledky „ma-
nuální“ korekce dat na lokalitách Troubsko a Klatovy prováděné na
základě trendů v půdní úrodnosti, vycházejících z výnosů zrna kontrolní
odrůdy. Po korekci došlo sice k zpřesnění pokusu (snížení chybové slož-
ky), nezlepšila se však výrazně shoda mezi výnosy linií v obou genera-
cích (F₅, F₆). Podmínkou úspěchu korekcí je zřejmě hustá síť kontrol
a co nejpreciznější údaje o výnosu kontroly na parcele. Postižení rozdíly
v půdní úrodnosti na pozemku si vyžádá nasazení výpočetní techniky,
neboť k vyjádření budou třeba v mnohých případech složitější funkce
(Jeffers, 1975; Méndez, Rivera, 1977).

V pokusech analyzovaných v této práci se ukázaly značné rozdíly
mezi místy pěstování v charakteru tvorby výnosu. Je příznačné, že
v jistých místech byly zhodnoceny pouze některé schopnosti materiálů,
např. v Troubsku a Ruzyni především odnožovací schopnosti, přičemž
do pozadí se dostala produktivita klasu. Naproti tomu v Klatovech roz-
hodovala o zařazení mezi nejvýkonnější materiály do značné míry právě

hmotnost zrn na klas a s ní korelované znaky. Stanoviště Klatovy se však vzhledem k nízkému průměru výnosu uplatňovalo na celkové průměrné výkonnosti v roce 1982 (F₅ generace) v podstatně nižší míře, ač právě toto místo nejlépe postihovalo výkonnost materiálů v roce následujícím. Tato zjištění vedou k závěru, že při výběru produktivních materiálů pro další zkoušky by mnohdy byla užitečná analýza charakteru výnosové tvorby v podmínkách pokusného místa, se zjištěním vlivů a znaků, které rozhodují o výkonnosti materiálů. K tomu by přispěla i analýza tvorby výnosu u vhodně zvolených kontrolních odrůd zařazených do pokusů. Nejvhodnější pro detekci výkonných materiálů nemusí být průměr míst (jejichž počet je malý a reprezentativnost může být pro sledované účely nedostatečná), ale větší váhu na konečném rozhodnutí by měly mít podmínky, v nichž je náležitě zhodnocen projev ve znacích vypovídajících o produktivitě a stabilizačních schopnostech.

Poděkování:

Za zpracování údajů na samočinném počítači děkujeme pracovníkům Střediska biometrie a výpočetní techniky VÚVL Brno (vedoucí ing. Josef Pešek, CSc.).

Literatura

BHATT, G. M.: Early generation selection criteria for yield in wheat. J. Austral. Inst. agric. Sci., 46, 1980, s. 14-22.

BINGHAM, J.: Trends in wheat breeding. Austral. Pl. Breed. Conf., Adelaide, 14.-18. 2. 1983, 15 s.

ISMAIL, A. B. — VALENTINE, J.: The efficiency of visual assessment of grain yield and its components in spring barley rows. Ann. app. Biol., 102, 1983, s. 539-549.

JEFFERS, J. N. R.: An application of trend surface analysis to the interpretation of varietal trials. Merlewood Research and Development Paper, 1975, č. 63, 10 s.

KELKER, H. A. — BRIGGS, K. G.: The effects of intergenotypic competition and interplant spacing in simulated segregating rows of wheat. Proc. 5th Int. Wheat Genet. Symp., New Delhi, 1978, s. 778-786.

KOŠNER, J. — BARTOŠ, P.: Monosomic analysis of stem rust resistance in the wheat cultivar Almus. Euphytica, 31, 1982, s. 956-970.

MÉNDEZ, I. — RIVERA, G.: On the use of fertility trend functions for comparing a large number of varieties. Comunicaciones técnicas, Serie Naranja: Investigaciones, IIMAS - UNAM México, 8, 1977, č. 142, 19 s.

ŠÍP, V.: Kritéria výběru ve šlechtění obilovin na výnos. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982, č. 3, s. I-VIII (Příloha).

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Kritéria výběru ve šlechtění pšenice. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výr. 1982, 28 s.

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Charakteristiky produkční schopnosti hybridů ve šlechtění pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984, č. 1, s. 21-28.

ŠÍP, V. — DOTLAČIL, L. — BLÁHA, L. — ŠKORPÍK, M.: Merkmals-Verhältnisse als Produktionskriterien und ihre Verwertung in der Weizenzüchtung. Ber. Arbeitstag., Gumpenstein, 1982, s. 71-78.

ŠKORPÍK, M. — ŠÍP, V.: Analýza proměnlivosti kvantitativních znaků u hybridů jarní pšenice. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výr. 1983, 33 s.

Došlo dne 18. 1. 1984

ШИП, В. — ШКОРПИК, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Признаки продуктивности линий яровой пшеницы в разной среде. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 291-299.

В мелкоделяночных опытах, заложенных в трех местах, у линий F₅ поколения яровой пшеницы, и контрольного сорта 'Яра' оценивались признаки: урожай зерна, компоненты урожая, масса соломы, длина растения и из них вытекающие индексы. Успех отбора на продуктивность в отдельных местах выращивания оценивался на основе испытаний урожая в поколении F₆. Для отбора продуктивных материалов в дальнейшие испытания обязательными были данные о признаках продуктивности в определенной среде. Наиболее оптимальным критерием не был средний урожай с трех мест, а продуктивность в месте Клатовы, где была достигнута более равномерная схема посева растений и об урожае в большой степени решала достигнутая масса зерен в колосе вместе с другими важными характеристиками продуктивности (число колосьев на площадь, масса соломы на площадь, коэффициент хозяйственной эффективности и стеблевой индекс). В дискуссии обсуждаются возможности рационализации испытаний урожая в ранних поколениях.

яровая пшеница; селекция линий на продуктивность; влияние опытных условий; признаки продуктивности

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Productivity Traits of Spring Wheat Lines in Different Environments*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 291-299.

Small-plot trials were performed at three localities to study the F₅ generation lines of spring wheat and the control cultivar 'Jara' for the following characters: grain yield, yield components, straw weight, plant length, and indices derived from these traits. Success of selection for productivity at different sites was evaluated on the basis of yield tests in the F₆ generation. Data on productivity traits in a given environment were important for the selection of productive materials for further testing. The average yield for three sites was not the best criterion; the yield obtained at Klatovy was better, owing to a more regular spacing of the plants, and to the fact that yield was determined, to a greater extent, by the achieved grain weight per ear and by other important productivity traits (number of ears per unit area, straw weight per unit area, harvest index and straw height ratio — SHR). Possibilities of rationalization of yield tests in early generations are suggested in the discussion.

spring wheat; selection of lines for productivity; effect of trial conditions; traits of productivity

Adresa autorů:

Ing. Václav Šíp, CSc., Miroslav Škorpík, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku genetiky a šlechtění

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

RATNER, V. A.

D 75.260

Molekulárnja genetika: Principy i mechanizmy.

Novosibirsk, Nauka 1983. 253 s., 142 obr., 23 tab., res. rus. (Genetika molekulární)

PECHOV, A. P.

E 32.529/1979/7

Plazmidy bakterií.

Moskva, Znaniye 1979. 63 s., 2 obr. Novoje v žizni, nauke i tehnike. Serija Biologija no. 7, 1979 g. (Baktérie — plasmidy — rekombinace genů — lékařství — využití)

GUENTHER, E.

D 75.294

Lehrbuch der Genetik. 4., stark bearbeitete Auflage.

Jena, Gustav Fischer Verlag 1984. 485 s., obr., tab. (Genetika — příručka)

VOELZ, H.

D 74.537

Information 2. Ergänzungsband zur Vielfalt und Einheit der Information. Theorie und Anwendung vor allem in der Biologie, Medizin und Semiotik.

Berlin, Akademie Verlag 1983. 367 s., obr., tab. (Biologie — informace — přenos — genetika — buňka — vztahy — příručka)

JAMBRINA ALONSO, J. L.

D 64.070/51

La genetica de los alcaloides en el genero Lupinus.

Madrid, I. N. I. A. 1983. 12 s. Comunicaciones I. N. I. A. Serie produccion vegetal no. 51. (Alkaloidy — lupina — obsah — genetický výzkum — Španělsko)

AHUIA, M. R.

C 27.360/132

Isolation, culture and fusion of protoplasts: Problems and prospects. Res. angl., něm.

Frankfurt a. M., J. D. Sauerländer's Verlag 1982. S. 66-76, 1 obr., 5 tab. Sonderdruck aus: *Silvae Genetica* 31, 2-32 (1982) (Protoplasty — kultury — rostliny — šlechtění — využití — výzkum — NSR)

VLIV CHRONICKÉHO GAMA OZÁŘENÍ NA HLAVNÍ KVANTITATIVNÍ ZNAKY OZIMÉHO ŽITA V GENERACÍCH G₁ A G₂

V. Votava, L. Votavová, J. Černý

VOTAVA, V. — VOTAVOVÁ, L. — ČERNÝ, J. (Šlechtitelská stanice, Větrov; Šlechtitelská stanice, Stupice): *Vliv chronického gama ozáření na hlavní kvantitativní znaky ozimého žita v generacích G₁ a G₂*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 20, 1984 (4) : 301-310.

V letech 1972/1973 byla na gamapoli ve Strnadlech u Prahy ozařována v G₁ generaci populace křížence ozimého žita 'Carstens Corstro X Petkuser Kurzstroh' po celou dobu vegetace zářičem ⁶⁰Co úhrnnou dávkou v rozmezí 0,9899—0,0947 C/kg. Z tohoto rozmezí byla vybrána tři rozmezí dávek a označena jako pokusné varianty A, B, C. V generaci G₂ byla přiřazena ještě kontrolní varianta D bez ozáření. Radiobiologický účinek ozáření byl prokázán podle statisticky významných změn hlavních kvantitativních znaků v generacích G₁ a G₂ a vzrůstu jejich fenotypové variability, přičemž nebyla u všech znaků prokázána závislost na dávce ozáření.

žito ozimé; chronické gama ozáření; kvantitativní znaky; variabilita

Významný vliv na menší úspěchy ve šlechtění ozimého žita v porovnání s ostatními obilninami má nejen jeho vysoká cizosprašnost, ale i omezenost genetických zdrojů. To má za následek pomalejší selekční pokrok jak ve šlechtění na výnos, tak na řadu důležitých vlastností, jako jsou odolnost k poléhání, plísni sněžné a další. Jednou z nadějných metod k překonání těchto nedostatků se ukazuje využívání indukovaných mutací, které dávají možnost dosažení rychlejšího selekčního pokroku u většiny důležitých znaků.

MATERIÁL A METODY

Pro pokus byla použita populace křížence ozimého žita 'Carstens Corstro X Petkuser Kurzstroh' v generaci F₅. Generace G₁ byla ozářena na gamapoli ve Strnadlech u Prahy po celou dobu vegetace v letech 1972/1973 zářičem ⁶⁰Co. Pokus byl vyset na kruhové výseči do řádků orientovaných kolmo na směr záření, označených jako izodóze, s meziřádkovou roztečí 0,25 m od č. 1 až do č. 69 ve vzdálenosti 20 až 37 m od zářiče s rozmezím dávky ozáření 0,9899—0,2766 C/kg a od č. 70 až do č. 78 o šířce 1 m po čtyřech řádcích ve vzdálenosti 54 až 63 m od zářiče s rozmezím dávky ozáření 0,1262—0,0947 C/kg. Celkem bylo od vzejití do sklizně ozařováno 5480,5 hodiny.

Rostliny nebyly v době květu izolovány a volně se mezi sebou sprášily. Sklizeň generace G₁ byla provedena v plné zralosti individuálně podle izodóz vytrháním rostlin s kořeny. Sklizené rostliny byly individuálně rozborovány na stanovení výšky rostlin, hmotnosti 1000 zrn, počtu zrn na klas, hmotnosti zrna na rostlinu a počtu klasů na rostlinu. Celkem bylo hodnoceno 6084 rostlin. Pro vlastní vyhod-

nocení radiobiologického účinku ozáření byly vybrány izodóze č. 6—16 s úhrnnou dávkou ozáření za vegetaci v rozmezí 0,8668—0,6966 C/kg a označeny jako varianta A, izodóze č. 56—63 s úhrnnou dávkou v rozmezí 0,3350—0,3011 C/kg jako varianta B a izodóze č. 76—78 s úhrnnou dávkou v rozmezí 0,1014—0,0947 C/kg jako varianta C. Pro regresní analýzu uvedených kvantitativních znaků bylo použito výsledků všech izodóz.

Polní pokus generace G₂ byl založen s využitím čtyř pokusných variant A, B, C, D, přičemž varianta D byla kontrolní bez ozáření. V každé variantě bylo vyseto 500 potomstev do řádků po sedmi zrnech podle izodóz ve sponu 0,10 × 0,15 m. Pro výsev byly vybrány rostliny, které měly v generaci G₁ nejméně 10 zrn bez ohledu na hmotnost. Sklizeň byla provedena v plné zralosti tak, že každé 10. potomstvo jednotlivých pokusných variant bylo sklizeno individuálně po rostlinách i s kořeny a individuálně hodnoceno, ostatní rostliny byly sklizeny podle potomstev a stejně tak hodnoceny.

VÝSLEDKY

Radiobiologické účinky chronického gama ozáření byly prokázány podle statisticky významných změn vybraných kvantitativních znaků u ozářených variant v generaci G₁ jejich vzájemným porovnáním a v generaci G₂ ve srovnání s neozářenou kontrolou. Účinnost dávek ozáření byla sledována v generaci G₁ a G₂ u výšky rostlin, hmotnosti 1000 zrn, počtu zrn na klas, hmotnosti zrna na rostlinu a počtu klasů na rostlinu.

Výška rostlin

Výsledky dosažené u pokusných variant v generaci G₁ (tab. I, obr. 1) dokazují vysoce významnou závislost výšky rostlin na dávce ozáření. S růstem dávky ozáření dochází k výraznému poklesu střední hodnoty výšky rostlin a současně roste její variabilita. Uvedené výsledky potvrzuje i regresní analýza všech izodóz (tab. III). V generaci G₂ (tab. II, obr. 1) již nebyla zjištěna průkazná závislost mezi ozářenými variantami vzájemně, ale byl zjištěn vysoce průkazný rozdíl všech ozářených variant v porovnání s variantou neozářenou. Nejvyšší variabilita znaku byla zjištěna u varianty C s nejnižší dávkou ozáření.

Hmotnost 1000 zrn

Tento znak se projevil jako nejméně ovlivněný v rámci použitých dávek ozáření. V generaci G₁ pouze varianta A s nejvyšší dávkou ozáření se průkazně liší ve vzájemném porovnání variant (tab. I, obr. 2). U této varianty také významně vzrostla variabilita. Regresní analýza izodóz (tab. III) prokázala rovněž nižší závislost na dávce ozáření. V generaci G₂ nebyl zjištěn významný rozdíl ani v porovnání s neozářenou variantou, i když nárůst variability u ozářených variant v závislosti na dávce ozáření je patrný (tab. II, obr. 2).

Počet zrn na klas

Výsledky dosažené u pokusných variant v generaci G₁ (tab. I, obr. 3) prokazují vysokou závislost znaku na dávce ozáření, která však vykazuje rychlý pokles se snižující se dávkou. Rovněž regresní analýza potvrdila vysokou závislost na dávce ozáření (tab. III). Vliv dávky

I. Hodnoty kvantitativních znaků pokusných variant v generaci G₁, konfidenční interval vypočten pro P_{0,05} — The values of the quantitative traits of the test variants in G₁ generation; confidence interval calculated for P_{0,05}

Vari- anta	Výška rostlin		Hmotnost 1000 zrn		Počet zrn na klas		Hmotnost zrna na rostlinu		Počet klasů na rostlinu	
	cm	<i>v</i>	g	<i>v</i>			g	<i>v</i>		<i>v</i>
A	127,17 ± 1,12	10,63	36,52 ± 0,69	20,35	18,73 ± 0,79	50,62	3,74 ± 0,26	80,86	5,31 ± 0,26	55,94
B	143,32 ± 1,04	8,31	38,84 ± 0,44	12,77	39,47 ± 0,89	26,25	7,87 ± 0,39	57,47	5,09 ± 0,22	47,16
C	149,33 ± 0,96	7,85	39,14 ± 0,42	12,65	38,02 ± 0,75	23,60	7,01 ± 0,33	57,63	4,90 ± 0,18	42,86

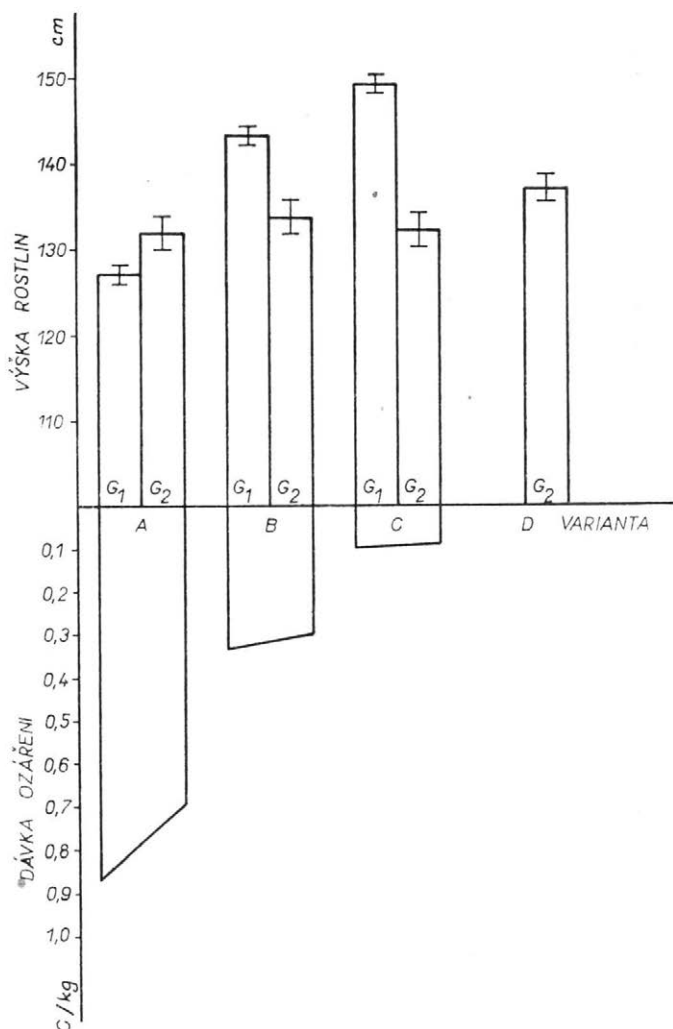
v = variační koeficient

II. Hodnoty kvantitativních znaků pokusných variant v generaci G₂; konfidenční interval vypočten pro P_{0,05} — The values of the quantitative traits of the test variants in G₂ generation; confidence interval calculated for P_{0,05}

Vari- anta	Výška rostlin		Hmotnost 1000 zrn		Počet zrn na klas		Hmotnost zrna na rostlinu		Počet klasů na rostlinu	
	cm	<i>v</i>	g	<i>v</i>			g	<i>v</i>		<i>v</i>
A	131,89 ± 1,91 ⁺⁺	10,88	36,99 ± 0,69	14,24	23,71 ± 1,15 ⁺⁺	36,39	9,85 ± 0,95 ⁺⁺	71,58	10,83 ± 0,83	56,98
B	133,81 ± 1,95 ⁺⁺	10,05	37,86 ± 0,73	13,00	24,82 ± 1,23 ⁺⁺	34,16	11,53 ± 1,23	72,34	11,76 ± 0,91	52,64
C	132,33 ± 1,91 ⁺⁺	11,53	36,92 ± 0,56	12,21	26,57 ± 1,60 ⁺	47,91	9,42 ± 0,79 ⁺⁺	65,18	9,18 ± 0,60 ⁺⁺	49,68
D	137,11 ± 1,60	8,59	37,58 ± 0,58	11,36	28,86 ± 1,28	32,84	12,08 ± 1,21	72,93	10,93 ± 0,91	55,72

Průkaznost porovnání s variantou D pro P_{0,05} = +, pro P_{0,01} = ++

v = variační koeficient



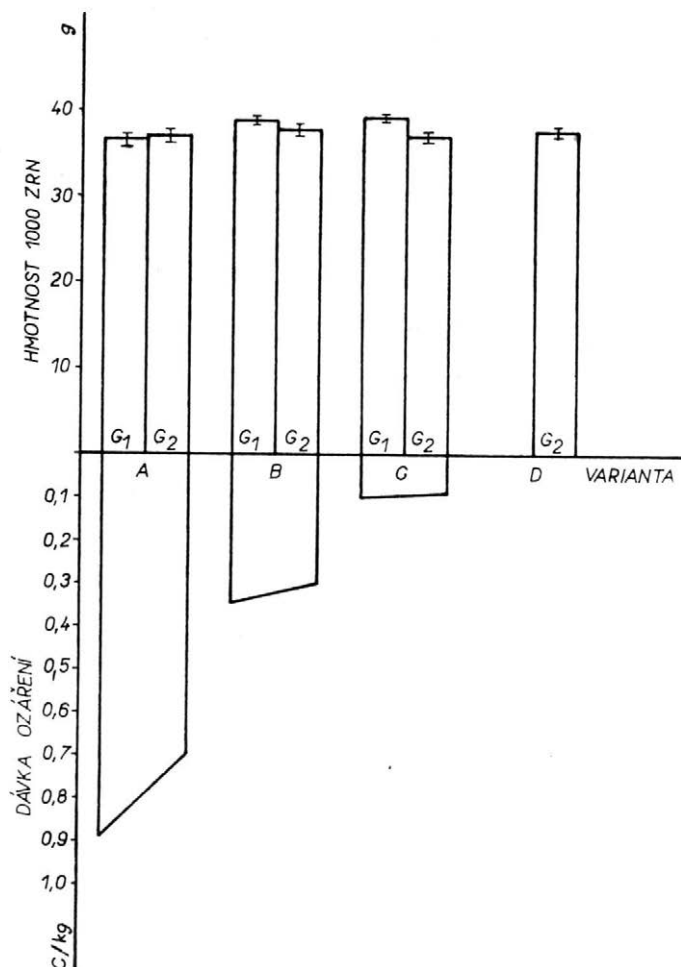
1. Výška rostlin pokusných variant v generacích G_1 a G_2 v závislosti na dávce ozáření v generaci G_1 ; konfidenční interval vypočten pro $P_{0,05}$ — Plant height in the test variants in the G_1 and G_2 generations in relation to radiation dose received in the G_1 generation; confidence interval calculated for $P_{0,05}$

III. Regresní analýza závislosti vybraných kvantitativních znaků ($\bar{Y}$) na vzdálenosti od zářiče ($\bar{X}$) v generaci G_1 ; r = koeficient korelace — Regression analysis of the dependence of selected quantitative traits ($\bar{Y}$) on the distance from the emitter ($\bar{X}$) in the G_1 generation; r = coefficient of correlation

Hodnocený ukazatel	$\bar{Y}$	$\bar{X}$	r
Výška rostlin (cm)	138,72	31,96	+0,7924 ⁺⁺
Počet zrn na klas	31,53	31,96	+0,6434 ⁺⁺
Hmotnost 1000 zrn (g)	38,54	31,96	+0,2163
Počet zrn na rostlinu	167,22	31,96	+0,3408 ⁺⁺
Hmotnost zrn na rostlinu (g)	6,63	31,96	+0,3195 ⁺⁺
Počet klasů na rostlinu	5,53	31,96	-0,2757 ⁺

+ $P_{0,05}$; ++ $P_{0,01}$; vzdálenost $\bar{X}$ v m

2. Hmotnost 1000 zrn pokusných variant v generacích G_1 a G_2 v závislosti na dávce ozáření v generaci G_1 ; konfidenční interval vypočten pro $P_{0,05}$ — The 1000-grain weight in the test variants in the G_1 and G_2 generations in relation to radiation dose received in the G_1 generation; confidence interval calculated for $P_{0,05}$



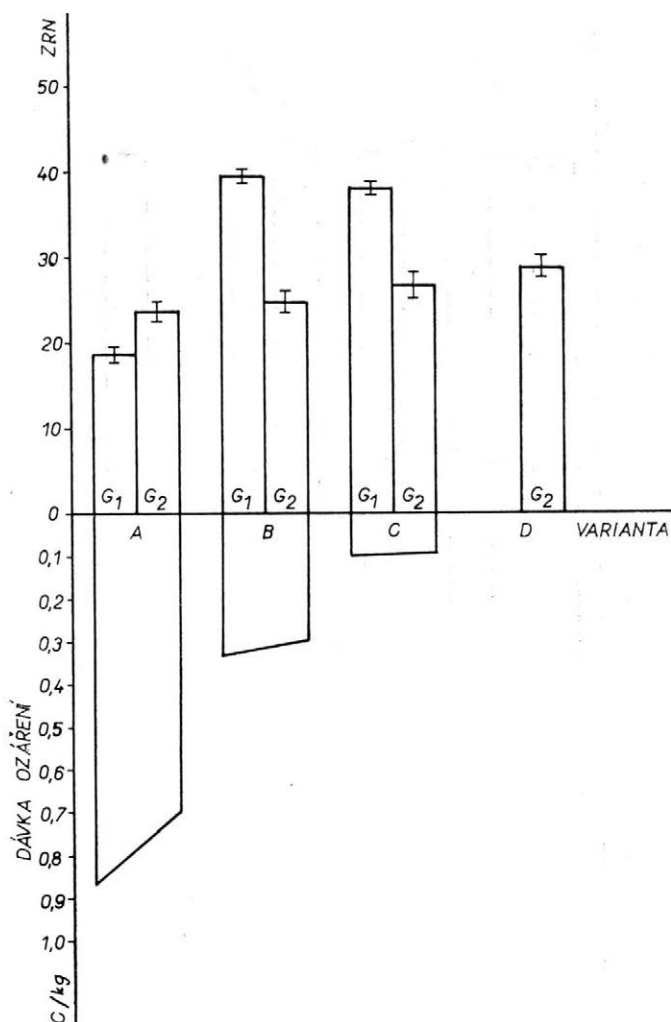
ozáření je patrný i v generaci G_2 , ve které se všechny ozářené varianty významně liší od kontrolní varianty, ale nejvyšší nárůst variability je zaznamenán u varianty C s nejnižší dávkou ozáření (tab. II).

Hmotnost zrna na rostlinu

Tento komplexní znak ve svém projevu napodobuje zvláště znak, který převažuje jak v generaci G_1 , tak v G_2 (tab. I, II, III, obr. 4).

Počet klasů na rostlinu

Pouze v tomto znaku se projevila kladný vliv zvyšující se dávky ozáření na jeho střední hodnotu v generaci G_1 (tab. I, obr. 5) v rozmezí použitých dávek. Tento vztah potvrzuje i průkazná záporná hodnota korelačního koeficientu regresní analýzy znaku (tab. III). V generaci G_2 již tento vztah nebyl zcela prokázán, i když nejnižší střední hodnota znaku byla dosažena u varianty C (tab. II).

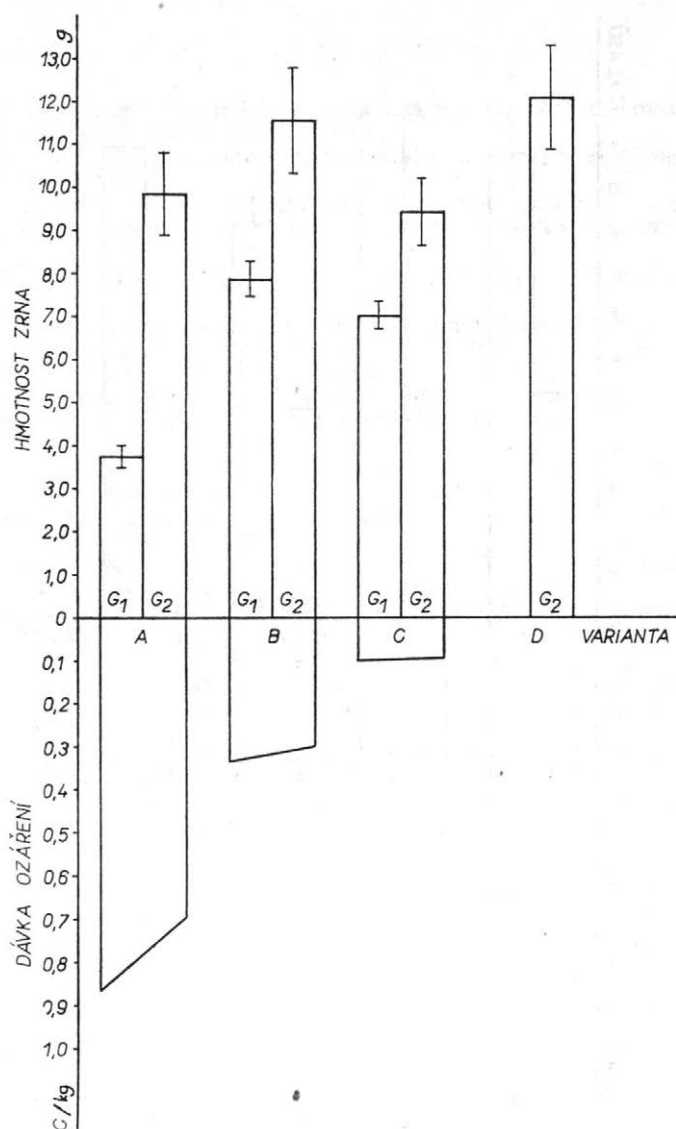


3. Počet zrn na klas pokusných variant v generaci G₁ a G₂ v závislosti na dávce ozáření v generaci G₁; konfidenční interval vypočten pro P_{0,05} — The number of grains per ear in the test variants in the G₁ and G₂ generations in relation to radiation dose received in the G₁ generation; confidence interval calculated for P_{0,05}.

DISKUSE

Vliv dávek ozáření byl prokázán u všech hodnocených kvantitativních znaků v obou generacích po ozáření, a to nejen na střední hodnoty těchto znaků, ale současně i na jejich variabilitu. Nejvyšší variabilita v generaci G₁ byla zjištěna u varianty s nejvyšší dávkou ozáření u všech hodnocených znaků, jak prokázal i Bezečný (1977) po chronickém ozáření ovsa. Existenci vztahu mezi dávkou ozáření a jejím radiobiologickým účinkem potvrzuje i Dubinin (1961). Ehrenberg et al. (1961) vysvětlují vzrůst variability v generaci G₁ hlavně výskytem nedědičným radiomorfóz, přičemž mutace, které jsou převážně recesivního charakteru, se v generaci G₁ neprojeví. Řada autorů doporučuje ozařování nižšími dávkami než jsou dávky kritické (Ehrenberg et al., 1961; Yamashita, 1964, 1967; Černý, 1977, aj.), neboť se zvyšuje plodnost ozářených rostlin, a tím i výtěžnost mutací. Langer (1977) doporučuje použití chronického ozáření proto, že předpokládá výskyt odlišných mutací než po akutním ozáření. Chronickému ozáření

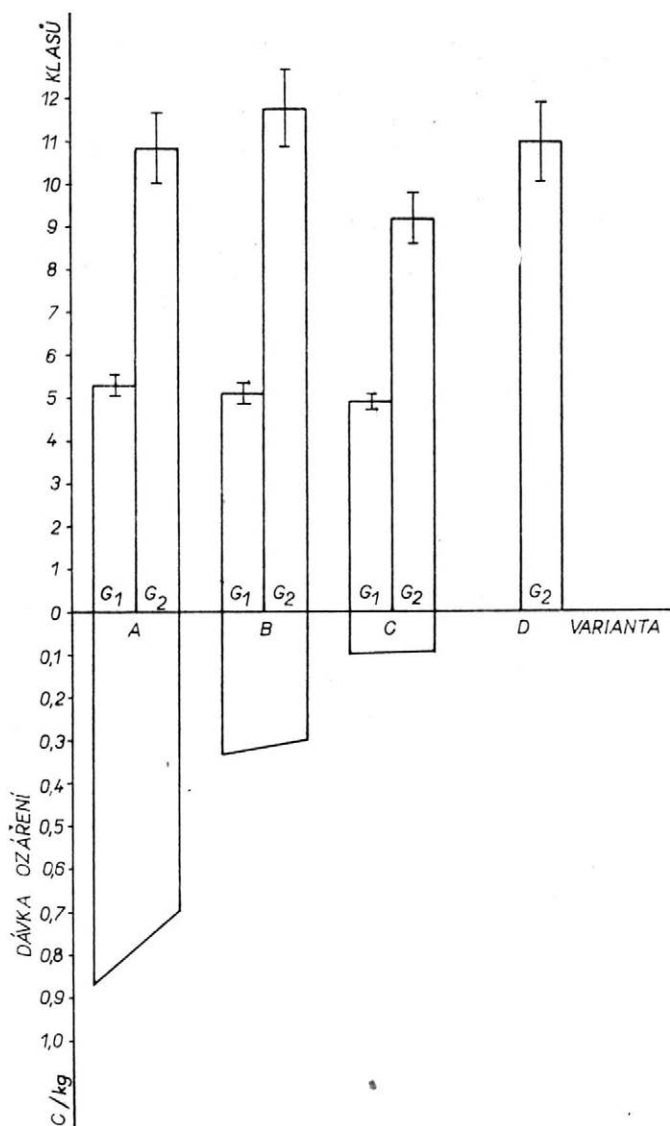
4. Hmotnost zrna na rostlinu pokusných variant v generacích G_1 a G_2 v závislosti na dávce ozáření v generaci G_1 ; konfidenční interval vypočten pro $P_{0,05}$ — Grain weight per plant in the test variants in the G_1 and G_2 generations in relation to radiation dose received in the G_1 generation; confidence interval calculated for $P_{0,05}$



před ozářením akutním dávají přednost i Ehrenberg et al. (1961) vzhledem k tomu, že vegetativní orgány jsou citlivější k ozáření než semena a využije se i různé citlivosti k ozáření během vývojových stadií (Schmalz, 1969; Lužeckaja, Ščerbakov, 1975, 1976). Podobně i Černý, Habětíněk (1972) a Yamakawa, Sekiguchi (1968) upozorňují na maximální účinek ozáření organismu během gametogeneze a embryogeneze, které představují zvláště citlivé ontogenetické etapy vůči ozáření.

Zjištění vyššího počtu klasů na rostlinu se vzrůstající dávkou ozáření pozorovali i Batygin, Savin (1966) a Lužeckaja, Ščerbakov (1975) u ječmene, které vysvětlují inhibicí růstu hlavního stébla při současné tvorbě vyššího počtu odnoží.

Vzrůst variability hodnocených kvantitativních znaků oproti kontrolní variantě v generaci G_2 je podmíněn jak četností radiomorfóz,



5. Počet klasů na rostlinu pokusných variant v generacích G₁ a G₂ v závislosti na dávce ozáření v generaci G₁; konfidenční interval vypočten pro P_{0,05} — The number of ears per plant in the test variants in the G₁ and G₂ generations in relation to radiation dose received in the G₁ generation; confidence interval calculated for P_{0,05}

tak vzrůstem genetické variability, která dává předpoklad nejen pro získání užitečných makromutací, ale zvláště mikromutací těchto znaků. Přesto, vzhledem k recesivitě největší části mutací, je nutné přičíst největší část vzrůstu variability v generaci G₂ na účet nedědičných radiomorfóz.

Černý, Němec (1971) zjistili přímou závislost četnosti radiomorfóz v generaci M₁ a četnosti chlorofylových mutací v generaci M₂ na dávce po akutním gama ozáření semen jarního ječmene. V našem pokusu po chronickém ozáření na gama-poli, kde dochází k diplontické selekci v závislosti na dávce ozáření (Hoffmann et al., 1971), tato závislost nebyla potvrzena a jako nejvhodnější pro využití v mutačním šlechtění a výtěžnost mutací byla zjištěna střední dávka ozáření varianty B v rozmezí 0,3350 — 0,3011 C/kg.

Literatura

- BEZECNÝ, L.: Výsledky studia vlivu chronického gama ozáření na rostliny ovsa. In: Sem. o gama-poli. Praha-Ruzyně, VÚRV. 1977, s. 77-84.
- BATYGIN, N. F. — SAVIN, V. N.: Ispolzovanie ionizirujuščich izlučenij v rasténievodstve. Leningrad, 1966, s. 10-35, 48-64.
- ČERNÝ, J.: Teoretické a metodické principy indukce genetických změn chronickým ozařováním na gamapoli. In: Sem. o gama-poli. Praha-Ruzyně, VÚRV. 1977, s. 20-53.
- ČERNÝ, J. — HABĚTÍNEK, J.: Vybrané kapitoly z genetiky. [Skriptum.] Praha, VŠZ. 1972, s. 7-109.
- ČERNÝ, J. — NĚMEC, V.: Využití radiomorfóz jako kriteria radiocitlivosti a radio-genetického účinku záření. Sbor. Vys. šk. zeměd. Praha, sér. A, 1971, s. 167-179.
- DUBININ, N. P.: Problemy radiacionnoj genetiky. Moskva. 1961, s. 353.
- EHRENBERG, L. — GUSTAFSSON, A. — LUNDQUIST, U.: Viable mutants induced in barley by ionising radiations and chemical mutagens. Hereditas, 47, 1961, s. 243-282.
- HOFFMANN, W. — MUDRA, A. — PLARRE, W.: Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. B. 1. Berlin u. Hamburg, Paul Parey. 1971, s. 139-151.
- LANGER, I.: Chronické ozařování gama paprsky ve šlechtění kukuřice. In: Sem. o gama-poli. Praha-Ruzyně, VÚRV. 1977, s. 57-67.
- LUŽECKAJA, N. I. — ŠCERBAKOV, V. K.: Čuvstvitelnost k oblučenii rasténij na raznych etapach ontogeneza. Radiobiologija, 15, 1975, č. 3, s. 437-439.
- LUŽECKAJA, N. I. — ŠCERBAKOV, V. K.: Izměňivost v potomstvach rasténij posle dějstvija radiacii na raznych etapach ontogeneza. Radiobiologija, 16, 1976, č. 4, s. 571-575.
- SCHMALZ, H.: Pflanzenzüchtung. Berlin, D. Landwirtschaftsverlag. 1969, s. 185-189.
- YAMASHITA, A.: Some aspects of radiosensitivity of crops plants. In: Gamma Field Symposia. 1964, č. 3, s. 91-110.
- YAMASHITA, A.: Effect of acute and chronic gamma ray irradiation on growing barley plants. In: Gamma Field Symposia. 1967, č. 6, s. 71-95.
- YAMAKAWA, K. — SEKIGUCHI, F.: Radiation induced interval disbuing as a tool for enlarging mutation sector. In: Gamma Field Symposia. 1968, č. 7, s. 11-110.

Došlo dne 30. 11. 1983

ВОТАВА, В. — ВОТАВОВА, Л. — ЧЕРНЫ, И. (Селекционная станция, Ветров; Селекционная станция, Ступице): Влияние хронического гама-облучения на главные количественные признаки озимой ржи в генерациях G₁ и G₂. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 301-310.

В 1972—1973 гг. на гамма-поле в Стрнадлах близ Праги облучали в G₁ генерации популяцию гибридов озимой ржи 'Карстенс Корстро X Перкусер Курстор' в течение целого периода вегетации излучателем ⁶⁰Co общей дозой в диапазоне 0,9899—0,0947 C/kg. Из этого диапазона были выбраны три диапазона доз и обозначены как опытные варианты А, Б, В, Г. В генерации G₂ был добавлен еще вариант Д без облучения. Радиобиологическое действие облучения было доказано согласно статистически значительным изменениям главных количественных признаков в генерациях G₁ и G₂ и роста их фенотипических вариаций, причем у всех признаков не была доказана зависимость от дозы облучения.

рожь озимая; хроническое гамма-облучение; количественные признаки, вариабильность

VOTAVA, V. — VOTAVOVÁ, L. — ČERNÝ, J. (Plant Breeding Station, Větrov; Plant Breeding Station, Stupice): The Effect of Chronic Gamma-Irradiation on the Main Quantitative Traits of Winter Rye in the G₁ and G₂ Generations. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 301-310.

In 1972—1973, trials in a gamma-field at Strnady near Prague were performed with the G₁ population of the 'Carstens Corstro X Petkuser Kurzstroh' winter rye hybrid. Throughout the growing season the material was exposed to a total dose of 0.9899—0.0947 C/kg produced by the ⁶⁰Co emitter. Three ranges of doses were chosen

from the above range and were denoted as test variants A, B, C. In the G₂ generation another variant, denoted as D, was added for control, the material being left without irradiation. The radiobiological effect of irradiation was demonstrated on the basis of the statistically significant changes in the main quantitative traits in the G₁ and G₂ generations and according to an increase in their phenotypic variability; all traits were not found to be dependent on the radiation dose.

winter rye; chronic gamma irradiation; quantitative traits; variability

Adresy autorů:

Ing. Václav Votava, CSc., ing. Ludmila Votavová, Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko, Šlechtitelská stanice, Větrov, 398 52 Nadějkov
Ing. Jiří Černý, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž, Šlechtitelská stanice, Stupice, 250 84 Sibřina

VYUŽITÍ FENOLOVÉHO TESTU K ROZLIŠENÍ ZRNA ODRŮD ČESKOSLOVENSKÉHO SORTIMENTU PŠENICE OBECNÉ

A. Šašek, S. Sýkorová

ŠAŠEK, A. — SÝKOROVÁ, S. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ružyně): *Využití fenolového testu k rozlišení zrna odrůd československého sortimentu pšenice obecné*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 311-319.

Byla ověřena metoda fenolového testu a uplatněna pětistupňová klasifikace intenzity zbarvení zrna pšenice. Sledovaná závislost metody na stupni zralosti zrna ukázala, že v mléčné zralosti je po fenolové zkoušce intenzita zbarvení zrn nižší o 1 až 2 stupně, zatímco ve voskové zralosti je téměř shodná se zbarvením zrn v plné zralosti. Fenolovým testem bylo charakterizováno 51 genotypů (gliadinových linií) 27 odrůd pšenice, pěstovaných v letech 1981 až 1983 v ČSSR. Většina sledovaných gliadinových linií je homogenní z hlediska fenolového testu, s výjimkou linií Baranjka A, B; Jubilejní A; Mironovská zlepšená B a D a Super Zlatná A, B. Z 11 případů vzájemného obtížného elektroforetického rozlišení gliadinových linií umožňuje fenolový test rozlišit genotypy: Odra B — Mironovská (808) B; Jara A — Famos A, a je tedy vhodnou doplňující metodou při identifikaci genotypů (linií, odrůd) pšenice obecné.

fenolový test; gliadinové markery; zralost zrna; odrůdy; gliadinové linie; *Triticum aestivum* L.

Ke stanovení čistoty odrůdových či komerčních vzorků zrna obilnin v nákupu a zpracovatelském průmyslu, ale i v odrůdovém zkušebnictví a semenářství se doposud většinou používají testy založené na botanických charakteristikách zrna (např. délka, šířka, barva, sklovitost). Uplatňují se i kritéria chemická mezi něž patří více než 60 let tzv. fenolový test [Pieper, 1922]. V Austrálii se tento test spolu s elektroforeticky určeným spektrem gliadinů a stanovením tvrdosti zrna využívá při nákupu odrůd pšenice a žita [Wrigley, Shepherd, 1974].

Principem této metody je oxidace bezbarvého fenolu, který je dodáván jako substrát, působením enzymového systému fenoloxidáz na hnědý zbarvený melanin. Fenoloxidázová aktivita, charakterizovaná několika stupni hnědého zbarvení, je odrůdově specificky rozdílná [Wrigley, Shepherd, 1974; Beaux, 1975; Meyer, Nierle, 1977; Nehéz et al., 1983]. Lokalizace genů řídících syntézu fenoloxidáz nebyla dosud podrobněji studována. Pouze Wrigley a McIntosh (1975) uvádějí, že genetický systém regulující fenolovou reakci se u pšenice obecné odrůdy 'Timstein' nachází na L-rameni chromozómu 2A.

K verifikaci a charakterizaci 27 povolených ozimých a jarních odrůd pšenice obecné, pěstovaných v letech 1981 až 1983 v ČSSR, byly uskutečněny komplexní studie za pomoci elektroforetických gliadinových spekter, resp. souborů alelických gliadinových bloků [Šašek, Sýkorová, 1982; Šašek et al., 1984]. V rámci

tohoto souboru odrůd bylo zjištěno a charakterizováno 51 genotypů, tzv. gliadinových linií. Pouze v 11 případech z celkového počtu 1290 dialelně porovnávaných jednotlivých gliadinových linií, tj. v 0,85 %, byla zjištěna jejich shoda nebo značně obtížná rozlišitelnost.

Cílem naší práce bylo ověření metody fenolové zkoušky a posouzení možností jejího uplatnění pro potřeby identifikace zrna československého sortimentu pšenice obecné, zvláště v těch případech, kde uplatnění gliadinových markerů je obtížné.

MATERIÁL A METODY

Studovaný soubor 27 ozimých a jarních odrůd pšenice obecné, povolených v letech 1981 až 1983 k pěstování v ČSSR, jsme získali na Hlavní odrůdové zkušební ÚKZÚZ v Sedleci u Prahy ze sklizně 1981. Z parcelek jednotlivých odrůd velkých 10 m² jsme odebrali v plné zralosti zrna nejméně 50 klasů z různých rostlin standardního typu. U odrůd 'Hela', 'Košťutka', 'Odra', 'Slavia' a 'Vala' jsme odebrali také klasy v mléčné a voskové zralosti zrna, které byly analyzovány až po nĕkolikadenním usušení při laboratorní teplotě.

Analyzovali jsme tyto ozimé odrůdy:

- československého původu: 'Amika', 'Hela', 'Istra', 'Juna', 'Košťutka', 'Mirela', 'Odra', 'Regina', 'Slavia', 'Solaris', 'Vala';
 - povolené, zahraničního původu: 'Baranjka', 'Grana', 'Iljičovka', 'Mironovská (808)', 'Jubilejná', 'Super Zlatná';
 - v roce 1982 z čs. sortimentu vyloučené: 'Kormoran', 'Mironovská zlepšená';
 - povolené v roce 1983: 'Zdar' (UH-7050), 'Iris' (BU-18), 'Sabina' (ST-907),
- Z jarních odrůd jsme analyzovali:
- československého původu: 'Jara', 'Rena', 'Sylva';
 - povolené, zahraničního původu: 'Famos', 'Turbo'.

Analyzovaný odrůdový materiál jsme nejprve charakterizovali pomocí gliadinových markerů (Šašek, Sýkorová, 1982; Šašek et al., 1984) a zjistili gliadinové linie jednotlivých odrůd. Tyto gliadinové linie (tab. II) jsme testovali pomocí fenolové zkoušky.

Fenolovou zkoušku jsme prováděli podle metodiky, kterou popsali Wrigley a Shepherd (1974): zrna se nechala nabobtnat 16 hodin při laboratorní teplotě v destilované vodě, lehce osušila a umístila rýhou dospod do Petriho misek na filtrační papír, který byl navlhčen vždy čerstvě připraveným 1% vodným roztokem fenolu. Reakce probíhala 4 hodiny při 25 °C v termostatu. Testy měly vždy dvě opakování po 50 zrnech každého genotypu.

K hodnocení intenzity zbarvení po fenolové zkoušce byla uplatněna pĕtistupňová klasifikace: 0 — beze změny zbarvení; 1 — slabá reakce; 2 — světle hnědé; 3 — hnědé; 4 — tmavě hnědé až černé zbarvení. K porovnání sloužily odrůdy — standardy, které byly vytypovány při studiu kolekce světového sortimentu odrůd pšenice obecné (Sýkorová, Šašek, 1985): třída 0 — 'Belozernaja' (SSSR); 1 — 'Albidum 114' (SSSR); 2 — 'Dacia' (RSR); 3 — 'Granada' (NSR); 4 — 'Zdar' (ČSSR). Tendence ke zbarvení vedlejší třídy byla vyjádřena znaménky (>, <).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Na modelovém souboru pĕti odrůd pšenice ('Hela', 'Košťutka', 'Odra', 'Slavia', 'Vala') byla nejprve sledována závislost intenzity zbarvení zrna po fenolové reakci na stupni zralosti zrna, jak na to poukázali např. Meyer a Nierle (1977). Z výsledků uvedených v tab. I je patrné, že u všech sledovaných odrůd je po fenolovém testu intenzita zbarvení zrn sklizených v mléčné zralosti nižší o jeden až dva stupně, zatímco u zrn sklizených ve voskové zralosti je téměř shodná se zbarvením zrn v plné zralosti.

I. Závislosti zbarvení zrna po fenolové reakci na stupni zralosti zrna pěti odrůd pšenice obecné (*T. aestivum* L.) — The relation of grain staining after phenol reaction to the stage of grain ripeness in five common wheat cultivars (*T. aestivum* L.)

Číslo	Odrůda	Stupeň zralosti zrna	Fenolová reakce (%) v třídách zbarvení				
			0	1	2	3	4
1. a	Hela	mléčná			100		
b	Hela	vosková				100>	
c	Hela	plná				100>	
2. a	Slavia	mléčná		100>			
b	Slavia	vosková				100	
c	Slavia	plná				100	
3. a	Košútka	mléčná		100>			
b	Košútka	vosková				100	
c	Košútka	plná				100	
4. a	Vala	mléčná			100		
b	Vala	vosková				100>	
c	Vala	plná				100>	
5. a	Odra	mléčná		100>			
b	Odra	vosková				100	
c	Odra	plná				100>	

Jak již bylo výše uvedeno, uplatnili jsme již pětistupňovou klasifikaci intenzity zbarvení zrn po fenolové zkoušce. Australští badatelé (Wrigley, Shepherd, 1974) používají čtyři třídy zbarvení, a to: 0-beze změny, 1-velmi slabá reakce, 2-světle hnědé a 3-hnědé zbarvení. Meyer a Nierle (1977) používají pouze tři stupňů zbarvení: 1-světle hnědé, 2-hnědé a 3-černé. Z klasifikačních stupnic uvedených autorů je patrné, že nezahrnují buď nejtmaší, nebo nejsvětlejší stupně. Pětistupňovou klasifikaci jsme zvolili po obsáhlém průzkumu kolekce odrůd světového sortimentu pšenic (S ý k o r o v á, Š a š e k, 1985), z které jsme také vytypovali standardy pro jednotlivé třídy. Jelikož barevné odstíny analyzovaných zrn vzorků nemusí být v rámci jednotlivých tříd zcela shodné, zavedli jsme ještě pomocné označení < nebo > k vyjádření tendence intenzity zbarvení k vedlejší třídě.

Intenzitu zbarvení zrna po proběhlé fenolové zkoušce je možné hodnotit buď ihned („za vlhka“) a nebo druhý den, tj. po povrchovém oschnutí zrn při laboratorní teplotě. Při porovnávání těchto modifikací jsme nezjistili, obdobně jako další autoři (např. B e a u x, 1975), prakticky žádné rozdíly v začlenění analyzovaných vzorků do jednotlivých tříd. Výhodou první modifikace je rychlejší získání výsledků, výhodou druhé pak jednodušší uplatnění standardů.

II. Zařazení gliadinových linií odrůd pšenice obecné (*T. aestivum* L.) československého sortimentu do pěti tříd zbarvení zrna po fenolové reakci — The inclusion of gliadin lines of common wheat (*T. aestivum* L.) cultivars of the Czechoslovak assortment into five classes according to grain staining after phenol reaction

Číslo	Odrůda	Linie	Fenolová reakce (%) v třídách zbarvení					Gliadinové bloky na chromozómech (+)					
			0	1	2	3	4	1A	1B	1D	6A	6B	6D
1.	Amika	A				100>		3	1	5	1	1	1
2.	Amika	B				100>		3	3	5	1	1	1
3.	Hela	A					100	2	1	5	1	1	N1
4.	Hela	B					100	2	4	5	1	1	N1
5.	Istra	A					100	5	3	1	1	1	2
6.	Juna	A					100	1	1	2	1	1	1
7.	Košútka	A					<100	2	5	3	3	1	2
8.	Mirela	A				<100		3	4	N1	1	1	2
9.	Mirela	B				<100		3	4	N1	3	1	2
10.	Odra	A					100	N1	1	5	1	1	2
11.	Odra	B					100	3	1	5	1	1	2
12.	Odra	C				100>		N1	1	1	1	1	2
13.	Regina	A				100>		N2	4	1	1	1	1
14.	Slavia	A				100		2	4	1	1	1	N1
15.	Solaris	A				<100		4	3	1	1	1	2
16.	Solaris	B				100		4	3	1	1	1	1
17.	Vala	A					100	2	1	5	1	1	2
18.	Vala	B				100>		2	1	5	1	1	N1
19.	Baranjka	A		52		48		4	4	2	1	1	1
20.	Baranjka	B		28		72		4	4	2	N3	1	1
21.	Baranjka	C			100>			4	4	2	N2	2	1
22.	Grana	A				100		N2	4	1	1	1	1
23.	Grana	B				100		2	4	1	1	1	1
24.	Iljičovka	A				100		3	1	N2	1	1	2
25.	Iljičovka	B			100>			3	1	N2	1	1	N2
26.	Mironovská (808)	A			<100			3	1	5	3	1	2
27.	Mironovská (808)	B			100>			3	1	5	1	1	2

Číslo	Odrůda	Li- nie	Fenolová reakce (%) v třídách zbarvení					Gliadinové bloky na chromozómech (+)					
			0	1	2	3	4	1A	1B	1D	6A	6B	6D
28.	Jubilejná	A		50		50		4	1	5	3	1	2
29.	Jubilejná	B				<100		N3	1	5	3	1	2
30.	Jubilejná	C			100>			4	1	5	1	1	2
31.	Kormoran	A				100		2	4	1	N2	1	2
32.	Kormoran	B				100		2	4	1	1	1	2
33.	Mironovská zlepšená	A			100			3	1	5	1	3	2
34.	Mironovská zlepšená	B		10		90		3	1	N2	1	1	2
35.	Mironovská zlepšená	C				<100		3	1	N2	3	1	2
36.	Mironovská zlepšená	D	65>	10	15	10>		3	1	5	1	1	2
37.	Mironovská zlepšená	E				<100		4	1	5	3	1	2
38.	Super Zlatna	A		50		< 50		4	4	2	1	1	1
39.	Super Zlatna	B		20		80		4	4	2	N3	1	1
40.	Super Zlatna	C				<100		2	1	5	1	1	1
41.	Super Zlatna	D				100		4	4	5	1	1	1
42.	Zdar (UH-7050)	A					100	3	4	1	N2	1	2
43.	Iris (BU-18)	A				100		4	3	2	1	2	1
44.	Sabina (ST-907)	A				100>		N2	3	2	N1	2	2
45.	Sabina	B				100		2	3	2	N1	2	2
jarní:													
46.	Jara	A				100		3	4	1	1	1	1
47.	Rena	A				100		7	1	5	1	1	1
48.	Sylva	A		100				N1	4	2	3	1	1
49.	Sylva	B		100				N1	4	2	1	1	1
50.	Famos	A		100>				3	4	1	1	1	1
51.	Turbo	A				<100		7	4	5	1	1	1

+) převzato z práce Šašek et al. (1984)

Posouzení intenzity zbarvení analyzovaných vzorků zrna se provádí subjektivním vizuálním posouzením, které se do jisté míry objektivizuje uplatněním standardů a částečně i rutinou personálu, který toto hodnocení provádí. Phillip a Wrigley (1975) uskutečnili extrakci vzniklého melaninového barviva a objektivně stanovili jeho koncentraci spektrofotometricky. Zjistili však, obdobně jako Meyer a Nierle (1977), že tento náročnější způsob neumožňuje výraznější diferenciaci než jednoduché vizuální hodnocení.

Obdobně jako v řadě zahraničních prací (přehledně Šašek, Černý, 1981, 1983) bylo zjištěno i u odrůd československého sortimentu pšenice obecné (Šašek et al., 1984), že gliadinové markery (gliadinová spektra, resp. soubory gliadinových bloků) umožňují ve značné míře jednoznačně rozlišit a identifikovat jednotlivé genotypy. Elektroforézou ve škrobovém gelu bylo identifikováno u souboru 27 ozimých a jarních odrůd pšenice obecné, pěstovaných v letech 1981 až 1983 v ČSSR, celkem 51 různých genotypů, tzv. gliadinových linií. Pouze v 11 případech z celkového počtu 1290 dialelně porovnávaných spekter gliadinových linií, tj. v 0,85 %, byla zjištěna shoda nebo značně obtížná odlišitelnost.

Proto po metodických studiích bylo provedeno testování 51 gliadinových linií čs. sortimentu odrůd pšenice obecné pomocí fenolové zkoušky. Získané výsledky (tab. II) je možno hodnotit takto:

a) Fenolový test umožňuje pouze skupinové rozdělení sledovaných genotypů (odrůd, linií). U sledovaného souboru se nevyskytuje žádná linie v třídě „0“. Do třídy „1“ byly zařazeny gliadinové linie Sylva A, B a Famos A. Do třídy „2“ byly zařazeny gliadinové linie Baranjka C, Iljičovka B, Mironovská (808) A a B, Jubilejná C, Mironovská zlepšená A; do třídy „4“ byly zařazeny gliadinové linie Hela A, B; Istra A; Juna A; Košútka A; Odra A, B; Vala A a Zdar A. Zbývající podstatná část sledovaných gliadinových linií byla zařazena do třídy „3“.

b) Většina sledovaných gliadinových linií je homogenní i z hlediska fenolového testu. Jako nehomogenní byly zjištěny gliadinové linie: Baranjka A a B; Jubilejná A; Mironovská zlepšená A a D a Super Zlatna A a B.

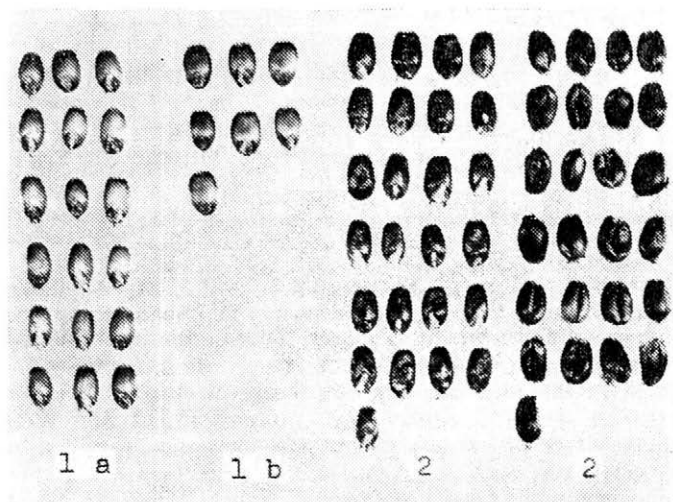
c) Gliadinové linie jednotlivých odrůd poskytly, s výjimkou uvedených nehomogenních linií, shodné nebo téměř shodné fenolové zbarvení zrna.

d) Z 11 případů obtížného elektroforetického rozlišení gliadinových linií (tab. II, Šašek et al., 1984) je možné fenolovým testem rozlišit dvojice genotypů (rozdíly v intenzitě zbarvení zrna jsou větší než 1 stupeň):

- Odra B (třída 4) — Mironovská (808) B (třída 2 >);
- Jara A (třída 3) — Famos A (třída 1 >) — obr. 1

Podobný případ popisují Glattes et al. (1980) při studiu odrůd pšenice 'Diplomat' a 'Probstdorfer Regent', které nebylo možné odlišit pomocí normálních elektroforeogramů. Uvedené odrůdy bylo možné rozlišit poměrně nákladnou metodou elektroforézy v gradientových polyakrylamidových gelech nebo relativně velmi jednoduše — fenolovým testem, v němž odrůda 'Diplomat' vykazuje velmi slabou reakci, zatímco 'Probstdorfer Regent' středně silné až silné zbarvení zrna.

1. Rozdílné zbarvení zrna po fenolové reakci u odrůd pšenice obecné 'Famos' a 'Jara'. 1a — 'Famos' (třída 1); 1b — 'Famos' (třída 1 >); 2 — 'Jara' (třída 3) — Different grain staining after phenol reaction in the common wheat cultivars 'Famos' and 'Jara'. 1a — 'Famos' (class 1); 1b — 'Famos' (class 1 >); 2 — 'Jara' (class 3)



Zbývajících devět dvojic gliadinových linií lze fenolovým testem rozlišit:

1. částečně — jedna z linií není homogenní ve fenolovém testu:

Odra B (4) — Mironovská zlepšená D (0-1-2 a 3)

Mironovská (808) B (2 >) — Mironovská zlepšená D (0-1-2 a 3)

Jubilejní A (1 a 3) — Mironovská zlepšená E (< 3)

Iljičovka A (3) — Mironovská zlepšená B (1 a 3)

2. nelze odlišit, neboť rozdíly v intenzitě zbarvení zrn jsou menší než jeden stupeň, nebo obě linie jsou shodně heterogenní ve fenolovém testu:

Hela A (4) — Vala B (3 >)

Regina A (3 >) — Grana A (3)

Mironovská (808) A (< 3) — Mironovská zlepšená A (2)

Baranjka A (1 a 3) — Super Zlatna A (1 a 3)

Baranjka B (1 a 3) — Super Zlatna B (1 a 3).

Některé linie odrůd mironovského šlechtění a odrůd jugoslávského původu lze jen obtížně rozlišit podle gliadinových markerů. U těchto porovnávaných dvojic gliadinových linií se pravděpodobně jedná buď o jednu linii, záměrně zařazenou do dvou či více syntetických odrůd, nebo o identickou gliadinovou skladbu sesterských linií, pocházejících z jedné kombinace křížení (Š a š e k et al., 1984). Poznatky získané při hodnocení výše uvedených gliadinových linií pomocí fenolového testu dále upřesňují a doplňují uvažované hypotézy. První z nich má pravděpodobnou platnost v případě gliadinových linií Mironovská (808) A a Mironovská zlepšená A, jakož i alternujících linií Baranjka A, B a Super Zlatna A, B. Druhou hypotézu pravděpodobně dokládají výsledky u linií mironovského šlechtění nehomogenních ve fenolové zkoušce — Mironovská zlepšená B a D a Jubilejní A.

Získané výsledky ukazují, že fenolová zkouška, přes svoji omezenou rozlišovací schopnost, se může uplatnit v některých případech při vzájemném rozlišení odrůd i gliadinových linií pšenice obecné.

Literatura

- BEAUX, Y.: Variétés de blé: comment les reconnaître? Bull. Anc. Élèves École Meun., 1975, č. 268, s. 185-188.
- GLATTES, H. — KLAUSHOFER, H. — DANZER, D.: Bedeutung und Methoden der Identifizierung von Weizensorten (3. Mitteilung). Ernähr. Nutr., 4, 1980, č. 12, s. 545-548.
- MEYER, D. — NIERLE, M.: Zur Differenzierung von Weizensorten aufgrund morphologischer und chemischer Unterschiede. Veröffentl. — Nr. 4420 der Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung in Detmold. 1977, s. 258-261.
- NEHÉZ, R. — PÁLVÖLGYI, L. — BEKE, B.: Some aspects of the application of gliadin gel electrophoretic pattern and phenol colour reaction in the identification and breeding of wheat varieties. Acta aliment., 12, 1983, č. 2, s. 131-141.
- PHILLIP, T. C. — WRIGLEY, C.: A quantitative extension of the Phenoltest to assist in the identification of cereal varieties. J. Sci. Fd Agric., 25, 1975, s. 305-310.
- PIEPER, H.: Ein Mittel zur Unterscheidung der Weizensorten am Korn. Dtsch. landwirtsch. Presse, 49, 1922, s. 438-439.
- SÝKOROVÁ, S. — ŠAŠEK, A.: Využití fenolového testu u souboru odrůd světového sortimentu pšenice obecné. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 21, 1985, č. 1.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Gliadinové bloky markery pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 3, s. I-XV (Příloha).
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Improving the Identification of Allelic Gliadin Blocks. Scientia Agric. bohemoslov., 15, 1983, č. 2, s. 103-109.
- ŠAŠEK, A. — SÝKOROVÁ, S.: Metody elektroforézy gliadinů a zdroje pšenice s vyšším obsahem a lepší kvality bílkovin. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, Výzk. úst. rostl. výr., 1982.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — BRADOVÁ, J. — BÍLKOVÁ, M.: Gliadinová charakteristika odrůd pšenice pěstovaných v ČSSR. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984, č. 2, s. 95-110.
- WRIGLEY, C. W. — McINTOSH, R. A.: Genetic control of factors regulating the phenol reaction of wheat and rye grain. Wheat. Inf. Serv., 40, 1975, s. 6-10.
- WRIGLEY, C. W. — SHEPHERD, K. W.: Identification of Australian wheat cultivars by laboratory procedures: examination of pure samples of grain. Austral. J. exp. Agric. anim. Husb., 14, 1974, s. 796-804.

Došlo dne 30. 11. 1983

ШАШЕК, А. — СЫКОВОВА, С. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Ружyně): Использование фенольного теста для различия зерна сортов чехословацкого сортимента пшеницы мягкой. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4): 311-319.

Проверялся метод фенольного теста и применялась пятибалльная классификация интенсивности окрашивания зерен пшеницы. Изучаемая зависимость метода от степени спелости зерна показала, что после фенольного испытания интенсивность окрашивания зерен в молочной спелости бывает на 1-2 степени ниже, в то время как в восковой спелости она почти такая же, как и окрашивание зерна в полной спелости. Фенольному тесту подвергся 51 генотип (глиадиновых линий) 27 сортов пшеницы, выращиваемых в 1981-1983 гг. в ЧССР. Большинство глиадиновых изучаемых линий считается гомогенным с точки зрения фенольного теста, за исключением линии 'Баранька' А, Б; Юбилейная А, Мироновская улучшенная Б, и Д и Супер Златна А, Б. Из 11 случаев взаимного трудного электрофоретического различия глиадиновых линий фенольный тест позволяет различить генотипы: Одра Б — Мироновская (808) Б; Яра А — Фамос А и, следовательно, он считается пригодным дополнительным методом при идентификации генотипов (линий, сортов) мягкой пшеницы.

фенольный тест; глиадиновые маркеры; спелость зерна; сорта; глиадиновые линии; *Triticum aestivum* L.

ŠAŠEK, A. — SÝKOROVÁ, S. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ružyně): *Grain Differentiation in the Cultivars of Czechoslovak Assortment of Common wheat by Phenol Test*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 20, 1984 (4) : 311-319.

The method of phenol test was verified and the five-stage classification of the wheat grain staining intensity was employed. The relationship of this method to the stage of grain ripeness demonstrated that in the milk ripeness the grain staining intensity following the phenol test was by 1 to 2 degrees lower, whereas in the stage of wax ripeness it was almost identical with the staining of grain in full ripeness. By means of the phenol test, 51 genotypes (gliadin lines) of 27 wheat cultivars were characterised, grown over the years 1981 to 1983 in the Czechoslovak Socialist Republic. The majority of the studied gliadin lines are homogeneous with relation to the phenol test, except for the lines Baranjka A, B; Yubileynaya A; Improved Mironovskaya B and D and Super Zlatna A, B. Out of cases of the difficult electrophoretic differentiation of gliadin lines the phenol test enables the differentiation of the genotypes Odra B — Mironovskaya (808) B and Jara A — Famos A, and therefore represents a suitable auxiliary method for genotype (line, cultivar) identification in common wheat.

phenol test; gliadin markers; grain ripeness; cultivars; gliadin lines; *Triticum aestivum* L.

Adresa autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., prom. chem. Světlana Sýkorová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ružyně

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 1/1985 časopisu

SBORNÍK ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

budou uveřejněny tyto práce:

Kostřica P., Polreichová B., Domkářová J.: Diferenciace adventivních výhonů v tkáňových kulturách brambor

Sýkorová S., Šašek A., Vlasák M.: Využití fenolového testu k identifikaci odrůd světového sortimentu pšenice obecné

Kábrt B.: Korelačné vzťahy výšky stébľa pri pšenici

Kubecová B., Vožda J.: Analýza genetických mechanizmů podmiňujících výnos zrna na rostlinu u kukuřice

Bláha L., Mikala F.: Vztah morfologických a fyziologických znaků a vlastností a výnosových prvků u pšenice ozimé

Brückner F.: Možnosti šlechtění jarního ječmene na trvalou odolnost proti padlí a rzi ječné

Chloupek O., Šamánek J.: Hodnocení růstu nadzemních částí a kořenů vojtěšky při častých sečích

Mišťina T., Stehlíková B., Žofajová A.: Metodické přístupy hodnotenia pokusov bez opakovania

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Kostřica P.: Hydroponické přípravky Hydroponix a Herbapon v živných médiích pro tkáňové kultury brambor

PŘÍLOHA

Ondřej M.: Řízené změny rostlinného genómu

KONTROLA KLÍČIVOSTI SEMEN PŘI SKLADOVÁNÍ GENOVÝCH ZDROJŮ POMOCÍ SEKVENČNÍ ANALÝZY

J. Vlk, ml., V. Rogalewicz

VLK, J. ml. — ROGALEWICZ, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Kontrola klíčivosti semen při skladování genových zdrojů pomocí sekvenční analýzy*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 321-325.

V experimentu byla kontrolována klíčivost semen kulturních rostlin jednak pomocí ČSN 46 0610, jednak pomocí sekvenční analýzy. Klíčivost jsme hodnotili u sta vzorků jedenácti druhů rostlin (žito ozimé, pšenice ozimá, ječmen jarní, oves setý, řepka ozimá, len přadný, jilek mnohokvětý, jilek vytrvalý, cibule obecná a ředkvička). U semenného materiálu skladovaného tři roky byla zvolena hranice 85% klíčivosti podle ČSN 46 0610 jako mez pro regeneraci vzorků. Při srovnání obou testů bylo zjištěno, že u 95 vzorků došlo k jejich shodě zda vzorek regenerovat, či ne. Ve zbývajících pěti případech se rozhodnutí lišila, přičemž tyto vzorky měly původní klíčivost podle ČSN 46 0610 v oblasti 84 až 86 %.

genové zdroje; skladování semen; kontrola klíčivosti

Pro skladování genových zdrojů většiny druhů kulturních rostlin je využit semenný materiál, který představuje nejsnazší, nejbezpečnější a v neposlední řadě i nejlevnější způsob (Ellis et al, 1980) skladování genových zdrojů. Ačkoliv neexistuje jednotný normativ pro množství skladovaných semen v jednotlivých vzorcích, přesto podle publikace IBPGR (1982) je možné postupovat takto: u geneticky uniformních vzorků, tj. u samosprašných druhů a F₁ hybridů skladovat okolo 4000 semen, u heterogenního materiálu okolo 12 000 semen.

Při skladování semen dochází k úbytku počtu živých semen hlavně z těchto tří důvodů:

1. ztráta klíčivosti jako přirozený biologický proces,
2. zkoušení klíčivosti během skladování,
3. odesílání semenného materiálu genových zdrojů uživatelům.

Jestliže se ztrátou semen uvedenou v bodě 3 bude nutné počítat v každém případě, ve zbývajících dvou případech lze ztrátě semen ze vzorku zamezit. Jedná se především o dokonalé skladování vzorků semen, tj. skladovat semena s vlhkostí 5 až 7 % při teplotě až -20 °C (IBPGR, 1982).

V případě zkoušení klíčivosti není opět jako u stanovení velikosti vzorku určen jednotný postup (doba mezi jednotlivými termíny zkoušení klíčivosti během skladování). Bareš, Jech (1983) uvádějí, že v genové bance SSSR je kontrola klíčivosti prováděna obvykle po pěti le-

tech skladování u každého stého vzorku, přičemž u některých vzorků a druhů je nutné provádět kontrolu klíčivosti v kratších intervalech.

Zkoušení klíčivosti je všeobecně prováděno podle norem ISTA (1976), které předpokládají, že máme neomezený počet zkoušeného materiálu, pevně stanovený počet semen v jedné zkoušce (většinou 4×100 semen), pevně stanovený čas na prozkoušení vzorku a určujeme přesnou klíčivost v procentech.

Naproti tomu v genových bankách, kde množství semenného materiálu je omezeno a není pevně stanovena doba zkoušení, můžeme použít různého počtu semen při zkoušce a není nutné znát přesnou klíčivost, ale jenom minimální úroveň klíčivosti, při které je prováděna regenerace vzorku.

To vše umožňuje pro kontrolu klíčivosti v genových bankách použít sekvenční analýzu, kterou popisují Ellis et al. (1980) a Whitehead (1981). Tito autoři uvádějí, že vedle značné úspory materiálu dochází i k časovým úsporám při pravidelných revizních zkouškách klíčivosti vzorků semen. Možnost využití sekvenční analýzy pro kontrolu klíčivosti popisuje též Rogalewicz (1984a, b), který pomocí výpočetní techniky teoreticky srovnával výsledky dosažené u modelových dat s výsledky dosaženými podle ČSN 46 0610.

V předložené práci jsou porovnány výsledky dosažené při kontrole klíčivosti pomocí ČSN 46 0610 a výsledky dosažené pomocí sekvenční analýzy.

MATERIÁL A METODY

Pro pokusy jsme použili semenný materiál dvaceti odrůd jedenácti druhů kulturních rostlin (Vlk, Bareš, 1983). Jednalo se o tyto odrůdy: žito ozimé, pšenice ozimá, ječmen jarní, oves setý, hrách setý, řepka ozimá, len přadný, jilek mnohokvětý, jilek vytrvalý, cibule obecná a ředkvička. Semena byla skladována po dobu tří let. Celkem se jednalo o 100 vzorků, u nichž byly provedeny jednak zkoušky klíčivosti 4×50 semen (ČSN 46 0610), jednak kontrola klíčivosti pomocí sekvenční analýzy (Rogalewicz, 1984a). Při kontrole klíčivosti podle ČSN 46 0610 byl vzorek s klíčivostí vyšší než 85 % přijat a nepočítalo se s jeho regenerací. Při použití sekvenční analýzy byla semena zkoušena ve skupinách po 50 semenech

I. Rozhodovací kritéria sekvenční analýzy — The decision criteria of sequential analysis

Počet zkoušek	Celkový počet zkoušených semen	Počet vyklíčených semen		
		přijato	nerozhodnuto	k regeneraci
1	50	47–50	40–46	0–39
2	100	90–100	82–89	0–81
3	150	132–150	125–131	0–124
4	200	172–200	168–174	0–167
Pokud nedošlo k rozhodnutí během prvních čtyř roků	200	172–200	—	0–171

a zkouška byla ukončena po vypotřebování semen. V tab. I jsou uvedeny hodnoty rozhodovacích pravidel pro sekvenční analýzu.

Klíčivost byla prováděna v Petriho miskách na třech výsečích filtračního papíru při teplotě 20 °C.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Přehled dosažených výsledků (tab. II) ukazuje, že pro zkoušky klíčivosti podle ČSN 46 0610 bylo nutné provést celkem 400 zkoušek, tj. 100 vzorků X čtyři pozorování od každého. Při použití sekvenční analýzy bylo nutné provést celkem 198 zkoušek, tj. 100 vzorků X 1,98 (prů-

II. Výsledky zkoušek v reálném materiálu — The results of tests with real material

Klíčivost – test podle ČSN 46 0610 (4 × 50) (%)	Počet vzorků ^{*)}	Počet vzorků		Vzorky s počtem zkoušek					Průměrný počet zkoušek
		přijatých	zamítnu- tých	1	2	3	4	> 4	
96 a více	22	22	0	22	—	—	—	—	1,00
95	5	5	0	3	2	—	—	—	1,40
94	4	4	0	1	3	—	—	—	1,75
93	4	4	0	1	1	3	—	—	2,25
92	4	4	0	—	2	2	—	—	2,50
91	3	3	0	1	1	1	—	—	2,00
90	3	3	0	—	1	1	1	—	3,00
89	4	4	0	—	2	1	1	—	2,75
88	3	3	0	—	1	1	1	—	3,00
87	8	8	0	2	—	—	—	6	3,25
86	3	2	1	—	—	1	—	2	3,67
85	3	0	3	—	—	1	—	2	3,67
84	5	1	4	—	1	3	1	1	3,20
83	2	0	2	1	1	—	—	—	1,50
82	1	0	1	—	—	1	—	—	3,00
81	2	0	2	—	1	—	1	—	3,00
80	2	0	2	1	1	—	—	—	1,50
79	0	0	0	—	—	—	—	—	—
78	2	0	2	1	1	—	—	—	1,50
77	3	0	3	2	1	—	—	—	1,33
76	1	0	1	1	—	—	—	—	1,00
75	0	0	0	—	—	—	—	—	—
74	2	0	2	1	—	1	—	—	2,00
73 a méně	14	0	14	14	—	—	—	—	1,00
Celkem	100			51	19	15	5	11	1,98

^{*)} počet vzorků, u kterých jsme dostali v testu podle ČSN výsledek ve třídě ve sloupci 1

měrný počet zkoušek na jeden vzorek]. Došlo tedy při použití sekvenční analýzy ke snížení počtu nutných zkoušek přibližně na polovinu.

V oblasti vysoké a nízké klíčivosti docházelo k rozhodnutí, zda vzorek dále skladovat, či regenerovat velice rychle po jednom nebo dvou krocích. U ostatních vzorků bylo nutné provést třetí a čtvrtý krok, případně provést rozhodnutí na základě hodnot uvedených v tab. I.

Pokud se jedná o shodnost obou testů, tj. ČSN 46 0610 a sekvenční analýzy, došlo stejně jako uvádí Whitehead (1980) a Rogalewicz (1984a, b) ke značné shodě ve výsledcích dosažených pomocí obou testů. V 95 případech byly vzorky těmito testy zařazeny do stejné skupiny, tj. buď vzorek regenerovat nebo dále skladovat. U pěti vzorků se rozhodnutí lišila, přičemž tyto vzorky měly původní klíčivost podle ČSN 46 0610 v oblasti 84 až 86 %.

Dosažené výsledky ukazují, že při použití sekvenční analýzy je skutečně možné nejen uspořit značná množství semen, ale i času nutného k provedení kontroly klíčivosti podle ČSN 46 0610. Bylo-li nutné použít při zkoušce klíčivosti podle této normy (4 × 50 semen) v našem případě celkem 20 000 semen, při použití sekvenční analýzy to bylo pouze 9900 semen (198 × 50). Ještě zřetelněji se rozdíl ve prospěch sekvenční analýzy samozřejmě projeví, použijeme-li podle ČSN 46 0610 4 × 100 semen a ke kontrole klíčivosti pomocí sekvenční analýzy pouze 20 semen v jedné zkoušce (Rogalewicz, 1984a).

Výhody sekvenční analýzy se projeví především u druhů a odrůd, které mají vysokou hmotnost tisíce semen, např. u obilnin a luskovin. U těchto plodin lze právě při zkoušení klíčivosti pomocí sekvenční analýzy docílit značnou úsporu semenného materiálu. Zejména u luskovin je výchozí množství semen ukládané pro dlouhodobé skladování genových zdrojů poměrně omezené.

Literatura

BAREŠ, I. — JECH, Z.: Cestovní zpráva — SSSR. 1983, 20 s.

ELLIS, R. H. — ROBERTS, E. H. — WHITEHEAD, J.: A new, more economic and accurate approach to monitoring the viability of accessions during storage in seed banks. *Pl. Genet. Res. Newslett.*, 41, 1980, s. 3-18.

IBPGR: The design of seed storage facilities for genetic conservation. IBPGR Secretariat, Roma. 1982, 96 s.

ISTA: Internationale Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. *Seed Sci. Technol.*, 3, 1976, s. 363-409.

ROGALEWICZ, V.: Sequential approach to monitoring the germination of long-term stored seeds. *Sbor. VŠCHT, Ml*, 1984a (v tisku).

ROGALEWICZ, V.: Efektivní metoda kontroly klíčivosti dlouhodobě uskladněných semen. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 20, 1984b, č. 2, s. 111-120.

VLK, J. ml. — BAREŠ, I.: Životnost semen vybraných druhů kulturních rostlin. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, Výzk. úst. rostl. výr., 1983, 43 s.

WHITEHEAD, J.: The use of sequential probability ratio test for monitoring the percentage germination of accessions in seed banks. *Biometrics*, 37, 1981, s. 129-136.

ČSN 46 0610: Zkoušení osiva. Praha. 1967

Došlo dne 20. 12. 1983

ВЛК, Й. мл. — РОГАЛЕВИЧ, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Контроль прорастания семян при хранении генных ресурсов при помощи последовательного анализа. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 321-325.

В опытном порядке контролировалась прорастаемость семян культурных растений как при помощи чехосл. госта 46 0610, так и при помощи последовательного анализа. Прорастаемость оценивалась у 100 проб 11 видов растений (озимая рожь, пшеница озимая, ячмень яровой, овес посевной, озимый рапс, лен прядильный, райграс итальянский, райграс английский, лук обыкновенный и редис). У хранимого в течение трех лет семенного материала была выбрана граница 85 % всхожести согласно чехосл. госту 46 0610 в качестве предела для регенерации проб. При сравнении обоих опытов было установлено, что у 95 проб имело место их совпадение, т. е. регенерировать ли, или же не регенерировать образец. В остальных пяти случаях результат отличался, причем эти образцы имели первоначальную прорастаемость согласно чехосл. госту 46 0610 в области 84—86 %.

генные ресурсы; хранение семян; контроль прорастаемости

VLK, J., Jr. — ROGALEWICZ, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): Tests of Seed Germination during Storage of Gene Resources by Sequential Analysis. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 321-325.

The germination of seeds of cultured plants was examined according to the Czechoslovak standard ČSN 46 0610 and by means of sequential analysis. Germination was evaluated in one hundred samples of eleven plant species (winter rye, winter wheat, spring barley, oats, winter rape, flax, Italian ryegrass, perennial ryegrass, onion and radish). With the seed material stored over three years, the limit of 85% germination was chosen (according to ČSN 46 0610) as a limit for sample regeneration. The comparison of both tests revealed agreement in 95 samples, i. e. whether to regenerate the sample or not. In the remaining five cases the decisions differed; according to ČSN 46 0610, the original germination of these samples ranged from 84 to 86 %.

gene resources; seed storage; tests of germination

Adresa autorů:

Ing. Josef Vlk, CSc., Vladimír Rogalewicz, prom. matematik, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku genetiky a šlechtění

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

KONAREV, V. G.

D 74.765

Belki rastenij kak genetičeskije markery.

Moskva, Kolos 1983. 319 s., obr., tab. (Bílkoviny rostlinné — markery — genetika rostlin — použití — příručka)

C 28.456

Metody vydelenija i analiza vysokopolimernych sojedinenij iz tkanej sel'skochozjajstvennych rastenij.

Odessa, VSGI 1983. 99 s., obr., tab. (Desoxiribonukleová kyselina — rostlinné tkáně — oddělování — rozbor — sborník)

Voprosy sovremennogo darvinizma.

E 43.617

Tartu, Institut zoologii i botaniki 1983. 190 s., tab. (Darwinismus — genetika — sborník — SSSR — EstSSR)

PUEHLER, A.

D 73.301

Molecular genetics of the bacteria-plant interaction.

Berlin, Springer Verlag 1983. 393 s., obr., fot., tab., res. angl. (*Rhizobium* — *agrobacterium* — rostliny — genetika molekulární — vztahy — příručka)

TOMILIN, N. V.

D 74.948

Genetičeskaja stabilnosť kletki.

Leningrad, Nauka 1983. 156 s., obr., tab. (Genetika molekulární — genetické rekombinace — kontrola / Chromozómy — struktura — stabilita / Buňka — genetická stabilita — příručka)

LETNÍ PĚSTOVÁNÍ OBILNIN POD BAREVNÝMI FOTOSELEKTIVNÍMI FÓLIEMI

J. Špunar

ŠPUNAR, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Letní pěstování obilnin pod barevnými fotoselektivními fóliemi*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 327-333.

Při pěstování ozimého a jarního ječmene, ovsa a pšenice v letním období (červenec až říjen) bez fólie, pod bílou, červenou, oranžovou a modrou fólií byly dosaženy nejlepší parametry růstu a vývoje pod bílou fólií. Při pěstování pod oranžovou fólií byl zjištěn rychlejší růst a vývoj do metání, ale byly dosaženy horší parametry výnosů a výnosových prvků. Nejhorších výsledků bylo dosaženo při pěstování pod modrou fólií. Dosažené výsledky jsou ve vztahu se světelnou propustností jak celkového, tak fotosynteticky aktivního záření. V diskusi jsou analyzovány nároky obilovin na světlo, teplo a vláhu včetně možnosti jejich ovlivnění pěstováním ve fóliovnících v letním období. Dosažené výsledky mají perspektivu pro využití v obilnářském výzkumu a šlechtění při studiu vlivu záření, teploty, sucha, chorob, ošetření fungicidy atd. na obilniny.

obilniny; fólie; letní pěstování

Fytotrony, tj. speciální zařízení pro pěstování rostlin, skleníky a fóliovníky jsou využívány nejen k pěstování obilovin mimo vegetační období, a tím k urychlení šlechtitelského procesu, ale i pro studium vlivu teploty, intenzity a spektrálního složení záření, půdní a vzdušné vlhkosti atd. na růst a vývoj obilovin (Sozinov, 1978; Rajki, 1982). Provádění těchto studií, zvláště v klimatizovaných komorách, je energeticky velmi nákladné (Birjukov et al., 1982). Proto jsou hledány cesty jak co nejvhodněji využít přirozené slunečné radiace i mimo vegetační období k získání výsledků částečně nebo úplně adekvátních fytotromům. Špunar (1980) a Špunar et al. (1984) prokázali možnost dosažení dvou sklizní v polních podmínkách, sklenících a fóliovnících bez potřeby elektrické energie na umělé osvětlení pěstováním v letním období.

Cílem předloženého příspěvku je zhodnocení vlivu barevných fotoselektivních fólií na růst, vývoj, výnos a výnosové prvky obilnin v období červenec až říjen.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen na pozemku Výzkumného a šlechtitelského ústavu obilnářského 1. července 1983. K pokusům byly použity barevné fólie vyráběné v n. p. Technolen, Svitavy, v barvě bílé, červené, oranžové a modré, ze kterých byly sva-

I. Výsledky měření propustnosti světla barevných fólií — The results of measuring light penetration through coloured films

Varianta	Quantum $\text{Es}^{-1} \text{m}^{-2}$	%	Fotosynteticky aktivní záření (W m^{-2})	%
a) slunečný den — 13. 9., 14,00 h — sunny day — 13th September, 14 o' clock				
Bez fólie	1600	100,0	362	100,0
Bílá fólie	1220	76,3	275	75,9
Červená fólie	800	50,0	98	47,8
Oranžová fólie	800	50,0	173	48,3
Modrá fólie	430	26,9	175	27,1
b) podmračený den — 14. 9., 14,00 h — cloudy day — 14th September, 14 o' clock				
Bez fólie	950	100,0	185	100,0
Bílá fólie	720	75,7	142	76,8
Červená fólie	485	51,1	89	48,1
Oranžová fólie	490	51,1	88	47,5
Modrá fólie	245	25,7	49	25,9

řeny malé fóliovníky o výšce 180 cm a šířce 150 cm. Kontrolní varianta byla ponechána bez zastínění fólií. Měření propustnosti fólií pro celkové a fotosynteticky aktivní záření bylo provedeno ve VÚRV Ruzyně přístrojem LI-185 B Quantum (Radiometr) Photometr za slunečního a podmračeného dne (tab. I) čidly:

- pyranometrickým, určeným pro měření solárního záření;
- kvantovým, určeným k měření fotosynteticky aktivního záření na rovné nezastíněné ploše;
- k měření fotosynteticky aktivního záření, určeným k aproximaci fotosyntetické citlivosti rostlin, vhodným pro měření na volné ploše i prostoru.

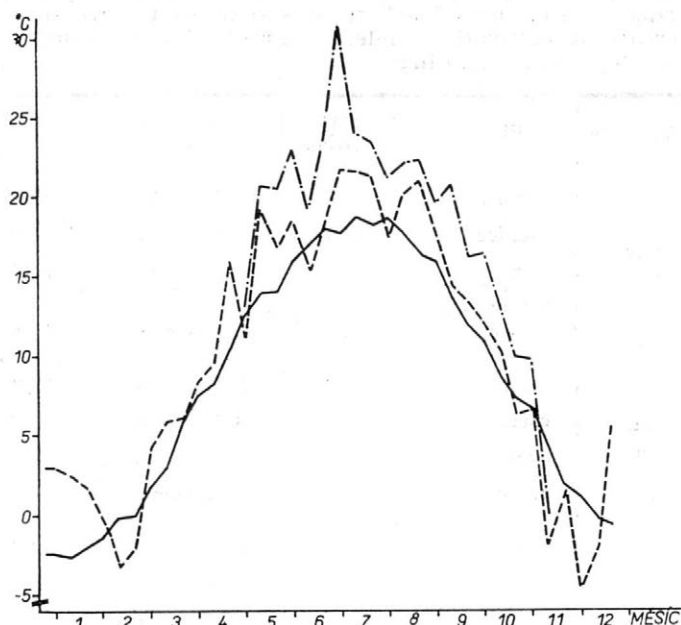
Do fóliovníku byla zaseta zrna standardních, v současné době nejvíce pěstovaných odrůd obilnin. Ječmen odrůda 'Korál', jarní pšenice střeoevropského typu — 'Rena' a oves — 'Diadém'. Ozimý ječmen odrůda 'Erfa' byl jarovizován 30 dní při teplotě $+5^{\circ}\text{C}$ při intenzitě osvětlení 4000 luxů, délce dne osm hodin v jarovizační komoře. Pod fóliovníky byl přesázen 10. července. Zrna byla vyseta ručně do sponu $3,75 \times 12,5$ cm. Pokus byl založen po předplodině hořčici zaorané na zelené hnojení. Před setím bylo rozhozeno NPK hnojivo v dávce 30 kg dusíku, 36 kg P_2O_5 a 80 kg K_2O , a mořidlo Furadan k ochraně proti bzunce ječné (*Oscinella frit*). V průběhu vegetace byl dvakrát proveden postřik Bayletonem k ochraně proti padlí a rzi. Plevely byly v případě výskytu odstraněny ručně. Průběh teplot a srážek je uveden na obr. 1 ve srovnání s dlouholetým průměrem. Rostliny byly sklizeny vytrháním a po proschnutí ve skleníku bylo odebráno k rozborům vždy 10 rostlin z každé odrůdy a varianty.

VÝSLEDKY

V tab. I a II jsou uvedeny výsledky propustnosti celkového a fotosyntetického aktivního záření. Z údajů vyplývá, že bílá fólie propouští přibližně 75 % fotosynteticky aktivního záření, červená a oranžová 50 % a modrá 25 %. Mezi propustnostmi globálního a fotosynteticky aktivního

1. Průběh venkovních teplot a teplot ve fóliovníku — The course of outdoor temperatures and temperatures under plastic films

— průměr let 1954—1978 (average of 1954—1978)
 - - - venkovní teplota 1983 (outdoor temperature 1983)
 - . - . teplota pod bílou fólií 1983 (temperature under white plastic films 1983)



záření nebyly výrazné rozdíly. Z porovnání měření za slunečního a pod-mračného dne vyplývá, že u žádné fólie nedošlo k výraznější změně rozdílu jak mezi celkovým, tak fotosynteticky aktivním zářením.

Z charakteristiky růstu obilnin pod barevnými fóliemi (tab. III) vyplývá, že ve vzcházení nebylo mezi fóliemi žádného rozdílu. Výrazné rozdíly se projeví v metání. Nejvíce byl vývoj jarního ječmene a ovesa urychlen pod oranžovou fólií. Nástup do metání byl pod oranžovou fólií u ječmene a ovesa v průměru o sedm až třináct dní dříve než pod bílou fólií a o 18 dní dříve než na variantě bez fólie. Pod modrou fólií se nástup do metání zpožďoval oproti ostatním variantám. Uměle jarovizovaný ozimý ječmen a jarní pšenice nereagovaly rychlostí růstu a vývoje na barvu fólie. Plná zralost byla dosažena nejdříve pod bílou fólií. Pouze jarní pšenice dozrála dříve na variantě bez fólie.

II. Přepočet údajů Quantum ($\text{Es}^{-1} \text{m}^{-2}$) na fotometrické jednotky (klux) — Recalculation of data Quantum ($\text{Es}^{-1} \text{m}^{-2}$) on the photometric units (klux)

Varianta	14/9 klux	13/9 klux
Bez fólie	82,05	48,71
Bílá fólie	62,56	36,92
Červená fólie	41,02	24,87
Oranžová fólie	41,02	25,17
Modrá fólie	22,05	12,56

III. Průběh růstu a vývoje obilovin při pěstování pod barevnými fóliemi v letním období (počet dní od setí nebo sázení) — Course of growth and development of cereals at cultivation under coloured films in summer period (number of days from sowing or planting)

Varianta	Plodina	Setí/ sázení	Vzcházení dní	Metání dní	Plná zralost
Bez fólie	ječmen	1. 7.	10/7 10	20/8 51	22/10 114
	pšenice	1. 7.	10/7 10	22—31/8 53—62	20/10 112
	oves	1. 7.	10/7 10	17/8 48	18/10 110
	ozimý ječmen + pšenice	1. 7.	přesazeno	19/8 50	26/10 118
Bílá fólie	ječmen	1. 7.	8/7 8	15/8 46	20/10 112
	pšenice	1. 7.	8/7 8	18/8—9/9 49—71	26/10 118
	oves	1. 7.	8/7 8	10/8 41	15/10 107
	ozimý ječmen	1. 7.	přesazeno	19/8 50	18/10 110
Čer- vená fólie	ječmen	1. 7.	8/7 8	12/8 43	24/10 116
	pšenice ⁺)	1. 7.	8/7 8	23/8—9/9 54—71	26/10 118
	oves	1. 7.	8/7 8	2/8 33	20/10 112
	ozimý ječmen	1. 7.	přesazeno	12/8 43	20/10 112
Oran- žová fólie	ječmen	1. 7.	8/7 8	2/8 33	24/10 116
	pšenice ⁺)	1. 7.	8/7 8	19/8 50	26/10 118
	oves	1. 7.	8/7 8	2/8 33	20/10 112
	ozimý ječmen	1. 7.	přesazeno	19/8 50	20/10 112
Modrá fólie	ječmen	1. 7.	8/7 8	22/8 53	26/10 118
	pšenice ⁺)	1. 7.	8/7 8	23/8—9/9 54—71	28/10 120
	oves	1. 7.	8/7 8	12/8 43	22/10 114
	ozimý ječmen	1. 7.	přesazeno	19/8 50	26/10 118

⁺) sklizeno v mléčně-voskové zralosti

Pod barevnými fóliemi došlo od metání ke zpoždování vývoje ve srovnání s bílou fólií, největší bylo pod modrou fólií. Jarní pšenice pod barevnými fóliemi nedozrála do plné zralosti, ale jen do mléčně-voskové zralosti.

Z analýzy výnosů a výnosových složek (tab. IV) vyplývá, že bez ohledu na druh obilnin byly nejlepší parametry dosaženy pod bílou fólií. Ve výnosu zrna na rostlinu byly více než dvojnásobné rozdíly mezi bílou fólií a ostatními variantami. Nejlépe rostly v letním období jarní ječmen a oves. Naopak, jarní pšenice poskytla uspokojivé výsledky pouze na variantě bez fólie a pod bílou fólií, poněvadž pod barevnými fóliemi měla nízké nasazení zrna a nedozrála do úplné zralosti. Jarní ječmen odrůda 'Korál' dosáhl mimořádné hmotnosti 1000 zrn — 56,7 g při produkci 146 zrn na rostlinu.

IV. Analýza výnosů a výnosových prvků obilovin pěstovaných pod barevnými fóliemi v letním období — The analysis of yields and yield components of cereals cultivated under coloured films in summer period

Varianty	Plodina	Délka rostliny	Počet odnoží produk- tivních	Počet zrn na rostlinu	Hmotnost zrna na rostlinu g	HTZ g
Bez fólie	ječmen	62,1	4,1	58,9	2,62	44,8
	pšenice	79,1	4,8	112,2	2,06	18,3
		79,5	4,8	65,8	1,05	15,9
	oves	72,5	4,7	124,0	4,39	35,4
	ozimý ječmen	55,2	2,2	27,2	0,80	29,3
	$\bar{x}$	67,2	3,9	80,5	2,46	31,9
Bílá fólie	ječmen	82,4	7,9	146,0	8,29	56,7
	pšenice	93,1	5,5	177,6	5,07	28,5
	oves	88,2	4,2	241,3	7,36	30,5
	ozimý ječmen	63,0	3,9	115,4	4,20	36,4
	$\bar{x}$	80,6	5,3	170,0	6,23	37,5
Červená fólie	ječmen	82,2	6,0	82,3	3,94	47,8
	pšenice	86,6	3,4	38,3	0,39	10,1
	oves	87,3	3,4	137,5	4,02	29,2
	ozimý ječmen	65,6	1,4	39,8	1,12	28,1
	$\bar{x}$	80,4	3,5	74,4	2,36	28,8
Oranžová fólie	ječmen	85,6	2,1	111,7	5,04	45,1
	pšenice	87,9	3,9	29,9	0,33	10,9
	oves	92,4	3,2	118,3	3,61	30,5
	ozimý ječmen	65,6	2,6	46,0	1,78	38,7
	$\bar{x}$	82,8	3,0	76,4	2,69	39,3
Modrá fólie	ječmen	75,3	4,8	60,1	2,22	36,9
	pšenice	85,7	2,4	14,4	0,22	15,4
	oves	90,1	2,7	119,9	3,27	27,2
	ozimý ječmen	84,0	2,0	54,0	2,00	37,0
	$\bar{x}$	83,7	2,9	94,5	1,92	29,1

DISKUSE

Ze tří limitujících faktorů pro růst a vývoj obilnin (světlo, teplo a vlaha) je při pěstování obilnin ve fytotroních nebo v mimovegetačním, zvláště zimním období, nejobtížněji nahraditelné světlo. Birjukov et al. (1979) udávají, že pro optimální růst, vývoj a tvorbu výnosových prvků je optimální intenzita záření u ječmene 15 000 až 20 000 luxů a u pšenice 20 000 až 30 000 luxů. Vyšší nárok pšenice na intenzitu zá-

ření potvrdily uvedené výsledky. Pšenice byla jediným druhem, který na variantách s barevnými fóliemi nedozrál a poskytl zcela neuspokojivé výsledky, zvláště pokud jde o nasazení zrn.

Pro dosažení výše uvedených parametrů osvětlení dosahuje spotřeba elektrické energie ve fytostronu jen na umělé osvětlení 3600 až 5200 kWh/m², a to v závislosti na stupni urychlení růstu a vývoje, druhu použitých osvětlovacích těles atd. Vypěstováním první generace jarních obilovin nebo ozimého ječmene ve skleníku využitím skleníkového efektu do konce června umožňuje využít období červenec až říjen k vypěstování druhé generace (Š p u n a r, 1983; Š p u n a r et al., 1984). Jak prokázaly výsledky měření intenzity záření byly optimální hodnoty doporučované pro osvětlení ve fytostronu dosaženy i pod barevnými fóliemi i za podmračeného dne v měsíci září. Je tedy diskutabilní, zda je vhodné potřebnou intenzitu záření dosahovat umělým osvětlením ve fytostronu, nebo si připravit sérii pokusů tak, aby mohly být ekonomicky efektivně prováděny v období, kdy se vysoké intenzity záření nebo teplota vyskytují v přírodě. Kromě toho je nutné vzít v úvahu, že pěstování obilovin ve fytostronu při nejdokonalejší simulaci vnějších podmínek má své nedostatky např. narušení teplotního gradientu (L j a š o k, 1978). Vlivem světla na růst a vývoj italských pšenic se zabýval F o l t ý n (1965, 1967). Zjistil, že osvětlení rostlin ranním nebo večerním světlem výrazně ovlivnilo, růst, vývoj a výnosové parametry. Avšak potvrdilo se, že při jarním pěstování měla rozhodující pozitivní vliv varianta s největším množstvím světla.

V literatuře nebyly zjišťovány údaje o pěstování obilnin pod barevnými fóliemi. H a n a n et al. (1978) v USA provedli srovnání propustnosti světla a reakci rostlin v prostoru krytém jasnou fólií vyztuženou skelným vláknem a pěti prostorami krytými zabarvenými tabulemi fialově, bleděružově, červeně, modře a mrazově bíle. Konečné výsledky ukázaly, že nepigmentovaná krytina propouštěla nejvíce energie a přispěla k nejlepšímu růstu. Konstatují však, že je možné použít některé typy pigmentovaných krytin pro napomáhání růstu některých zelenin a květin, nebo za účelem poskytnutí optimálnějších podmínek pro některé růstové fáze rostlin.

Naopak, delší doba nalévání zrna o dva až tři týdny než v normálním vegetačním období za rozptýleného světla, nižších teplot, při vyšší vzdušné vlhkosti a optimálním zásobením vodou umožnily dosažení vysoké hmotnosti 1000 zrn. Vyšší vzdušnou vlhkost v letním období při vysokých teplotách je možno využít k dosažení silné infekce listovými chorobami, a následné testaci na odolnost chorobám a dále pro zjišťování fungicidních přípravků za extrémních podmínek. Pěstování při nižší úrovni zavlažování lze využít k testaci na suchovzdornost v raných vývojových fázích. Lze konstatovat, že pěstování obilnin v letním období ve výzkumu a šlechtění může mít uplatnění i v dalších střediscích výzkumu a šlechtění obilnin, mající obdobný průběh teplot podobný Kroměříží, jak Oděsa, Mironovka — SSSR; Bernburg — NDR; Köln — NSR; Nancy — Francie (Š p u n a r, 1983).

Literatura

- BIRJUKOV, S. V. — MUSIČ, V. I. — DANILČUK, P. V. — LJAŠOK, A. K.: Metodické doporučení k vyřezávání jarních zrnových kultur (pšenice, ječmen) v podmínkách průmyslového klimatu. Oděsa. 1979, 34 s.
- FOLTÝN, J.: Vliv jakosti světla na ontogenezi pšenice I. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 1, 1965, č. 3, s. 5-16.
- FOLTÝN, J.: Vliv jakosti světla na ontogenezi pšenice II. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 3, 1967, č. 4, s. 281-288.
- HANAN, J. J. — HOLLEY, W. D. — GOLDSBERRY, K. L.: Greenhouse Management. Springer Verlag. 1978, 530 s.
- LJAŠOK, A. K.: Vliv teplotního gradientu na intenzivnost transpirace ozimé pšenice v podmínkách fitotronu. Dokl. VASCHNIL, 1978, č. 8, s. 8.
- RAJKI, S.: Phytotron in the service of genetics and wheat breeding. Acta agron. Acad. Sci. hung., 31, 1982, č. 3-4, s. 421-439.
- SOZINOV, A. A.: Povyšenie rezultativnosti selektsii pri ispolzovanii fitotrona. Vest. sel.-choz. Nauki, 1978, č. 8, s. 105-114.
- ŠPUNAR, J.: The utilization of barley plant and ear transposition in genetics and breeding. Barley Genet. Newslett., 10, 1980, s. 76-80.
- ŠPUNAR, J.: Pěstování více generací v roce v procesu šlechtění obilnin s přihlednutím k úsporám energie. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 19, 1983, č. 3, s. I-XVI. (Příloha).
- ŠPUNAR, J. — MALOVANÁ, B. — ZAVADIL, M.: Využití foliovniku ve šlechtění pro pěstování dvou generací jarního ječmene a ovsa v roce. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984, č. 1, s. 45-58.

Došlo dne 21. 3. 1984

ШПУНАР, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Летнее выращивание зерновых культур под цветными фотоселективными пленками. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 327-333.

При выращивании озимого и ярового ячменя, овса и пшеницы в летний период (июль—октябрь) без пленки, под белой, красной, оранжевой и синей пленками лучшие показатели роста и развития отмечались под белой пленкой. Под оранжевой пленкой наблюдалось самое быстрое развитие до колошения, однако более низкие параметры отмечались по урожаю зерна и его отдельным компонентам. Наиболее плохие результаты достигались под синей пленкой. Полученные результаты находятся в отношении с проникаемостью общего и фотосинтетически активного облучения. В дискуссии сделан анализ требований зерновых культур к освещению, температуре, влажности, включая возможность их регуляции выращиванием под пленкой в летний период. Полученные результаты имеют перспективу использования в науке и селекции при изучении влияния облучения, температуры, засухи, болезней, фунгицидов и т. д. на зерновые культуры.

зерновые культуры; пленка; летнее выращивание

ŠPUNAR, J. (Research Institute of Cereal Breeding and Growing, Kroměříž): Summer Cultivation of Cereals under Coloured Photosensitive Plastic Films. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 327-333.

At cultivation of winter and spring barley, oats and wheat in the summer period (July—October) without shade of plastic films, under white, red, orange and blue plastic films the best parameters of growth and development were reached under white plastic films. The fastest development was recorded under orange plastic film but only until the heading. Parameters of yield and yield components were worse. The most negative results were recorded under blue plastic film. The results were in accordance with light penetration of total and photosynthetically active radiation. In the discussion the demands of cereals for the light, temperature and moisture including possibilities of their modification at cultivation under coloured plastic films are analysed. The results will be used in the cereal research and breeding at the study of the effects of radiation, temperatures, drought, diseases, fungicides, etc. on cereals.

cereals; plastic film; summer cultivation

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Špunar, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku genetiky a šlechtění

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

SUBANDI, A. S. — SOEPARDI, G. D 63.189/68
Selection for prolificacy in a composite variety of maize. — The zinc status in Indonesian agriculture.

Bogor (Indonesia), Central research inst. for food crops 1982. 31 s., obr., tab. (Kukuřice — šlechtění — odrůdy — výzkum — Indonézie)

Körner- und Silomaisversuche... C 18.656
Wien, Der Bundesanstalt f. Pflanzenbau 1983. (1984). 122 s., tab. Versuchsergebnisse d. Bundesanstalt f. Pflanzenbau. Heft 313. (Kukuřice — odrůdové pokusy — Rakousko)

RÁTKAI, J. D 74.509
Napraforgó fajtakísérleti eredmények 1983.

Budapest, VETÖMAG 1983. 24 s., 20 tab. (Slunečnice — odrůdové pokusy — Maďarsko)

KLEIJER, G. D 51.973/139
Cytogenic studies of *Lolium multiflorum* Lam., *Festuca arundinacea* Schreb., their hybrids and amphidiploids. Proefschrift.

Wageningen, Landbouwhogeschool (1983). 106 s., 23 tab. (Jílek mnoho-květý — křížení s kostřavou rákosovitou — kříženci — amfidiploidi — cytogenetický výzkum — Holandsko)

NOWICKI, C. D 27.535/190
Badania metodyczno-hodowlane nad tworzeniem odmian traw gazonowych.

Warszawa, PWN 1983. 75 s., 33 obr., 22 tab. (Trávy parkové — odrůdy — šlechtění — výzkum — Polsko)

C 28.391
Genetičeskije osnovy i metody selekcii plodovyh i jagodnyh rastenij.
Mičurinsk, Vsesojuz. akademija sel'skochoz. nauk 1981. 126 s., tab. (Bobuloviny — ovocné rostliny — šlechtění — sborník — SSSR)

GENETIKA REZISTENCE A ŠKODLIVOST NĚKTERÝCH CHOROB A ŠKŮDCŮ VOJTĚŠKY

O. Chloupek, E. Fikesová

CHLOUPEK, O. — FIKESOVÁ, E. (Šlechtitelská stanice, Želešice): *Genetika rezistence a škodlivost některých chorob a škůdců vojtěšky*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 335-342.

V polním pokusu byla hodnocena rezistence ke *Contarinia medicaginis*, savému hmyzu, *Peronospora aestivalis*, *Phoma medicaginis*, *Pseudopeziza medicaginis*, *Pseudopeziza jonesii*, *Uromyces striatus*, *Erysiphe polygoni* a alfalfa mosaic virus (AMV), v hydroponii ke *Corynebacterium insidiosum*, *Verticillium albo-atrum* a k hnilobám kořene a krčku. V obou pokusech byli zařazeni dialelní kříženci osmi klonů. Heritabilita byla rovněž zjišťována regresí kmenů na rodičovské klony. Výnos semen souvisel s rezistencí ke *Contarinia*, savému hmyzu a *Peronospora*. Kříženci rezistentní k savému hmyzu a k AMV měli menší podíl zadiny ve sklizni. Kmeny rezistentní k cévnímu vadnutí a k hnilobám kořenového krčku poskytly vyšší výnos píce. Genetické kontrasty v úrovni rezistence byly prokázány alespoň v jednom roce u všech sledovaných patogenů, s výjimkou hnilob kořenového krčku. U všech sledovaných patogenů byly genetické kontrasty determinovány především obecnou kombinační schopností. Vysoké hodnoty heritability byly prokázány pro rezistenci k *Peronospora*, *Corynebacterium* a *Verticillium* a nízké pro rezistenci ke hnilobám krčku a kořene.

vojtěška; výnos semen; výnos píce; heritabilita; kombinační schopnost; *Contarinia medicaginis*; savý hmyz; *Peronospora aestivalis*; *Phoma medicaginis*; *Pseudopeziza medicaginis*; *Pseudopeziza jonesii*; *Uromyces striatus*; *Erysiphe polygoni*; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*

Předpokladem šlechtění na rezistenci k chorobám a škůdcům je poznání genetiky rezistence. Odolné odrůdy stabilizují výnos zejména za podmínek příznivých pro rozvoj patogena. Účelem předložené práce je ověření škodlivosti patogenů, jejich variability, heritability a kombinační schopnosti.

MATERIÁL A METODY

Vyhodnotili jsme pokusy na Šlechtitelské stanici v Želešicích. Hodnotili jsme klonovou školku, založenou v roce 1978, v které bylo zařazeno 69 klonů různého původu a jejich potomstva z volného opylení (kmeny). Dále jsme hodnotili dialelní křížence osmi klonů: 9 (Hodonínka), 41 (Hildebrand), 45 (Košícká krajová), 60 (Přerovská), 65 (Langensteiner), 74 (Bobrava), 81 (Flandria) a 82 (Isis). Klony byly vybrány rekurentní selekcí na všechny důležité znaky, včetně zdravotního stavu. Od každého z 56 kříženců bylo hodnoceno deset rostlin ve dvou blocích a ve čtyřech letech (1980—1983). Choroby vyskytující se převážně v závlahových podmínkách jsme hodnotili u stejných dialelních kříženců v hydroponii ve skleníku.

Počet hálek plodomorky (*Contarinia medicaginis* Kieffer) byl hodnocen na nejstarších květenstvích. Počet zaschlých kvítků svědčící zejména o poškození savým hmyzem byl hodnocen v době, kdy se ještě neobjevily korunní lístky, které by překryly zaschlé kvítky. Rezistence k *Peronospora trifoliorum* dBy, *Phoma medicaginis* Malb. et Roum., *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc., *Uromyces striatus* Schroet. a alfalfa mosaic virus (dále AMV) byla bonitována stupnicí 1–9 (Smrž et al., 1978). Obdobně byla hodnocena rezistence k *Pseudopeziza jonesii* Naunf. a *Erysiphe polygoni* DC. Dialelní kříženci v hydroponii byli hodnoceni na rezistenci k cévnímu vadnutí na řezu kořenem (Smrž et al., 1978) a na výskyt hnilob krčku a kořene bonitací. U cévního vadnutí se jednalo o *Corynebacterium insidiosum* (McCull.) Jens. a *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth. Choroby byly identifikovány podle Grahama et al. (1979).

Získané údaje o výskytu škůdců a o rezistenci k chorobám na dialelních křížencích byly vyhodnoceny analýzou variance a dialelní analýzou (Griffing, 1956). Klony s významnými kladnými efekty u chorob a negativními u škůdců byly nazvány genetickými zlepšovateli, klony s významnými negativními efekty u chorob a s pozitivními u škůdců genetickými zhoršovateli.

Heritabilita v užším smyslu byla určena jako podíl rozptylu pro obecnou kombinační schopnost (GCA) a součtu rozptylů pro GCA, specifickou kombinační schopnost (SCA), reciproké vlivy (RE) a nekontrolovatelné vlivy (Breese, Hayward, 1970). Tento údaj je důležitý pro tvorbu syntetických populací, kde se využívají především aditivní genetické účinky, jejichž mírou je GCA. Heritabilita byla vyjádřena i regresí potomstva na rodiče a korelací mezi rodiči a potomky. U dialelních kříženců byla v polních podmínkách hodnocena i semenářská produktivnost a podíl zadiny, tj. nevyvinutých semen vojtěšky, v celkové sklizni.

VÝSLEDKY

V roce 1980 souvisel výnos semen s počtem hálek plodomorky v hroznu ($r = -0,36^{++}$) a s rezistencí k *Peronospora* ($r = 0,42^{++}$). V roce 1981 byla zjištěna tendence vyššího výnosu u kříženců s vyšší odolností k *Peronospora* ($P > 0,90$). Kříženci odolnější k AMV měli menší podíl zadiny ($P > 0,90$). V roce 1982 poskytli kříženci s menším počtem zaschlých kvítků vyšší výnos semene ($r = -0,30^{++}$) a obdobná tendence byla prokázána s počtem hálek plodomorky ($P > 0,90$). Kříženci s menším počtem zaschlých kvítků měli menší podíl zadiny ($r = 0,20^{+}$). Rok 1983 byl katastrofálně suchý a nebyla nalezena souvislost mezi výnosem semen a rezistencí, či napadením patogeny. V tomto roce však byla prokázána souvislost výnosu semen s velikostí kořenového systému. Též byla prokázána souvislost mezi rezistencí k *Pseudopeziza jonesii* a podílem zadiny ($r = 0,33^{+++}$), tj. kříženci odolnější měli vyšší podíl zadiny. Podíl zadiny negativně souvisel s výnosovou úrovní, v roce 1981 bylo $r = -0,184$ ($P > 0,90$), v roce 1982 $r = -0,486^{+++}$ a v roce 1983 $r = -0,217^{+}$.

Výnos píce v hydroponii souvisel s rezistencí k hnilobám kořenového krčku. Těsnost tohoto vztahu se zvyšovala s počtem sečí a v sedmé seči dosáhla hodnoty $r = 0,456^{+++}$. Obdobný vztah byl zjištěn i u rezistence k cévnímu vadnutí, který činil v sedmé seči $r = 0,264^{+}$. Rostliny odolné k hnilobám krčku i cévnímu vadnutí byly totiž vyšší ($r = 0,421^{++}$ a $0,403^{++}$). Počet lodyh se neměnil.

Výskyt plodomorky se v jednotlivých letech lišil (od 0,40 do 4,96 hálek na hrozen). Dříve kvetoucí klony i kříženci byli více napadeni ($r = 0,340^{++}$ a $0,225$, $P > 0,90$). Ve všech letech byla prokázána genetická variabilita daná především aditivní činností genů. Digenické účinky byly významné jen ve dvou letech. Zhoršovatelem rezistence byl klon

9, 60 a 74 a genetickými zlepšovatelem klony 81 a 82. Heritabilita byla ve všech letech přibližně stejná (0,36 až 0,44). Korelace mezi rodiči a potomstvem činila $r = 0,234$ ($P > 0,90$).

Suché kvítky v květenství se vyskytovaly každoročně (0,66 až 1,15 kvítků). Napadení bylo v roce 1981 rozdílné mezi kříženci, avšak ve všech letech byly prokázány kontrasty dané GCA. Digenické účinky byly významné jen v roce 1981. Klon 9 byl výrazným genetickým zhoršovatelem rezistence, v roce 1982 i klon 41. Genetický zlepšovatel rezistence nebyl ve zkoumaném souboru prokázán. Heritabilita činila 0,20 až 0,53, regrese byla stejná (0,363 kvítku) a rovněž korelační koeficient byl srovnatelný (0,449⁺⁺⁺).

Peronospora trifoliorum se vyskytla v roce 1980 a 1981. V obou letech byly prokázány významné kontrasty mezi kříženci dané především GCA, digenické vlivy nebyly významné, pouze v roce 1981 byly zjištěny významné RE. Klon 81 byl výrazným genetickým zlepšovatelem rezistence, klon 41 jejím zhoršovatelem. Heritabilita činila 0,40 až 0,74, regrese 0,800 a korelace 0,645⁺⁺.

Phoma medicaginis se vyskytla ve všech letech. Ve třech z nich byly prokázány významné kontrasty mezi kříženci determinované především GCA. Klon 65 byl výrazným genetickým zhoršovatelem rezistence, výrazný zlepšovatel rezistence nebyl prokázán. Heritabilita činila 0,54 až 0,76, avšak regrese i korelace byly nízké (0,039 a 0,065).

Pseudopeziza medicaginis se vyskytla ve třech letech. Pouze v jednom roce však byly zjištěny významné kontrasty mezi kříženci a významné komponenty GCA a RE. Přesto však byl klon 41 a 81 výrazným genetickým zlepšovatelem rezistence. Heritabilita činila 0,31 až 0,55, regrese 0,252 až 0,280 a korelace 0,360⁺⁺ až 0,497⁺⁺⁺.

Pseudopeziza jonesii se vyskytla pouze v roce 1983. Byly prokázány významné kontrasty mezi kříženci dané především GCA a RE. Klony 74 a 41 rezistenci zvyšovaly, klony 81 a 45 ji v potomstvu snižovaly. Heritabilita činila 0,61.

Rez (*Uromyces striatus*) se vyskytla ve třech letech, přičemž ve dvou byly prokázány významné kontrasty mezi kříženci. GCA byla významná ve všech třech letech. Klony 82, 81 a 65 byly genetickými zlepšovatelem rezistence, klon 9 byl zhoršovatelem. Heritabilita činila 0,50 až 0,62.

Padlí (*Erysiphe polygoni*) se vyskytlo v roce 1981. Byly prokázány významné kontrasty mezi kříženci dané především aditivní činností genů. Klon 81 byl genetickým zhoršovatelem rezistence. Heritabilita činila 0,72.

Virová mozaika (alfalfa mosaic virus) byla bonitována ve třech letech. Ve dvou letech byly prokázány významné kontrasty mezi kříženci dané především GCA a v roce 1982 i SCA. Klon 60 byl zlepšovatelem rezistence. Heritabilita činila 0,32 až 0,58.

Symptomy cévního vadnutí byly mezi kříženci významně odlišné. Tato genetická variabilita byla dána především aditivní činností genů. Klon 9 byl zhoršovatelem rezistence, ostatní klony byly indiferentní. Efekty GCA byly korelovány s výsledky ověřovacích testů na odolnost k cévnímu vadnutí ($r = 0,32$ až 0,67). Heritabilita byla poměrně vysoká

I. Průměrná hodnota rozptylu pro křížence, komponent kombinační schopnosti a efekty obecné kombinační schopnosti pro výskyt škůdců a odolnost k chorobám — The average value of variance for hybrids, components of combining ability, and effects of general combining ability for the occurrence of pests and resistance to diseases

Rok	Průměr kříženců	Průměrný rozptyl pro				Efekty obecné kombinační schopnosti ($\hat{g}$) pro klon								Herita- bilita
		křížence	GCA	SCA	RE	9	41	45	60	65	74	81	82	
Počet hálek plodomorky (ks)														
1980	4,96	18,00	7,00	1,80	1,30						1,20		-1,10	0,44
1981	2,04	17,20	3,80		1,00	1,10								0,38
1982	0,83	0,40	0,40						0,30					0,40
1983	0,40	0,20	0,10	0,10		0,20						-0,10		0,36
Počet suchých kvítků v květenství (ks)														
1980	1,12		0,88			0,56								0,20
1981	0,66	2,56	0,46	0,12	0,15	0,44								0,30
1982	0,73		0,24			0,23	0,19							0,38
1983	1,15		1,50			0,75								0,53
Rezistence vůči <i>Peronospora aestivalis</i> (1–9)														
1980	7,80	1,01	2,60									1,02		0,74
1981	8,60	0,97	0,54		0,24		-0,30					0,36		0,40
Rezistence vůči <i>Phoma medicaginis</i> (1–9)														
1980	6,80		0,44			-0,27				-0,31				0,54
1981	5,60	1,61	3,52	0,35	0,39					-1,05				0,76
1982	5,80	1,39	2,08							-0,65	0,81			0,56
1983	7,10	0,52	0,84				-0,50							0,56
Rezistence vůči <i>Pseudopezia medicaginis</i> (1–9)														
1981	6,10	0,58	0,83		0,24		0,48					0,35		0,55
1982	6,40						0,36	-0,34				0,32		0,32
1983	7,60						0,35							0,31

Rezistence vůči <i>Pseudopeziza jonesii</i> (1 – 9)														
1983	6,80	0,51	0,78		0,21		0,27	-0,31			0,31	-0,35		0,61
Rezistence vůči <i>Uromyces striatus</i> (1 – 9)														
1981	7,90	1,34	2,15	0,50		-0,53				0,50		0,51	0,68	0,62
1982	6,70		1,76										0,67	0,50
1983	7,00	0,81	1,52			-0,73								0,59
Rezistence vůči <i>Erysiphe polygoni</i> (1 – 9)														
1981	7,90	1,02	2,39									-0,94		0,72
Rezistence vůči Alalfa Mosaic Virus (AMV) (1 – 9)														
1981	6,40	1,02	0,66					0,37		-0,34				0,41
1982	5,30	0,89	1,57	0,41		0,44		-0,48				-0,48		0,58
1983	6,00							0,43						0,32
Rezistence vůči cévnímu vadnutí podle řezu kořenem (1 – 9) v hydroponii														
1981	7,13	2,21	5,93			-1,66								0,71
Rezistence hnilobám kořenového krčku (1 – 9) v hydroponii														
1981	6,92							-0,19		-0,24				0,29
Rezistence hnilobám kořene (1 – 9) v hydroponii														
1981	8,58	0,77	0,41	0,35	0,42	0,22	-0,23	-0,23			0,23			0,26

V tabulce jsou uvedeny jen významné ($P = 0,95$) hodnoty rozptylů pro křížence a komponenty kombinační schopnosti a pro efekty obecné kombinační schopnosti:

GCA – obecná kombinační schopnost,
 SCA – specifická kombinační schopnost,
 RE – reciproké vlivy

(0,71). Rezistence vůči hnilobám kořenového krčku nebyla determinována geneticky, i když klony 60 a 74 byly významnými zhoršovatelé rezistence. Heritabilita byla nízká (0,29). Rezistence ke hnilobám kořene byla ovlivňována geneticky a determinována aditivní i digenickou činností genů. Dva klony rezistenci zvyšovaly a dva ji snižovaly. Heritabilita byla nízká (0,26).

DISKUSE

O významu, existenci geneticky podmíněných rozdílů v odolnosti a o heritabilitě svědčí nejlépe genetické zdroje a odrůdy. Hunt et al. (1978) popisují mimo jiné 29 genotypů s odolností ke *Corynebacterium insidiosum*, 13 s odolností k *Phytophthora megasperma*, 11 k *Uromyces striatus*, devět k *Pseudopeziza medicaginis*, pět k *Peronospora trifoliorum* a tři k *Phoma medicaginis*. Jsou známy i odrůdy rezistentní k *Verticillium* (např. 'Vertibenda', 'Verco', 'Apollo II', 'Trumpetor', 'Vernema'), odrůdy tolerantní ke klopouškám ('Rincon') i rezistentní ke klopouškám ('WL 314'). Nejsou nám však známy genetické zdroje ani odrůdy s rezistencí k plodomorce a virózám. V každé populaci je možné identifikovat rostliny odolné AMV, avšak problémem je existence mnoha kmenů tohoto viru (Kehr et al., 1972). Genetickou variabilitu pro rezistenci k plodomorce jsme prokázali již dříve (Chloupek, Babinec, 1982), což spolu s výsledky uvedenými v této práci skýtá předpoklady pro rezistentní šlechtění. Rovněž již dříve byly prokázány genetické kontrasty v rezistenci k savému hmyzu, *Peronospora* a *Pseudopeziza medicaginis* (Chloupek, Babinec, 1982).

Škodlivost cévního vadnutí na výnos píce je obecně známa. Vystupuje do popředí zejména u starších porostů a při větším množství sečí (Chloupek, Kúdela, 1980). Podmínky pro rozvoj cévního vadnutí (zejména bakteriálního) se zlepšují za vlhka (Kúdela, 1976). Proto lze považovat popsáný pokus v hydroponii za provokační. Škodlivost *Peronospora* (i jiných chorob) na výnos semene se může realizovat i snížením akumulace produktů fotosyntézy v kořenech.

Chloupek, Babinec (1982) zjistili nižší výnos semene vojtěšky u rostlin odolnějších k *Pseudopeziza medicaginis*. Vysvětlují to zvýšením hmotnosti celé rostliny u rezistentních rostlin a negativní korelací mezi hmotností celé rostliny a výnosem semen. Uvážíme-li, že existuje negativní korelace mezi výnosem semen a podílem zadiny, pak byl tento výsledek potvrzen i v této práci pozitivní korelací mezi rezistencí k *Pseudopeziza jonesii* a podílem zadiny. Listové skvrnitosti totiž mají za následek defoliaci dozrávajících vojtěšek, která je patrně výhodná pro výnos i pro nízký podíl zadiny.

Literatura

- BREESE, R. L. — HAYWARD, M. D.: The genetic basis of present breeding methods in forage crops. Proc. Eucarpia Conf., Fodder Crops Sect. 1970, s. 39-53.
GRAHAM, J. H. — FROSHEISER, F. I. — STUTEVILLE, D. L. — ERWIN, D. C.: A compendium of alfalfa diseases. St. Paul, Minnesota, Amer. Phytopathol. Soc. 1979, 65 s.

GRIFFING, B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Austral. J. biol. Sci., 9, 1956, s. 463-493.

HUNT, O. J. et al.: Improved breeding lines of alfalfa. USDA, SEA, Berkeley, 1978.

CHLOUPEK, O. — KÚDELA, V.: Produktivnost vojčěšky při různém počtu sečí a její závislost na odolnosti k cévnímu vadnutí. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 16, 1980, č. 1, s. 49-54.

CHLOUPEK, O. — BABINEC, J.: Vliv chorob a škůdců na semenářskou produktivnost vojčěšky. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 18, 1982, č. 2, s. 133-139.

KEHR, W. R. — FROSHEISER, F. I. — WILCOXSON, R. D. — BARNES, D. K.: Breeding for disease resistance. In: HANSON, C. H. (ed.): Alfalfa science and technology. Madison, ASA. 1972.

KÚDELA, V.: Vliv vlhkosti půdy na cévní vadnutí vojčěšky. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 12, 1976, č. 1, s. 83-92.

SMRŽ, J. — DRBAL, J. — ROTREKL, J. — KÚDELA, V.: Metodiky hodnocení zdravotního stavu vojčěšky. [Vnitroústavní publikace.] Troubsko, Výzk. šlecht. úst. pčnin. 1978.

Došlo dne 6. 3. 1984

ХЛОУПЕК, О. — ФИКЕСОВА, Е. (Селекционная станция, Железнице): Генетика устойчивости и вредоносности некоторых болезней и вредителей люцерны. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 335-342.

В полевом опыте оценивалась устойчивость к *Contarinia medicaginis*, сосущим насекомым, *Peronospora aestivalis*, *Phoma medicaginis*, *Pseudopeziza medicaginis*, *Pseudopeziza jonesii*, *Uromyces striatus*, *Erysiphe polygoni* и люцерновому мозаичному вирусу (AMV), в гидропонии к *Corynebacterium insidiosum*, *Verticillium albo-atrum* и к гнилям корня и шейки. В обоих опытах включались диаллельные гибриды восьми клонов. Также наследуемость определялась регрессией штаммов к родительским клонам. Урожай семян зависел от устойчивости к *Contarinia*, сосущим насекомым и к *Peronospora*. Устойчивые к сосущим насекомым и к AMV гибриды имели меньшую долю отхода в урожае. Штаммы, устойчивые к сосудистому увяданию и к гнилям корневой шейки, давали более высокий урожай зеленой массы. Генетические контрасты по уровню устойчивости были доказаны хотя бы в одном году у всех изучаемых патогенов, за исключением гнилей корневой шейки. У всех изучаемых патогенов генетические контрасты были определены прежде всего общей комбинационной способностью. Высокие значения наследуемости были доказаны для устойчивости к *Peronospora*, *Corynebacterium* и *Verticillium* и низкие для резистенции к гнилям шейки и корня.

люцерна; урожай семян; урожай зеленой массы; наследуемость; комбинационная способность; сосущие насекомые; *Contarinia medicaginis*; *Peronospora aestivalis*; *Phoma medicaginis*; *Pseudopeziza medicaginis*; *Pseudopeziza jonesii*; *Uromyces striatus*; *Erysiphe polygoni*; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*

CHLOUPEK, O. — FIKESOVÁ, E. (Plant Breeding Station, Želešice): Resistance Genetics and the Losses Caused by some Diseases and Pests on Lucerne. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984 (4) : 335-342.

A field trial was conducted to evaluate the resistance to *Contarinia medicaginis*, sucking insects, *Peronospora aestivalis*, *Phoma medicaginis*, *Pseudopeziza jonesii*, *Uromyces striatus*, *Erysiphe polygoni* and alfalfa mosaic virus (AMV), and — in hydroponics — to *Corynebacterium insidiosum*, *Verticillium albo-atrum* and to crown and root rot. Both trials comprised diallel hybrids of eight clones. Heritability was determined by the regression of strains to parent clones. Seed yield was associated with resistance to *Contarinia*, sucking insects and *Peronospora*. The hybrids resistant to sucking insects and AMV had a lower proportion of undeveloped seeds. The strains resistant to vascular wilt and crown diseases produced more forage. Genetic contrasts in resistance were demonstrated at least in one year in all the pathogens under study, except for the crown rots. In all the studied pathogens the genetic contrasts were determined by general combining ability. High values

of heritability were demonstrated for resistance to *Peronospora*, *Corynebacterium* and *Verticillium*; the heritability for resistance to crown and root rots was low. lucerne; seed yield; forage yield; heritability; combining ability; *Contarinia medicaginis*; sucking insects; *Peronospora aestivalis*; *Phoma medicaginis*; *Pseudopeziza medicaginis*; *Pseudopeziza jonesii*; *Uromyces striatus*; *Erysiphe polygoni*; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*

Adresa autorů:

Ing. Oldřich Chloupek, CSc., ing. Eleonora Fikesová, VĚJ Oseva, Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko, Šlechtitelská stanice, 664 43 Želešice

HODNOCENÍ KVALITY PÍCE GENOTYPŮ TRAV ROZBOREM ODNOŽÍ STEJNÉHO STÁŘÍ

Stárnutí píce je provázáno pronikavými změnami v morfologii rostliny i v histologické struktuře pletiv a z toho plynoucími změnami v chemickém složení. Proto hodnocení geneticky podmíněné variability by se mělo provádět zásadně na rostlinách stejného stáří.

Odnožování trav však probíhá postupně, a tak jednotlivé odnože na rostlině se svým začátkem metání mohou lišit o jeden až deset i více dnů. Pozdní odnože se vyvíjejí v poněkud jiných klimatických podmínkách (doba slunečního svitu, intenzita záření, světelné spektrum, vlhkost vzduchu) a po delší dobu, a jsou tedy ve srovnatelné růstové fázi kvalitou píce a priori horší, podobně jako je tomu obecně u pozdních odrůd (Míka, 1983).

Aby se co nejvíce eliminoval vliv různých klimatických podmínek na kvalitu píce a objektivněji se postihla genetická variabilita, zavedl na WPBS v Aberystwyth Tyler (cit. Míka, 1981) pro hodnocení introdukovaného a raného šlechtitelského materiálu trav tento postup: Je-li od pokusného členu k dispozici málo osiva, vysévá se asi 60 obilek do bedniček 40 X 50 cm a po „skleníkové fázi“ předpěstování a hodnocení se tyto rostliny na poli vyklopí a založí se tak školka. Pokud je osiva dostatek, školka se zakládá přímým výsevem. Hodnocení produkčních schopností genotypů a kvality píce se provádí na rostlinách v běžném zápoji (obdoba pěstování v praxi), hodnocení zdravotního stavu apod. (Míka, 1981) na rostlinách s individuální výsadbou.

V den, kdy u všech pokusných členů ve školce lze nalézt alespoň pět odnoží, u kterých květenství právě začíná opouštět pochvu (max. 3 mm), se tyto odnože označí vysačkou a po 14 dnech (nebo podle doporučeného termínu sklizně toho kterého druhu — Dent, Aldrich, 1970) se všechny sklídí a připraví ke stanovení stravitelnosti organické hmoty *in vitro*. Ke stanovení se využívá čistá celulóza (Jones, Hayward, 1975), neboť reprodukovatelnost výsledků je lepší než při použití bachorové šťávy. Další rozbor (stanovení dusíku, hořčíku a cukru) se provádí jen pokud si to vyžaduje speciální šlechtitelský záměr.

O vyšší přesnost a objektivitu hodnocení genetické variability šlechtitelského materiálu trav se snažíme pochopitelně i v našich podmínkách. Zavedení Tylerova postupu by mohlo být jistým přínosem, ovšem nejdříve jsme museli ověřit:

1. zda pořadí genotypů při sklizni celých rostlin v běžně doporučeném termínu (Schmidt et al., 1983) (tj. alternativa a) souhlasí s pořadím při Tylerově postupu (tj. alternativa b);
2. zda se pořadí při alternativě b) nezmění, označují-li se další odnože o týden později po prvních (oba právě na začátku metání) a sklídí se po 14 dnech od termínu značkování.

Toto ověření jsme provedli u osmi odrůd a nšl. jílku mnohokvětého a jeho křížence, paralelně zkoušených v mezistančních předzkouškách. V roce 1981 byl založen maloparcelkový pokus, a sice na ŠS Větrov na ploše 2 m² ve dvou opakováních od každého pokusného členu a na ŠS Červený Dvůr na ploše 1 m² rovněž ve dvou opakováních. V roce 1982 byly na obou místech sklizeny vzorky podle varianty 1 alternativa a), b), na Větrově navíc podle varianty 2. Testovacím kritériem byla stravitelnost organické hmoty (IVOMD) — tab. I s použitím celulóзовého preparátu č. 797 z *Trichodermy viride* s aktivitou 22 400 Cu/g od fy Kali-Chemie Hannover (Míka et al., 1981). Výsledky byly vyhodnoceny Spearmanovým pořadovým testem, jehož interpretace zní: Jestliže $r_s > r_{\alpha}$, zamítá se hypotéza nezávislosti pozorovaných veličin na dané hladině významnosti α .

Z tabulky vyplývá, že IVOMD celých rostlin se významně odlišoval od odnoží stejného stáří (podle Tylera), a to shodně na obou místech. Pořadí genotypů (podle IVOMD odnoží stejného stáří) na obou pokusných místech však spolu významně souviselo. Hodnocení IVOMD odnoží stejného stáří by podle toho mělo snížit negenetické zdroje variability v odrůdových pokusech, polních školkách atd. Stejný důvod vedl Tylera k širokému zavedení tohoto postupu na oddělení šlechtění WPBS v Aberystwyth. Určitým handicapem je ovšem vyšší pracnost, a zřejmě proto se Tylerův postup v britském odrůdovém zkušebnictví zatím neujal.

I. Stravitelnost organické hmoty odrůd a nšl. jílku mnohokvětého a jeho kříženců:
Pořadí je uvedeno tučně.

Označení v MP, sklizeň 1982	Větrov			Č. Dvůr
	sklizeň celých rostlin (Schmidt et al. 1983) I.	odnože stejného stáří (TYLER, WPBS Aberystwyth) II.	odnože značované a sklizené o 7 dní později (TYLER) III.	odnože stejného stáří (TYLER, WPBS Aberystwyth) IV.
4 Romul (2n)	68,0 5	69,7 5	69,9 4	64,1 5
8 Lolita (4n)	69,5 1	72,8 1	71,3 1	65,7 1
12 nšl. HŽ MDK-H (4n)+)	67,3 6	70,1 4	70,0 3	65,2 3
13 nšl. VT-12 (2n)	69,2 2	71,5 2	71,2 2	65,0 4
14 LM3-18/76 (NDR)	67,1 8	68,6 8	67,9 8	63,3 8
15 LMS 1/81 (RVHP)	67,4 6	70,2 3	69,6 5	65,4 2
16 LMS 2/81 (RVHP)	68,3 4	68,5 7	68,7 6	63,9 7
17 LMS 3/81 (RVHP)	68,7 3	69,2 6	68,6 7	64,0 6

+) kříženec jílku mnohokvětého s košťavou rákosovitou

Vyhodnocení SPEARMANOVÝM pořadovým testem: ($r_{\alpha 0,95} = 0,714$; $r_{\alpha 0,99} = 0,857$)

Pořadí ve sloupcích	r_s
I : II	0,571 N. S.
II : III	0,905++
I : IV	0,357 N. S.
II : IV	0,929++

Literatura

- DENT, J. W. — ALDRICH, D. T. A.: Grass for conservation. Part. I. J. NIAB Cambridge, 12, 1970, s. 72-83.
 JONES, D. I. H. — HAYWARD, M. V.: The effect of pepsin pretreatment of herbage on the prediction of dry matter digestibility from solubility in fungal cellulase solutions. J. Sci. Fd Agric., 26, 1975, s. 711-718.
 MÍKA, V.: Cestovní zpráva ze studijního pobytu ve V. Británii a NSR. Troubsko, Výzk. šlecht. úst. pícnin. 1981, 20 s.
 MÍKA, V.: A comparison of the nutritive values of early and late varieties of timothy. Grass and Forage Sci., 38, 1983, s. 67-71.
 MÍKA, V. — PAUL, Ch. — ZIMMER, E. — KAUFMANN, W.: Ein Vergleich verschiedener Labormethoden zur Schätzung der Verdaulichkeit von Grundfutter. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde, 45, 1981, s. 132-141.
 SCHMIDT, J. et al.: Metodiky státních odrůdových zkoušek. Polní plodiny. Praha, ÚKZÚZ. 1983, 392 s.

Ing. Václav Míka, CSc., VŠÚP Troubsko — Šlechtitelská stanice Větrov,
398 52 p. Nadějkov

ASPEKTY ZVYŠOVÁNÍ VÝKONNOSTI ODRŮD PŠENICE POMOCÍ MORFOLOGICKÝCH A FYZIOLOGICKÝCH UKAZATELŮ

Vedle výběru odrůd, volby rodičovských párů a použité šlechtitelské metody hrají též významnou roli znaky, pomocí kterých chceme dosáhnout žádaného šlechtitelského cíle. Je samozřejmé, že výnosové prvky, odolnost vůči chorobám, odolnost vůči poléhání, mrazuvzdornost a zimovzdornost mají svou neoddiskutovatelnou roli. Kromě klasického sledování výnosových prvků se s čím dále tím větší frekvencí vyskytují ve světové literatuře články kladoucí důraz na morfologické a fyziologické ukazatele a jejich vztah k výnosu a jeho prvkům. Cílem tohoto článku bylo podat přehled z prací uveřejněných v zahraniční literatuře s ohledem na podmínky ČSSR. Jedná se především o práce, které se nejčastěji vyskytují při hodnocení již uvedených morfo-fyziologických ukazatelů.

Výsledky jsou prezentovány bez dalších úprav. Zpracovali jsme více než 300 dostupných prací za období posledních pěti let. Nejméně často se opakující výsledky byly vzhledem k rozsahu práce vypuštěny. Je však nutné dodat, že u problematiky sledované v této stati existuje řada šlechtitelských článků i fyziologických prací, které řeší dílčí problémy samostatně. Komplexní články v této oblasti prakticky neexistují.

Většina autorů se shoduje v tom, že požadavky na výkonný genotyp lze shrnout do následujících bodů. Odrůda má mít počáteční rychlý start růstu, tj. rychlý přesun asimilátů z obilky do kořínků a klíčků (zejména do kořínků), aby co nejrychleji začaly kořeny i fotosyntetický aparát plnit svoje funkce. Tato charakteristika (vigor of seedlings) bývá nejčastěji měřena laboratorně v období růstu prvního až třetího listu. Dále je požadováno delší období nalévání zrna, které je možné brát absolutně, ale i relativně, neboť se obvykle měří poměr dob od metání (kvetení) do plné zralosti a od vzházení do metání. Je však možné měřit čas od metání do plné zralosti k celkové vegetační době, dobu trvání fotosynteticky aktivních listových pater (první a druhé patro), a obsah chlorofylu *a* v určitém období po metání atd. Objevují se názory, že selekce zaměřená na snižování listové plochy při konstantním výnosu rostliny vede ke zvýšení výkonu fotosyntézy. Na základě prostudovaného materiálu lze vyslovit domněnku, že v porostu o stejné listové ploše, ale s vyšším počtem klasů, by mohlo být dosaženo vyššího výnosu z plochy. Většina autorů, kteří se zabývají vztahem fotosyntézy a výnosu, se shoduje v tom, že doposud byly rostliny šlechtěny spíše na dosažení větší listové plochy, avšak na nižší výkon fotosyntézy. Z těchto důvodů se ve světě rozpracovávají různé programy na zvýšení intenzity fotosyntézy. U mezidruhového křížení se vlastní fotosyntéza rozkládá na jednotlivé složky, které představují znaky a jsou podle svých hodnot doporučovány ke křížení atd. Ke křížení jsou doporučovány velmi suchovzdorné typy, které mají na 1 g sušiny podstatně nižší spotřebu vody, a to za účelem dosažení vyšší stability výnosu odrůd v sušších letech. Dalším velmi významným požadavkem je morfologická a zvláště fyziologická vyrovnanost jednotlivých fyziologických procesů organismu. Z hlediska fyziologického je převážně míněn optimální poměr mezi příjmem živin a vody, fotosyntézou, transportem živin a vody a dýcháním. Obecně je možné říci, že jakýkoliv z uvedených prvků, je-li v minimu (tzn. podprůměrný), je limitujícím článkem výkonu a naopak, zvyšuje-li se některý z prvků metabolismu neustále selekci, začne negativně korelovat s výsledným efektem (výnosem či hmotností zrna v klasu). Uvádí se, že středně vysoké (semidwarf) typy, nesoucí *Rht1*, *Rht2* a *Rht3* geny pro zakrslost, jsou z hlediska fyziologických funkcí nejvyváženější. Jedná se zejména o nejvýnosnější z uvedených typů. Kromě vyváženosti metabolismu jsou všechny zde uvedené základní procesy na celkové vyšší úrovni.

Uvádí-li se do souvislosti s výnosem úroveň dýchání (respirace), bylo zjištěno, že vyšší úroveň fotosyntézy, transportu a příjmu živin, budování fotosyntetického aparátu a kořenového systému vyžaduje i vyšší úroveň „práce“ a tudíž i dýchání. S tím souvisí i otázky fotorespirace (C4 systém) a možností, zatím spíše teoretické, jejího odstranění nakřížením genotypů bez fotorespirace.

Z morfologických charakteristik je možné jmenovat tyto nejčastěji při měření používané znaky: krátké a silné stéblo (zvláště poslední internodium), dlouhý a řídký klas (což je v rozporu se šlechtitelskou praxí), krátká pochva praporcovitěho listu a vysoký obsah sušiny praporcovitěho listu a jeho pochvy v období po metání. I když síla stébela koreluje s hmotností zrna na klas, zdá se, že počet cévních svazků není tak rozhodující, jako jejich kvalita, tj. délka cévních článků a velikost jejich perforačních otvorů.

U kořenové soustavy by redukce kořenů, ke které dochází v období těsně po metání, měla být posunuta na pozdější období. Dědičně založený úhel kořenů v půdním profilu rozhoduje nejen o konkurenci rostlin, ale i o příjmu živin (fosforu, draslíku) a vody, což je důležité v období sucha. Je-li úhel k vertikální ose kořenů ostřejší, je to výhodnější i z péstitelského hlediska. Redukce kořenové soustavy po metání včetně redukce intenzity fotosyntézy jsou podle řady autorů negativním jevem z hlediska tvorby výnosu. Předpokládá se, že selekci zaměřenou na úpravu růstu a vývoje rostlin by se mělo dosáhnout posunutí poklesu aktivity obou fyziologických funkcí na pozdější období. Za významný je možné také považovat stupeň pokročilosti vývoje vodivých elementů v kořenovém primordiu.

Z dosud uvedených morfologických a fyziologických údajů by bylo možné též modelovat ideotypy rostliny. V tomto přehledu se však tímto problémem nezabýváme. Kromě toho se předpokládá, že v budoucnu bude vyřešen problém soužití symbiotických bakterií pro fixaci vzdušného dusíku (po vzdáleném křížení či přenesením příslušných genů) u obilnin.

Obrátíme-li však opět pozornost k fyziologii pšenice, zjistíme, že čím vyšší je stupeň ploidie (při srovnání od diploidů po hexaploidy), tím nižší je intenzita fotosyntézy. U divokých druhů zásobuje klas fotosyntetickými asimiláty převážně sám klas, kdežto u kulturních pšenic se na zásobování podílí i horní internodium, praprocovitý list (i druhý list) a jeho pochva. Při zvyšování výkonu odrůd se dosud větší zisk fotosyntetických asimilátů dosahoval pomocí zvětšování fotosynteticky účinné plochy a úpravou distribuce asimilátů (sklizňový index). Příslušný výkon fotosyntézy je dán její rychlostí, velikostí asimilující plochy a časem. Přitom samozřejmě musí být zaručen odtok asimilátů a „přítok“ CO_2 . O velikosti listové plochy již byla řeč, čas v tomto případě může představovat doba trvání fotosyntetického aparátu po metání (doba od metání do plné zralosti, doba trvání listové zeleně, obsah chlorofylu a v určitém období po metání atd.). Problém intenzity fotosyntézy nebyl však dosud ve šlechtění uspokojivě řešen. Jak ukázaly novější práce, často sledované znaky jako je síla mesofylu či počet průduchů na jednotku plochy prakticky nekorelovaly s výnosem a jeho prvky. Pro efektivní fotosyntézu je však nutný dostatek přístupných živin (kořenová soustava). Na druhé straně však příliš přesolené půdy mají opačný efekt. Pro zvýšení fotosyntetického efektu se kromě toho často doporučuje hybridizace *T. aestivum* a *T. durum*. Jako výkonné genotypy se také ukazují ty, které při zvýšené intenzitě fotosyntézy využívají zvýšené množství asimilátů na budování kořenové soustavy a vlastního fotosyntetického aparátu, a to zejména v raných fázích vývoje. Vyšší intenzita fotosyntézy je nutná i pro příjem živin, neboť se na jejich příjem využívá 30 až 50 % energie touto cestou získané. Řada fyziologů uvádí, že o intenzitě transportu rozhodují též samotné klasy, neboť existuje jejich schopnost „aktivně“ přijímat zásobní látky, což je záležitost hormonální a děděná. Výše již uvedené polozakrslé typy mají kromě nižší osmózy a relativně vyššího obsahu vody zvýšený přísun asimilátů do budovaných klasů. Výsledkem je pak snížená konkurence mezi klásky při nalévání zrna v důsledku jejich lepšího vývoje a menšího rozdílu z hlediska jejich fyziologického stáří. Není bez zajímavosti, že z hlediska morfologického a fyziologického způsobují podobný efekt u polozakrslých odrůd nesoucích *Rht1Rht2Rht3* geny zásahy pomocí CCC u dlouhostébelných odrůd. Jedná se samozřejmě o dosud uvedené charakteristiky.

Důležitou otázkou je i obsah bílkovin v zrně. Negativní korelace mezi výnosem sušiny zrna a obsahem bílkovin není také dosud uspokojivě řešena. Pozitivní korelace byly nalezeny mezi aktivitou nitrátoreduktázy a obsahem bílkovin. Zmíněná aktivita enzymu je dědičná a mohla by na základě výběru přispět k řešení dané problematiky. Další otázkou je vyřešit posun, resp. prodloužení redukce dusičnanů do pozdějších fází vývoje. U současných odrůd v době, kdy nastává pokles redukce, začíná maximální nalévání zrna.

Závěrem je nutné dodat, že užší charakteristika odrůd, podle níž by šlechtitel mohl křížit materiály nejen z hlediska vhodných morfologických a výnosových prvků, ale i z hlediska vhodných metabolických ukazatelů, by nutně musela vy-

plynout z dalšího studia vždy nově vyšlechtěných odrůd specializovanými ústavami či ze spolupráce šlechtitele s uvedenými institucemi. Tyto doplňující údaje by pak mohly být zaneseny i do genobanky. Z hlediska dosud uvedených požadavků je definice materiálů ze sbírek sortimentů odrůd ve světě nedostačující, neboť ne vždy jsou některé důležité metabolické funkce vystiženy morfologickými a výnosovými prvky.

ZÁVĚR

Pro další zvýšení výnosů by bylo účelné, aby odrůdy měly co nejdříve dobu od metání do plné zralosti, co nejrychlejší počáteční růst, menší plochu listovou při zachování stejného výkonu jednotlivých rostlin či se zvýšeným výkonem, zlepšený sklizňový index, kořenovou soustavu, u níž redukce velikosti se posune na pozdější období než na dobu metání. Obdobně by měla být posunuta doba maximální fotosyntézy na pozdější období než je doba metání. Z hlediska morfologického by měl být fyziologicky vyvážený genotyp charakterizován silným a kratším stéblem, praporcovitý list a jeho pochva by měly mít vysoký obsah sušiny, klas by měl být delší a řidší, svazky cévní by měly mít velký průměr s velkými perforacemi, kořeny by měly pronikat do půd pod ostřejším úhlem. Z fyziologického hlediska by výkonné odrůdy měly co nejvíce využívat předpokládané zvýšené intenzity fotosyntézy na budování fotosyntetického aparátu a kořenů, na zvýšený příjem živin, na zvýšený přísun asimilátů do zakládajícího se klasu. Z hlediska fyziologického by klas měl být více fyziologicky vyrovnaný než dosud. Transport asimilátů v době nalévání zrna by měl být intenzivnější a doba redukce nitrátů prodloužena do pozdějšího období. Dýchání, fotosyntéza, transport asimilátů, kořenová soustava a příjem živin by měly být ve vyrovnaném poměru. Další požadavky jako je suchovzdornost, mrazuvzdornost, zimovzdornost, odolnost k chorobám a k poléhání, odolnost vůči osmotickému stresu a k exhalátům (SO_2), dobrá odnoživost atd. není třeba ani zdůrazňovat.

Ing. Ladislav Bláh a, CSc., VÚRV, Praha - Ruzyně

Redakční rada časopisu SBORNÍK ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ připravuje na 5. března 1985 seminář věnovaný úloze genetiky a šlechtění v rozvoji rostlinné výroby, který se bude konat při příležitosti 20. výročí existence vědeckého časopisu Sborník ÚVTIZ — Genetika a šlechtění.

Toto zasedání se uskuteční ve velkém sále ÚVTIZ, Slezská 7, Praha 2, od 9 hodin.

Redakční rada srdečně zve na tento seminář všechny uživatele časopisu Sborník ÚVTIZ — Genetika a šlechtění.

Redakce

OBSAH

Velikovský V.: Výzkum genových vazeb u ječmene a možnosti jeho využití ve šlechtění	261
Bláha L., Mikala F., Kůrka P.: Volba metriky a znaků při aplikaci shlukové analýzy k výběru rodičovských komponent	271
Košner J.: Genetické založení jarního typu pšenice odrůdy 'Zlatka'	281
Foltýn J., Vlasák M.: Hodnoty čisté produkce zrna (NPR) di-, tetra- a hexaploidních druhů pšenice	285
Šíp V., Škorpík M.: Znak produktivity linií jarní pšenice v různém prostředí	291
Votava V., Votavová L., Černý J.: Vliv chronického gama ozáření na hlavní kvantitativní znaky ozimého žita v generacích G ₁ a G ₂	301
Šašek A., Sýkorová S.: Využití fenolového testu k rozlišení zrna odrůd československého sortimentu pšenice obecné	311
Vlk J. ml., Rogalewicz V.: Kontrola klíčivosti semen při skladování genových zdrojů pomocí sekvenční analýzy	321
Špunar J.: Letní pěstování obilnin pod barevnými fotoselektivními fóliemi	327
Chloupek O., Fikesová E.: Genetika rezistence a škodlivost některých chorob a škůdců vojtěšky	335

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Míka V.: Hodnocení kvality píce genotypů trav rozbořem odnoží stejného stáří	343
--	-----

AKTUALITY

Bláha L.: Aspekty zvyšování výkonnosti odrůd pšenice pomocí morfologických a fyziologických ukazatelů	345
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Великовский В.: Исследование генных сцеплений у ячменя и возможности его использования в селекции	268
Блага Л., Микала Ф., Курка П.: Подбор метрики и признаков при применении группового (совокупного) анализа для отбора родительских компонентов	279
Кошнер И.: Генетический состав ярового типа пшеницы 'Златка'	284
Фолтын И., Власак М.: Показатели чистой зерновой продукции ди-, тетра- и гексаплоидных видов пшеницы	290
Шип В., Шкорпик М.: Признаки продуктивности линий яровой пшеницы в разной среде	299
Вотава В., Вотава Л., Черны И.: Влияние хронического гамма-облучения на главные количественные признаки озимой ржи в поколениях G ₁ и G ₂	309
Шашек А., Сыорова С.: Использование фенольного теста для различия зерна сортов чехословацкого сорта пшеницы мягкой	318
Влк Й., Рогалевиц В.: Контроль прорастания семян при хранении генных ресурсов при помощи последовательного анализа	325
Шпунар Я.: Летнее выращивание зерновых культур под цветными фотоселективными пленками	333
Хлоупек О., Фикесова Э.: Генетика устойчивости и вредоносности некоторых болезней и вредителей люцерны	341

CONTENTS

Velikovský V.: Research on Gene Linkages in Barley and Possibilities of its Use in Breeding	268
Bláha L., Mikala F., Kůrka P.: Choice of Selection Criteria and Characters for the Use of Cluster Analysis for Parent Component Selection	279
Košner J.: The Genetic Background of the 'Zlatka' Cultivar of Spring-Type Wheat	284
Foltýn J., Vlasák M.: The Values of Net Production Rate (NPR) of Di-, Tetra-, and Hexaploid Wheat Species	290
Šíp V., Škorpík M.: The Productivity Traits of Spring Wheat Lines in Different Environments	299
Votava V., Votavová L., Černý J.: The Effect of Chronic Gamma-Irradiation on the Main Quantitative Traits of Winter Rye in the G ₁ and G ₂ Generations	309
Šašek A., Sýkorová S.: Grain Differentiation in the Cultivars of Czechoslovak Assortment of Common Wheat by Phenol Test	319
Vlk J., Jr., Rogalewicz V.: Tests of Seed Germination during Storage of Gene Resources by Sequential Analysis	325
Špunar J.: Summer Cultivation of Cereals under Coloured Photosensitive Plastic Films	333
Chloupek O., Fikesová E.: Resistance Genetics and the Losses Caused by some Diseases and Pests on Lucerne	341

Rukopis odevzdán k tisku 5. 7. 1984 — Podepsáno k tisku 21. 9. 1984

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.