

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění



2

ROČNÍK 17 (LIV)
PRAHA
DUBEN 1981
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá doc. ing. Vít Bojňanský, DrSc.

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1981

■
Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie zemědělství a zahradnictví. 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 и огородничества. 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 and gardening. 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.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift Sborník ÚVTIZ veröffentlicht monatlich Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Aufgaben auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, der Genetik und Züchtung, Meliorationen, Soziologie der Landwirtschaft und Gartenbaus. Arbeiten mit der Thematik Genetik und Züchtung werden viermal jährlich unter dem Titel SBORNÍK ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ veröffentlicht. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7, Fernruf 257541-9. Preis eines Exemplars 10,— Kčs.

PLETIVOVÉ A GENOTYPOVÉ ROZDÍLY V SOUBORECH IZOPEROXIDÁZ U *NICOTIANA TABACUM* L.

L. Maršálek

MARŠÁLEK, L. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Pletivové a genotypové rozdíly v souborech izoperoxidáz u Nicotiana tabacum L.* Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 81-88.

V práci jsou popsány pletivové a genotypové rozdíly v souborech anodických izoperoxidáz v dialelním křížení čtyř odrůd tabáku. U všech analyzovaných pletiv (list, dřev, kalus) bylo detegováno rychle migrující a variabilní pásmo izoenzymů, které může sloužit jako genetický signální znak pro detailní studia. U kalusových kultur bylo navíc zaznamenáno ještě jedno pásmo pomalu migrujících izoenzymů. Největší odrůdové rozdíly v souborech izoenzymů byly registrovány po přechodu z celistvé rostliny na kalusovou kulturu. U reciprokých hybridů se prosazovaly soubory izoenzymů obou rodičovských forem nebo jedné, tzn. vliv rodičovského genotypu. V některých případech se objevily nové izoenzymy.

tabák; dialelní křížení odrůd; soubory izoperoxidáz; pletivové a genotypové rozdíly

Izoenzymy různých enzymů se stále více prosazují nejenom v čistě teoretických studiích, např. jako signální znaky genové aktivity na molekulární úrovni, ale i v pracích s praktickým šlechtitelským zaměřením. Speciálně vzhledem ke šlechtění rostlin se využívají při studiu fytoogeneze druhů, mezidruhového polymorfismu a genomových vztahů v rámci polyploidních řad zejména pro účely vzdálené hybridizace, polyploidie, aneuploidie, haploidie (Smith, 1970; Mitra a Bhatta, 1971; Nakai a Tsunewaki, 1971; Melija, 1972; Stowell a Smith, 1974; Kobrehel a Gautier, 1974; Bassiri a Adams, 1978; Monastyreva et al., 1976; Maršálek, 1978a, b; Yamamoto, 1979). Řada prací svědčí o manifestaci izoenzymového polymorfismu i na úrovni odrůd, linií, kmenů, klonů i populací (Schwartz, 1966; Scandalios, 1969; Nielsen a Frydenberg, 1972; Fedak a Rajhathy, 1972; Maršálek, 1973, 1974; Almgard a Chapham, 1975; Bassiri a Adams, 1978; Jaaska, 1979). Tyto práce jednoznačně svědčí o reálné možnosti použití biochemických enzymatických či bílkovinných signálních znaků spolu s morfologickými charakteristikami pro přesnější a exaktnější určení genotypů pro účely speciálních šlechtitelských programů.

V předložené práci jsme se s využitím materiálu s přísně definovaným genetickým pozadím snažili nalézt odpověď především na otázku, do jaké míry jsou genotypové a pletivové determinovány soubory izoperoxidáz u tabáku.

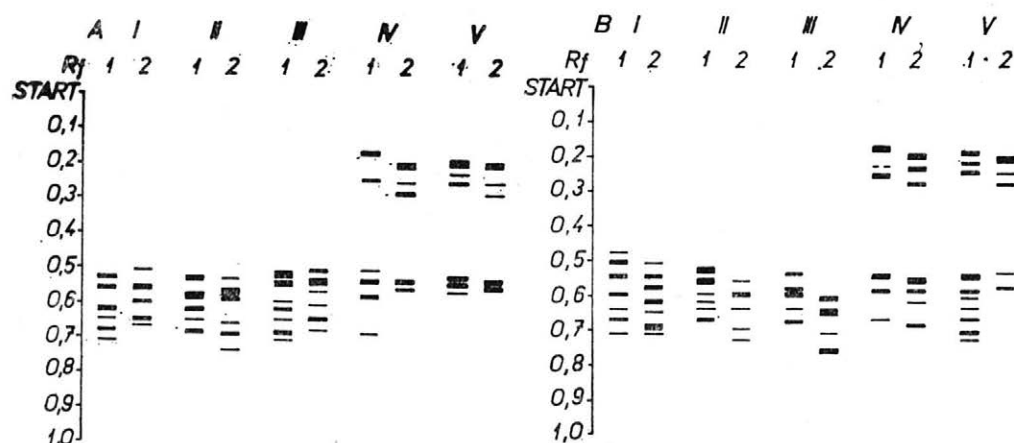
MATERIAL A METODY

Pro pokus jsme vybrali čtyři odrůdy tabáku 'Xanthi' (A), 'Vielblättriger' (B), 'Prilep' (E), 'Chinensis' (H) a jejich křížence v dialelním křížení. Materiál jsme získali v systému: kultivace prašníků → haploidní rostliny → kalusové kultury (regeneranty) → výběr diploidních jedinců → dialelní křížení → generace F₁ a rodičovské formy. Na základě uvedeného postupu bylo získáno osivo F₁ generace a výchozích odrůd v oddělení teoretických základů šlechtitelských metod, ÚEB ČSAV pracoviště Olomouc (dr. ing. F. J. Novák, CSc.). Osivo jsme vyseli a rostliny pěstovali ve dvou postupných sériích v klimatizovaném boxu KB1 (výrobce VŠZ Brno — vývoj unikátních přístrojů). Režim osvětlení rostlin jsme zvolili na 16 hodin den a 8 hodin noc, při intenzitě osvětlení 20 000 lx — osvětlovací tělesa 26 zářivek Osram 22-NSR a 16 žárovek 60W, filtrace světla „determální sklo“ propouštějící od 360 do 760 nm. Teplotu jsme udržovali na 25 °C a vlhkost 85%. Vzorky na rozbor jsme odebrali v prodlužovací růstové fázi, a to list (I) a dřev (II) ze střední části stonku (ze dvou rostlin). Rozbory kalusů (IV) a současné dřevě (III) jsme prováděli šest týdnů po založení primokultury a po přepasážování pouze rozbory kalusu celkem za 12 týdnů po odběru dřevě na založení primokultury (V). Kultivaci rostlinných explantátů jsme dělali v boxu za přísné sterilních podmínek. Pro kultivaci jsme používali médium Murashige-Skoog s přidáním růstových regulátorů. Pěstování kalusových kultur probíhalo v rozptýleném světle při teplotě 20–25 °C. Dbali jsme, aby rostliny, z nichž jsme odebrali vzorky jak na rozbory, tak i na založení kalusových kultur, byly po morfologické stránce vyrovnané. V každé variantě odběru jsme provedli test na zjištění stability izoperoxidázových souborů. Pro stanovení anodických izoperoxidáz jsme použili metodu elektroforézy v polyakrylamidovém gelu, popsané v pracích Maršálka (1978a, b). V téže práci je uveden postup vyhodnocování zymogramů.

VÝSLEDKY

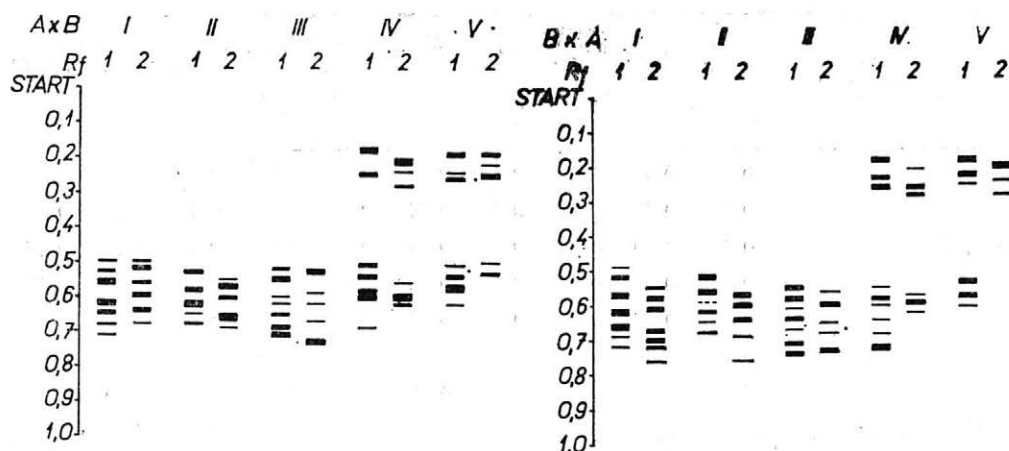
Série 1

Vzhledem k tomu, že nelze reprodukovat všechny zymogramy, pro ilustraci a dokumentaci uvádíme pouze příklad vzorů izoperoxidáz u odrůd 'Xanthi' (obr. 1), 'Vielblättriger' (obr. 2) a jejich recipročních kříženců (obr. 3 a 4) a dále počty izoenzymů a hodnoty R_f (tab. I a II).



1. Zymogram izoperoxidáz odrůdy 'Xanthi' — The isoperoxidase zymogram of the 'Xanthi' cultivar
Vysvětlivky u tab. I

2. Zymogram izoperoxidáz odrůdy 'Vielblättriger' — The isoperoxidase zymogram of the 'Vielblättriger' cultivar
Vysvětlivky u tab. I



3. Zymogram izoperoxidáz reciprokých kříženců 'Xanthi' x 'Vielblättriger' — The isoperoxidase zymogram of the 'Xanthi' x 'Vielblättriger' reciprocal hybrids

Vysvětlivky u tab. I

4. Zymogram izoperoxidáz reciprokých kříženců 'Vielblättriger' x 'Xanthi' — The isoperoxidase zymogram of the 'Vielblättriger' x 'Xanthi' reciprocal hybrids

Vysvětlivky u tab. I

I. Počty izoenzymů u jednotlivých odrůd a reciprokých hybridů — The isoenzyme numbers in different cultivars and reciprocal hybrids

Odrůdy kříženci	I		II		III		VI		V	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
A	7	5	5	6	7	6	7	5	7	5
B	7	7	5	5	5	4	6	7	10	5
E	7	7	6	6	6	5	3	6	4	4
H	7	7	4	7	7	6	9	6	5	3
A x B	7	6	5	5	7	5	7	6	7	5
B x A	7	7	6	5	7	5	9	6	6	3
A x E	7	6	4	5	5	5	6	5	5	3
E x A	7	6	7	4	6	5	5	6	7	3
A x H	7	7	7	5	6	4	3	7	5	4
B x E	7	5	6	6	7	5	5	7	7	6
E x B	7	7	6	5	3	—	5	—	5	—
B x H	7	7	7	6	6	6	7	7	3	3
H x B	6	7	4	3	7	6	8	3	5	4
E x H	7	7	7	5	6	5	3	4	3	3
H x E	7	7	5	4	7	—	6	4	8	3

A — Xanthi, B — Vielblättriger, E — Prilep, H — Chinensis; 1 — první série, 2 — druhá série; I — list v prodlužovací růstové fázi, II — dřeň v prodlužovací růstové fázi, III — dřeň po šesti týdnech kultivace, IV — kalusová kultura po šesti týdnech, V — kalusová kultura po 12 týdnech kultivace

II. Hodnoty Rf a počty izoenzymů — The Rf values and isoenzyme numbers

Odrůdy a kříženci	I (list)		II (dřeň)		III (dřeň) po 6 týdnech		IV (kalus) po 6 týdnech		V (kalus) po 12 týdnech	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Xanthi	0,50	0,51	0,53	0,53	0,52	0,51	0,18	0,21	0,20	0,21
	0,53	0,56	0,58	0,57	0,55	0,54	0,25	0,26	0,23	0,26
	0,56	0,60	0,62	0,58	0,60	0,57	0,51	0,29	0,26	0,29
	0,62	0,65	0,65	0,66	0,62	0,61	0,54	0,54	0,53	0,54
	0,65	0,67	0,68	0,69	0,65	0,65	0,58	0,56	0,55	0,56
	0,68			0,74	0,69	0,68	0,60		0,57	
	0,71				0,71		0,69		0,60	
Celkem izoenzymů	7	5	5	6	7	6	7	5	7	5
Vielblättriger	0,48	0,51	0,53	0,56	0,54	0,61	0,18	0,20	0,19	0,21
	0,51	0,55	0,56	0,60	0,58	0,65	0,23	0,24	0,22	0,25
	0,55	0,58	0,60	0,64	0,60	0,71	0,26	0,28	0,25	0,28
	0,60	0,62	0,62	0,70	0,64	0,76	0,55	0,56	0,55	0,54
	0,64	0,65	0,64	0,73	0,68		0,59	0,59	0,59	0,58
	0,67	0,69	0,67				0,67	0,62	0,61	
	0,71	0,71						0,69	0,64	
Celkem izoenzymů									0,67	
									0,71	
									0,73	
	7	7	6	5	5	4	6	7	10	5
Xanthi × × Vielblättriger	0,50	0,50	0,53	0,55	0,52	0,53	0,18	0,21	0,19	0,19
	0,53	0,52	0,58	0,57	0,55	0,59	0,25	0,24	0,24	0,22
	0,56	0,60	0,65	0,66	0,62	0,67	0,54	0,56	0,51	0,50
	0,62	0,56	0,62	0,60	0,60	0,62	0,51	0,28	0,26	0,25
	0,65	0,64	0,68	0,69	0,65	0,73	0,58	0,60	0,54	0,53
	0,68	0,68			0,69		0,60	0,62	0,57	
	0,71				0,71		0,69		0,62	
Celkem izoenzymů	7	6	5	5	7	5	7	6	7	5
Vielblättriger × × Xanthi	0,49	0,55	0,52	0,57	0,55	0,56	0,18	0,21	0,18	0,20
	0,52	0,58	0,56	0,60	0,58	0,60	0,23	0,26	0,22	0,24
	0,57	0,61	0,59	0,64	0,61	0,65	0,26	0,28	0,25	0,28
	0,62	0,67	0,62	0,69	0,64	0,68	0,55	0,57	0,53	
	0,66	0,70	0,65	0,76	0,67	0,73	0,58	0,59	0,57	
	0,69	0,72	0,68		0,71		0,60	0,62	0,60	
	0,72	0,76			0,74		0,64			
Počty izoenzymů							0,68			
							0,72			
	7	7	6	5	7	5	9	6	6	3

V prodlužovací růstové fázi vykazovala pletiva listů jednotlivých odrůd přibližně stejné rozložení izoperoxidáz o hodnotě R_f 0,48—0,71 i stejný počet izoenzymů. V tomtéž období pletivo dřeně projevvalo odrůdové rozdíly v souborech izoenzymů (počet izoenzymů, rozložení izoenzymů a intenzita zabarvení jednotlivých pruhů) a rovněž podobný obraz poskytly zymogramy dřeně po dalších šesti týdnech. Největší odrůdové rozdíly byly zaznamenány po přechodu z celistvé rostliny na kalusovou kulturu. U většiny zastoupených odrůd byla detegována dvě základní pásma izoenzymů, a to s pomalejší migrací blízko startu v hodnotách R_f 0,18—0,27 a s rychlejší migrací v hodnotách R_f 0,51—0,73.

Soubory izoperoxidáz u reciprokých hybridů v pletivech listů prokazovaly většinou dědičnost po obou parentálních formách. V dalších pletivech (dřeň, kalus) a sledovaných časových odběrech u kříženců, kde byla zastoupena odrůda 'Xanthi', která v souboru dominovala. U dalších kříženců nebyla zjištěna závislost v dědičnosti souborů izoperoxidáz a u kříženců dominovala v souboru někdy mateřská a někdy otcovská odrůda. Při vzájemném posouzení souborů izoperoxidáz reciprokých kříženců, byly v podstatě identické v pletivu listů. Ve dřeni a v kalusových kulturách u některých reciprokých kříženců byly soubory podobné a u některých rozdílné (zejména patrné rozdíly u kalusových kultur po 12 týdnech kultivace). Pouze u kříženců 'Xanthi X X Vielblättriger' a 'Vielblättriger X Xanthi' byla jasná tendence k identickým souborům izoenzymů.

Série 2

Podobně jako v předchozí sérii pokusů vykazovaly odrůdy v pletivech listů malé rozdíly v souborech izoenzymů v hodnotách R_f (0,51—0,74). Ve stejném období již pletivo dřeně u jednotlivých odrůd projevvalo zřejmé rozdíly v souboru (v poloze izoenzymů i jejich počtu). Stejná reakce byla ve dřeni i po dalších šesti týdnech. V kalusových kulturách jako v předchozí sérii byla registrována většinou dvě pásma rozložení izoenzymů, a to blízko startu v hodnotách R_f 0,15—0,29 a s rychlejší migrací R_f 0,52—0,70. Odrůdová rozdílnost byla detegována v kalusové kultuře po šesti týdnech pouze v druhém rychlejším pásmu izoenzymů, po dalších šesti týdnech byl soubor izoenzymů u odrůdy A a B stejný a u odrůd E a H byl rozdílný (pouze jedno pásmo pomalu migrujících izoenzymů).

U většiny reciprokých hybridů v pletivech listů dominoval soubor izoenzymů po jedné z parentálních odrůd a u zbývajících se prosazoval soubor po obou odrůdách. Ve dřeni a kalusu u reciprokých kříženců s odrůdou 'Xanthi' se většinou prosazoval soubor izoenzymů této odrůdy, anebo dědičnost po obou zastoupených odrůdách. U dalších kříženců se dědil soubor izoenzymů po jedné parentální formě anebo po obou. Patrněji se prosazoval soubor izoenzymů odrůdy 'Chinensis'. Po komparaci souborů izoenzymů reciprokých hybridů v pletivech listů byl zjištěn stejný nebo velmi podobný soubor izoenzymů a rovněž ve dřeni ve stejném období byl u většiny hybridů podobný soubor s výjimkou kříženců 'Vielblättriger X Prilep', 'Prilep X Vielblättriger', 'Vielblättriger X Chinensis' a 'Chinensis X Vielblättriger'. V dalších pletivech (dřeň po šesti týdnech, kalus) byly soubory izoenzymů velmi podobné nebo stejné u většiny kříženců.

Z našich výsledků shodně s výsledky řady autorů (Smith et al., 1970; Sheen, 1970) vyplývá pletivová a ontogenetická specifita izoperoxidáz u tabáku. Arnison a Boll (1975) v suspenzních kulturách buněk keříčkové fazole odvozených z kořenů, hypokotylů a děloh zjistili, že tyto tři typy testovaných kultur se od sebe liší zastoupením některých izoenzymů a zastoupením jiných se podobají. Tedy pletivová specifita zřejmě existuje i na úrovni explantátových kultur. U kalusových kultur tabáku různí autoři (Lee, 1972; Mäder a Bopp, 1976) uvádějí u anodických izoperoxidáz stejně jako my dvě pásma izoenzymů, které označili jako G_I a G_{II} . Rovněž v kultuře dřene stonku detegovali Leskem a Galston (1971), Birecka et al. (1973), Mäder a Bopp (1976) dvě pásma izoperoxidáz. Mäder a Bopp (1976) zaznamenali v čerstvé dřeni pouze jedno rychle migrující pásmo G_I . Reddy, Garber (1971), Sheen, Rebagay (1970), Chant, Bates (1970) a Mäder, Bopp (1976) stanovili v pletivech listů pouze jednu rychle migrující skupinu izoperoxidáz (G_I). Jedná se však o listy různých genotypů (*Nicotiana tabacum* a *N. glutinosa*) a výsledky stanovení za použití různých metod. Naše pokusy rovněž potvrdily, že rychle migrující skupina G_I se vyskytuje ve všech vyšetřovaných pletivech (list, dřeň, kalus) a je u jednotlivých orgánů či částí rostlin velmi variabilní. Skupina G_{II} chybí u mnohých orgánů a pletiv.

Z našich pokusů byly při použití přísně určeného genetického pozadí v dialelním křížení čtyř odrůd získány cenné výsledky ve smyslu shody či rozdílnosti souborů izoenzymů při šetření různých orgánů a pletiv. Zatímco pletivo listů zejména v pozdějším období růstu není zřejmě perspektivní pro detegování diferencí mezi odrůdami, pak soubory izoenzymů ve dřeni a zejména v kalusové kultuře vykazují patrné rozdíly. U kříženců po dialelním křížení v pletivech listů zejména v pozdějších růstových fázích byly detegovány soubory izoenzymů s inklinací po rodičovských formách, nebo se projevíly i nové pruhy. V pletivech kalusu a dřene u kříženců se zastoupením v genotypu odrůdy 'Xanthi', která dominovala v souboru izoenzymů, to znamená zvýraznění úlohy genotypu. Tyto výsledky, u kulturního tabáku originální, jsou v souladu s údaji autorů u jiných druhů (Yamamoto, 1970; Kato a Tokumasu, 1979). Smith et al. (1970) při analýze izoperoxidáz a izoenzymů esteráz u různých syntetických amfidiploidů *Nicotiana* zjistil, že 75 % pruhů u amfidiploidů bylo odvozeno od jednoho nebo obou rodičů, zatímco 25 % bylo nových (snad hybridních pruhů). U kukuřice na úrovni meziliniových hybridů byly v dřívějších našich pokusech tyto výsledky rovněž potvrzeny (Maršálek, 1974, 1976).

Literatura

- ALMGARD, G. — CHAPHAM, D.: Isozyme variation distinguishing 18 Avena cultivars grown in Sweden. Swedish J. agric. Res., 5, 1975, č. 2, s. 61-67.
 ARNISON, P. G. — BOLL, W. G.: Isoenzymes in cell cultures of bush bean (*Phaseolus vulgaris* cv. Contender): isoenzymatic differences between stock suspension cultures derived from a single seedling. Can. J. Bot., 53, 1975, č. 3, s. 261-271.
 BASSIRI, A. — ADAMS, M. W.: An electrophoretic survey of seedling isozymes in several *Phaseolus* species. Euphytica, 27, 1978, č. 3, s. 447-459.

- BIRECKA, H. — BRIBER, K. A. — CATALFAMO, J. L.: Comparative studies on tobacco pith and sweet potato root isoperoxidases in relation to injury, indolacetic acid and ethylene effects. *Pl. Physiol.*, 52, 1973, s. 43-49.
- FEDAK, G. — RAJHATHY, T.: Esterase isozymes in canadian barley cultivars. *Can. J. Pl. Sci.*, 52, 1972, č. 4, s. 507-516.
- CHANT, S. R. — BATES, D. C.: The effect of tobacco mosaic virus X on peroxidase activity and peroxidase isozymes in *Nicotiana glutinosa*. *Phytochemistry*, 9, 1970, s. 2323-2326.
- JAASKA, V.: Genetic polymorphism of acid phosphatase in population of rye, *Secale cereale* L. s. l. ENSV Tead. Akad. toimetus. *Biol.*, 28, 1979, č. 3, s. 186-193.
- KATO, M. — TOKUMASU, S.: An electrophoretic study of esterase and peroxidase isozymes in Brassicoraphanus. *Euphytica*, 28, 1979, č. 2, s. 339-349.
- KOBREHEL, K. — GAUTIER, M. F.: Variability in peroxidase isozymes in wheat and related species. *Can. J. Bot.*, 52, 1974, č. 4, s. 755-759.
- LEE, T. T.: Interaction of cytokinin, auxin and gibberellin on peroxidase isoenzymes in tobacco tissues cultured *in vitro*. *Can. J. Bot.*, 50, 1972, s. 2471-2477.
- LESKEM, A. — GALSTON, A. W.: Repression of isoperoxidases formation in excised tobacco pith by exogenous auxin controlled RNA. *Phytochemistry*, 10, 1971, s. 2869-2878.
- MARŠÁLEK, L.: Detekce spektra izoenzymů peroxidázy u různých genotypů kukuřice v průběhu ontogeneze. *Acta univ. agri. A*, XXI, 1973, č. 3, s. 549-554.
- MARŠÁLEK, L.: Inheritance of the peroxidase isoenzymes spectrum in selected maize genotypes occurring in the F₁ and F₂ generations after diallel cross. *Genetica Polonica*, 15, 1974, č. 4, s. 39-47.
- MARŠÁLEK, L.: Rozdíly ve spektru izoenzymů peroxidáz u genomové řady *Nicotiana tabacum* L. *Acta univ. agric. A*, XXVI, 1978a, č. 3, s. 117-124.
- MARŠÁLEK, L.: Studies on genetic activity of isoperoxidases in a genome series of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Int. Congr. Genet. Contributed paper sess. Abstracts*. p. 1, Moskva, Izd. Nauka, 1978b, s. 138.
- MÄDER, M. — BOPP, M.: Neue Vorstellungen zum Problem der Isoperoxidasen anhand der Trennung durch Disk-Elektrophorese und isoelektrische Fokussierung. *Planta*, 128, 1976, č. 3, s. 247-253.
- MELIJA, N. S.: K filogenezu pšenicy. *Soobšč. Akad. Nauk Gruz. SSR*, 68, 1972, č. 2, s. 417-420.
- MITRA, B. — BHATIA, C. R.: Isoenzymes and polyploidy. I. Quantitative and qualitative isoenzymes studies in the *Triticinae*. *Genet. Res.*, 18, 1971, č. 1, s. 57-69.
- MONASTYREVA, L. E. — SUCHORŽEVSKAJA, T. B. — REJMERS, F. Z. — CHAVKIN, E. J. — ŠČERBAK, V. S.: Srovnání izofermentných spektrů u kukuruzu (*Zea mays*), teosinte (*Euchlaena mexicana*) i tripsakum (*Tripsacum dactyloides*). *Dokl. AN SSR*, 231, 1976, č. 6, s. 1468-1471.
- NAKAI, Y. — TSUNEWAKI, K.: Isozyme variations in *Aegilops* and *Triticum*. I. Esterase isozymes in *Aegilops* studies using the gel isoelectrofocusing method. *Jap. J. Genet.*, 46, 1971, s. 321-336.
- NIELSEN, G. — FRYDENBERG, O.: Distribution of esterase isozymes alfa-amylase types and DDT reactions in some European barleys. *Z. Pflzücht.*, 68, 1972, č. 3, s. 213-224.
- REDDY, M. — GARBER, E. D.: Genetic studies of variant enzymes. III. Comparative electrophoretic studies of esterases and peroxidases for species, hybrids and amphiploids in the genus *Nicotiana*. *Bot. Gaz.*, 132, 1971, č. 2, s. 158-166.
- SCANDALIOS, J. G.: Genetic control of multiple molecular forms of enzymes in plants. *Biochem. Genet.*, 3, 1969, s. 37-79.
- SHEEN, J. S.: Peroxidases in the genus *Nicotiana*. *TAG*, 40, 1970, č. 1, s. 18-25.
- SHEEN, S. J. — REBAGAY, G. R.: On the localization and tissue differentiation of peroxidases in *Nicotiana tabacum* and its progenitor species. *Bot. Gaz.*, 131, 1970, s. 297-304.
- SCHWARZ, D.: The genetic control of alcohol dehydrogenase in maize: gene duplication and repression. *Proc. Nat. Acad. Sci. A. S. A.*, 56, 1966, č. 5, s. 1431-1436.
- SMITH, R. L.: Peroxidase polymorphism in cultivated oats *Avena sativa* L. and *A. byzantica* C. Koch. *Crop. Sci.*, 10, 1970, č. 3, s. 273-276.
- SMITH, H. H. — HAMILL, E. D. — WEAVER, E. A. — THOMPSON, K. H.: Multiple molecular forms of peroxidases and esterases among amphiploids. *J. Heredity*, 61, 1970, č. 5, s. 203-212.
- STOWELL, C. P. — SMITH, H. H. — HOESS, R.: Genetic analysis of peroxidase isoenzymes in two species of *Nicotiana*. *Biochem. Genet.*, 11, 1974, č. 4, s. 319-333.

YAMAMOTO, K.: Estimation of genetic homogeneity by isozyme from interspecific hybrids of *Vicia*. II. Amylase isozyme patterns in the hybrid progenitors between *Vicia amphicarpa*, true and *V. macrocarpa*. Jap. J. Breed., 29, 1979, č. 1, s. 59-65.

Došlo dne 2. 6. 1980

МАРШАЛЕК, К.: (Сельскохозяйственный институт, Брно): Тканевые и генотипические различия в совокупностях изопероксидаз у *Nicotiana tabacum* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 81-88.

В работе описаны тканевые и генотипические различия в совокупностях анодных изопероксидаз в диаллельной гибридизации четырех сортов табака. У всех анализировавшихся тканей (лист, мякоть, каллус) обнаружили быстро мигрирующую и изменчивую полосу изоэнзимов, которая может служить генетическим маркером для подробного изучения. У каллюсных культур, сверх того, установили еще одну полосу медленно мигрирующих изоэнзимов. Наибольшие сортовые различия в совокупностях изоэнзимов отметили после перехода от цельных растений к каллюсной культуре. У реципрокных гибридов преобладали совокупности изоэнзимов обеих родительских форм или одной из них, а это означает влияние родительского генотипа. В некоторых случаях появились новые изоэнзимы.

табак; диаллельная гибридизация сортов; совокупности изопероксидаз; тканевые и генотипические различия

MARŠÁLEK, L. (University of Agriculture, Brno): *Tissue and Genotypic Differences in Isoperoxidase Sets in Nicotiana tabacum* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 81-88.

The tissue and genotypic differences in the sets of anodic isoperoxidases in diallel crosses of four tobacco cultivars are described. A rapidly migrating and variable isoenzyme zone, which can serve as genetic marker for detailed studies, was detected in all the analyzed tissues (leaf, pith, callus). In addition, one zone of slowly migrating isoenzymes was recorded in callus cultures. The largest variety differences in the isoenzyme sets were found after transition from whole plant to callus culture. In reciprocal hybrids, isoenzyme sets were inherited either from both parent forms or just from one of them (effect of parental genotype). New isoenzymes appeared in some cases.

tobacco; diallel crosses of cultivars; isoperoxidase sets; tissue and genotypic differences

MARŠÁLEK, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Gewebe- und genotypenbedingte Unterschiede in Isoperoxidasengruppen bei Nicotiana tabacum* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 81-88.

In der vorliegenden Arbeit werden Gewebe- und genotypenbedingte Unterschiede in Gruppen anodischer Isoperoxidasen bei der Diallelkreuzung von vier Tabaksorten beschrieben. Bei allen analysierten Geweben (Blatt, Mark, Kallus) wurde eine rasch migrierende und variable Isoenzym-Zone beobachtet, die als ein genetischer Marker für Detailstudien dienen kann. Bei Kalluskulturen wurde auch noch eine Zone langsam migrierender Isoenzyme vermerkt. Die größten sortenbedingten Unterschiede in Isoenzymengruppen wurden nach dem Übergang von der Gesamtpflanze auf die Kalluskultur registriert. Bei reziproken Hybriden setzten sich Isoenzymengruppen der beiden Elternformen oder einer Elternform durch, d. h. der Einfluß des Elterngenotyps. In einigen Fällen zeigten sich neue Isoenzyme.

Tabak; diallele Sortenkreuzung; Isoperoxidasen-Gruppen; Gewebe- und genotypenbedingte Unterschiede

Adresa autora:

Doc. ing. Ladislav Maršálek, CSc., Vysoká škola zemědělská, 662 65 Brno, Zemědělská 3c

GENETICKÉ KORELACE ESENCIÁLNÍCH AMINOKYSELIN SEMEN SÓJI

P. Zlámal, V. Marek

ZLÁMAL, P. — MAREK, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temenice; Šlechtitelská stanice, Hrubčice): *Genetické korelace esenciálních aminokyselin semen sóji*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 89-95.

V polních pokusech na lokalitě Uherský Ostroh a Horní Moštěnice byl v letech 1973 až 1977 vyset kanadsko-americký sortiment sóje. Odrůdy, které v uvedeném období dozrály do plné zralosti, byly vybrány k analýzám, při nichž byly zjišťovány vzájemné závislosti mezi jednotlivými esenciálními aminokyselinami a především vliv genotypu a prostředí na jejich obsah. Obsah esenciálních aminokyselin byl zjištěn na automatickém analyzátoru aminokyselin a přepočten na mg na g sušiny. Na základě statistického zhodnocení bylo podle koeficientu heritability chápáno v širším významu stanoveno pořadí: phe, leu, val, ile, lys, cys/2, tre, tyr a met. Obsah limitující aminokyseliny methioninu se u sledovaného souboru projevil nulovým koeficientem heritability a žádnou genetickou vazbou na ostatní esenciální aminokyseliny.

sója [*Glycine max.* (L) Merr.]; esenciální aminokyseliny; vlivy prostředí; genotypické korelace, kvalita

Kvalita rostlinných bílkovin se nezakládá jen na jejich aminokyselinovém složení a zastoupení, i když využitelnost proteinů je jeho funkcí, eventuálně přítomnosti či nepřítomnosti inhibitorů proteolytických enzymů, ale především na tom, jakým způsobem je dokáže organismus využít.

Nutriční hodnota proteinů (též jejich využitelnost) je schopnost bílkovin skýtat aminokyseliny v koncentracích vhodných pro organismus. Všeobecně je známo, že rostlinné bílkoviny jsou deficitní na jednu nebo více aminokyselin, u luskovin jsou to sírné aminokyseliny; jako limitující aminokyselina se uvádí methionin. Tento primární nedostatek methioninu bývá v mnohých případech zintenzivňován sekundárním nedostatkem dalších aminokyselin, nejčastěji threoninu a tryptofanu. Kromě absolutního množství každé aminokyseliny v bílkovině, z hlediska její plnohodnotnosti, je nutný i jejich vzájemný vyvážený poměr (včetně poměru esenciálních aminokyselin k neesenciálním). Může také docházet i k antagonismu mezi aminokyselinami — přebytek jedné snižuje využitelnost strukturně podobné kyseliny — např. nadbytek leucinu snižuje využití izoleucinu, arginin snižuje využitelnost lyzínu a naopak. Antagonismus se projevuje rovněž mezi leucinem, izoleucinem a valinem, mezi tyrozinem a threoninem, mezi threoninem a tryptofanem, methioninem a glycinem a mezi methioninem a agrininem. Aminokyseliny podobné struktury, mající stejný transportní systém, brání jedna druhé při pronikání buněčnými membránami a nepřímo narušují syntézu bílkovin (Kakade, 1974; Gažo, 1976; Kalnickij, Grigorjev, 1976).

Pokud dochází k fortifikaci krmiv syntetickými preparáty lyzínu a methioninu, při jejich velkém nadbytku mohou působit dokonce toxicky. I přes to nadbytek

některé aminokyseliny není po příjmu v organismu ztracen. V rámci intermediálního metabolismu se využije např. (přes acetyl CoA) při tvorbě tuku nebo sacharidů (pokud jde o glukoplastickou aminokyselinu), čímž se však ztrácí její původní význam, tj. účast na syntéze proteinů.

Nutriční hodnota je ovlivňována i takovými faktory, jako je kalorická hodnota diety, obsahem vitamínů, minerálií, hmotností a stářím zvířete a nakonec i vnějšími činiteli — např. způsobem tepelného zpracování nebo dobou skladování [Slump, 1969; Leiner, 1972 (cit. Smith, Circle, 1972); Eggum, 1973; Šatava, 1978].

V rámci šlechtitelského procesu je však nutné v první řadě přihlídnout k jednomu z nejdůležitějších faktorů, a to k vlivu prostředí, které má na chemické složení zrna značný vliv.

Starší práce Johnsona et al. (1955a,b) uvádějí genotypické a fenotypické korelace pro 24 dvojice znaků tvořících výnos sóje, přičemž genetické korelace byly větší jako korelace s prostředím. Weber a Moorthy (1952) uvádějí pro genotypickou korelaci mezi bílkovinami a tukem hodnotu $r = -0,560$, fenotypická korelace je nižší (korelační koeficient byl stanoven v hodnotě $-0,545$).

Pandey a Gritton (1975) se zabývali sledováním genetických korelací mezi prvky tvořícími výnos hrachu, u bobu Kelly a Bliss (1975) udávají heritability v širším významu od 0,32 do 0,71 pro procentuální obsah bílkovin, od 0,43 do 0,56 pro obsah využitelného methioninu v sušině a od 0,38 do 0,60 pro procento využitelného methioninu v bílkovině (tj. v g na 16 g dusíku). V generaci F₃ byla nalezena heritabilita v užším významu od 0,63 do 0,79 pro obsah bílkovin, pro využitelný methionin v sušině od 0,82 do 0,89, v bílkovině od 0,81 do 0,85. V generaci F₄ pro tytéž znaky udávají hodnoty od 0,32 do 0,61, dále od 0,52 do 0,87 a od 0,51 do 0,81.

Vzhledem k tomu, že u dostupné literatury není známo, jakými činiteli je ovlivňován obsah esenciálních aminokyselin v zrna sóje, bylo cílem předkládané práce zjistit, jak se podílí genotyp a prostředí na fenotypu esenciálních aminokyselin v zrna vypěstovaném v dvou hlavních produkčních oblastech ČSR.

MATERIÁL A METODY

Materiál jsme získali z odrůdových pokusů s kanadsko-americkým sortimentem sóje v letech 1973—1977 z VSÚTPL Šumperk - Temenice, pracoviště Uherský Ostroh a dále ze šlechtitelské stanice Horní Moštěnice.

Popis lokalit, hnojení a setí za roky 1973—1975 je uveden v práci Marka et al. (1977). V zbývajících letech byly všechny podmínky zachovány s tím, že setí v Horní Moštěnici v r. 1976 bylo 17. 4., v r. 1977 pak 25. 4., v Uherském Ostrohu v r. 1976 30. 4., v r. 1977 27. 4.

K chemickým analýzám z obou lokalit jsme vybrali odrůdy 'Ada', 'Altona', 'Clay', 'Merit', 'Norman', 'Swift' a pro srovnání naši odrůdu 'Zora'.

Hydrolyzu 200mg navážky odtučněné mouky ve dvojím opakování jsme provedli v zatavených ampulích v kyselině chlorovodíkové, odměrný roztok, $c(\text{HCl}) = 207 \text{ mol.l}^{-1}$ při 141 °C po dobu 4 hodiny v sušárně. Aminokyseliny jsme analyzovali na automatickém analyzátoru aminokyselin typ Hd 1200 E (ZSNP Žiar nad Hronom).

Získané údaje o obsahu jednotlivých aminokyselin v jednotlivých ročnících a na jednotlivých lokalitách jsme přepočítali na mg na g sušiny.

Pro statistické hodnocení jsme použili analýzu variancí (Rod, Vondráček, 1973) a dále jsme výsledky matematicky hodnotili pomocí programu samočinného počítače: *Genetické korelace a kovariance*.

VÝSLEDKY

Průměrný obsah esenciálních aminokyselin spolu s analýzou variancí je uveden v tab. I. Základem tab. II, v níž jsou mimo genetické korelace esenciálních aminokyselin fenotypické korelace a korelace

I. Průměrný obsah esenciálních aminokyselin v sušině zrna za pět roků z dvou lokalit — The average content of essential amino acids in grain dry matter over five years at two localities

Odrůda	LYS	TRE	CYS/2	VAL	MET	ILE	LEU	TYR	PHE
ADA	26,08	15,00	4,50	19,77	4,93	17,62	30,67	13,55	20,66
ALTONA	25,21	14,70	4,77	19,66	5,06	17,32	29,60	13,15	19,71
CLAY	25,45	14,92	4,51	19,23	4,73	17,29	30,11	13,33	19,74
MERIT	25,04	14,18	4,23	19,04	4,75	16,15	28,98	12,98	19,02
NORMAN	25,63	14,92	5,21	20,28	4,84	17,58	30,29	13,32	19,78
SWIFT	24,40	14,80	4,50	18,27	4,76	16,36	28,25	12,82	18,34
ZORA	22,55	15,25	6,05	19,96	4,80	17,17	29,64	13,31	19,60
$D_{\min 0,05}$	2,18	1,47	0,99	3,13	0,81	1,90	2,81	0,99	2,15
$D_{\min 0,01}$	2,99	2,01	1,35	4,28	1,10	2,61	3,84	1,35	2,94
$\bar{x}_n = 140$	25,34	14,82	4,68	19,46	4,83	17,07	29,64	13,20	19,55
Odrůdy f	F	F	F	F	F	F	F	F	F
6	1,90	1,67	4,20 ^{xx}	1,92	0,70	3,05 ^x	2,81 ^x	2,13	3,67 ^x
Roky 4	2,54 ^x	5,26 ^{xx}	39,50 ^{xx}	4,61 ^{xx}	18,10 ^{xx}	10,13 ^{xx}	8,40 ^{xx}	8,93 ^{xx}	2,78
Lokality 1	2,47	0,26	0,23	1,10	0,55	4,01	0,24	3,73	0,07
O × R 24	1,14	1,18	1,90	0,38	0,85	1,82	1,19	1,87	1,65
O × L 6	1,36	0,92	2,47	1,02	2,65 ^x	3,51 ^x	1,76	1,27	1,68
R × L 4	9,02 ^{xx}	6,29 ^{xx}	2,70	2,38	1,95	7,11 ^{xx}	5,74 ^{xx}	4,03	5,21 ^{xx}
Res. r. 24	1,46	0,66	0,30	2,99	0,20	1,11	2,41	0,30	1,41

$$\begin{aligned}
 P_{0,05}(24,1) &= 4,3 \\
 P_{0,05}(24,4) &= 2,8 \\
 P_{0,05}(24,6) &= 2,5 \\
 P_{0,05}(24,24) &= 1,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{0,01}(24,1) &= 7,8 \\
 P_{0,01}(24,4) &= 4,2 \\
 P_{0,01}(24,6) &= 3,7 \\
 P_{0,01}(24,24) &= 2,66
 \end{aligned}$$

II. Genotypické a fenotypické korelace mezi esenciálními aminokyselinami v sušině za období pět roků ze dvou lokalit — Genotypic and phenotypic correlations among essential amino acids in dry matter over a five-year period at two localities

Korelace					h ²	F _{0,05} = 2,17
	Genotyp	Prostředí	Fenotyp			
Lys	1	1,000	1,000	1,000	0,054	2,149 ^x
	2	0,460	0,468	0,468	0,047	1,996
	3	0,487	0,172	0, 88	0,130	3,998 ^x
	4	1,134	0,404	0,452	0,169	5,067 ^{xx}
	5	—	0,003	0,020	0,845	110,515 ^{xxx}
	6	0,943	0,658	0,675	0,082	2,796 ^x
	7	1,170	0,671	0,703	0,113	3,563 ^x
	8	1,344	0,640	0,671	0,089	2,971 ^x
	9	1,124	0,736	0,762	0,125	3,872 ^x
Tre	2	1,000	1,000	1,000	0,042	1,895
	3	1,256	0,069	0,122	0,459	18,033 ^{xx}
	4	0,570	0,305	0,320	0,106	3,385 ^x
	5	—	0,395	0,375	0,000	0,239
	6	0,940	0,407	0,434	0,113	3,558 ^x
	7	0,316	0,659	0,635	0,030	1,622
	8	0,481	0,686	0,678	0,028	1,581
	9	0,374	0,556	0,535	0,052	2,119 ^x
	Cys/2	3	1,000	1,000	1,000	0,046
4		1,118	0,222	0,278	0,251	7,722 ^{xx}
5		—	0,259	0,256	0,002	1,056
6		0,929	0,232	0,270	0,187	5,623 ^{xx}
7		0,520	0,154	0,177	0,186	5,581 ^{xx}
8		0,822	—0,060	—0,023	0,000	—10,858
9		0,384	0,042	0,068	0,442	16,891 ^{xx}
Val	4	1,000	1,000	1,000	0,083	2,828 ^x
	5	—	0,196	0,207	0,088	2,933 ^x
	6	0,866	0,692	0,704	0,090	2,980 ^x
	7	0,854	0,721	0,732	0,098	3,195 ^x
	8	1,113	0,411	0,448	0,138	4,210 ^x
	9	0,828	0,639	0,657	0,133	4,073 ^x
Met	5	—	1,000	1,000	0,000	0,630
	6	—	0,176	0,194	0,113	3,550 ^x
	7	—	0,339	0,333	0,016	1,330
	8	—	0,194	0,198	0,029	1,597
	9	—	0,133	0,156	0,196	5,880 ^{xx}
Ile	6	1,000	1,000	1,000	0,064	2,369 ^x
	7	0,933	0,843	0,849	0,081	2,775 ^x
	8	1,225	0,547	0,579	0,102	3,295 ^x
	9	0,932	0,762	0,772	0,111	3,510 ^x
Leu	7	1,000	1,000	1,000	0,085	2,878 ^x
	8	1,210	0,732	0,755	0,090	2,985 ^x
	9	1,011	0,859	0,873	0,124	3,832 ^x
Tyr	8	1,000	1,000	1,000	0,036	1,767
	9	1,175	0,776	0,791	0,104	3,328 ^x
Phe	9	1,000	1,000	1,000	0,133	4,079 ^x

1 = Lys
2 = Tre

3 = Cys/2
4 = Val

5 = Met
6 = Ile

7 = Leu
8 = Tyr

9 = Phe

P_{0,05} (138) = 0,16

P_{0,01} (138) = 0,22

s prostředím, byla analýza rozptylu a kovariance jednoduchého třídění, při níž rozptyl mezi odrůdami byl zdrojem genetické proměnlivosti; rozptyl způsobený ročníky a lokalitami pak zdrojem proměnlivosti negenetické.

DISKUSE

Budeme-li hodnotit tab. I ve smyslu vlivu genotypu, prostředí a interakcí na obsah esenciálních aminokyselin, je zřejmé, že z hlediska snižujícího se vlivu genotypu a podílu k součtu vlivu prostředí a interakcí, lze sestavit následující pořadí: fenylalanin — valin — leucin — threonin — lyzín — izoleucin — tyrozín — cystin/2 — methionin. S výjimkou valinu lze pak pozorovat opačný trend zvyšujícího se vlivu prostředí — v tomto případě ročníku, neboť jak vyplývá z analýzy variancí vliv lokality na obsah sledovaných aminokyselin nebyl prokázán. V uvedeném pořadí od fenylalaninu k lyzínu stoupá podíl interakce rok $\times$ lokalita (vyjádřený jako % ze všech interakcí); od lyzínu opět dochází k poklesu vlivu této interakce.

Z tab. II vyplývá, že vzájemné vztahy obsahu jednotlivých aminokyselin jsou podmíněny především genetickými účinky než vlivem prostředí. Genetické korelace mají totiž významně vyšší hodnoty než korelace dané prostředím. Obsah lyzínu souvisí především s obsahem tyrozínu, leucinu, valinu a event. izoleucinu. Dědivost obsahu lyzínu je na pátém místě v pořadí aminokyselin a je na hranicích významnosti. Tyrozín je geneticky korelován s cystinem/2 a v menší míře s valinem. Dědivost obsahu threoninu je malá — až na sedmém místě. Na hladině významnosti $P_{0,01}$ je obsah cystinu/2 korelován s valinem. Dědivostí se řadí na šesté místo. Obsah valinu je nejvíce geneticky vázán na tyrozín, dále pak na izoleucin, leucin a fenylalanin. Obsah izoleucinu má významnou genetickou vazbu na tyrozín, leucin a fenylalanin. Podle koeficientu heritability chápaného v širším smyslu je na čtvrtém místě v pořadí. Co se týká leucinu, má druhý nejvyšší koeficient heritability a vysokou genetickou vazbu na obsah tyrozínu a fenylalaninu. Tyrozín s fenylalaninem, jako chemicky velmi příbuzné aminokyseliny, mají navzájem jen významnou genetickou vazbu. Fenylalanin je také na prvním místě v pořadí podle heritability.

Jak dále vyplývá z této tabulky, obsah methioninu se ukázal zcela bez genetické vazby na ostatní aminokyseliny a také jeho dědivost je nulová. Faktem sice zůstává, že fenotypické korelace methioninu s ostatními aminokyselinami s výjimkou lyzínu a threoninu jsou přinejmenším významné, ale mají ve šlechtitelské praxi jen orientační charakter. I vysoce významná fenotypická korelace může být šlechtitelsky málo využitelná, není-li podložena genetickou korelací, jako je tomu v případě methioninu.

Za povšimnutí stojí i to, že pořadí aminokyselin uvedené shora je ve velmi dobrém souhlase s pořadím aminokyselin podle dědivosti: 1. fenylalanin ($h^2 = 0,133^{xx}$); 2. leucin ($h^2 = 0,086^x$); 3. valin ($h^2 = 0,084^x$); 4. izoleucin ($h^2 = 0,064^x$); 5. lyzín ($h^2 = 0,054$); 6. cystin/2 ($h^2 = 0,047$); 7. threonin ($h^2 = 0,043$); 8. tyrozín ($h^2 = 0,037$); 9. methionin ($h^2 = 0$).

Pro šlechtění na obsah esenciálních aminokyselin s použitím shora uvedených odrůd lze učinit následující závěr: zvýšením obsahu lyzínu se podaří zvýšit obsah všech esenciálních aminokyselin s výjimkou threoninu a event. cystinu/2. Přímé šlechtění na obsah methioninu (jako limitující aminokyseliny v zrna sóje) se zdá být málo nadějně pro své negenetické založení ($h^2 = 0$) a žádnou genetickou vazbu s ostatními aminokyselinami. Z hlediska pořadí aminokyselin podle dědivosti, největší pravděpodobnost selekčního zisku by dalo šlechtění na obsah fenylalaninu, dále leucinu, valinu, event. lyzínu (na hranicích průkaznosti) s využitím jejich genetických vazeb na ostatní aminokyseliny. Pořadí na šestém a dalších místech dává již pravděpodobnost selekčního zisku značně nižší.

Literatura

- EGGUM, B. O.: A study of certain factors influencing protein utilization in rats and pigs. Dr. agric. thesis. The royal veterinary and agricultural university. Copenhagen 1973, s. 10-15.
- GAŽO, M.: Využitelnost aminokyselin v živočišném organizme. *Agrochémia*, 16, 1976, s. 320-322.
- JOHNSON, H. W. — ROBINSON, H. F. — COMSTOCK, R. E.: Estimates of genetic and environmental variability in soybeans. *Agron. J.*, 47, 1955a, s. 314-318.
- JOHNSON, H. W. — ROBINSON, H. F. — COMSTOCK, R. E.: Genotypic and phenotypic correlations in soybeans and their implications in selection. *Agron. J.*, 47, 1955b, s. 477-483.
- KAKADE, M. L.: Biochemical basis for the differences in plant protein utilization. *J. Agr. Food Chem.*, 22, 1974, s. 550-555.
- KALNICKIJ, B. D. — GRIGORJEV, N. G.: Ispolzovanie aminokyslot životnymi. *Sel. choz. za rubežom*, 22, 1976, s. 33.
- KELLY, J. D. — BLISS, F. A.: Heritability estimates of percentage seed protein and available methionine and correlations with yield in dry beans. *Crop Sci.*, 15, 1975, s. 753-757.
- MAREK, V. — KOLAŘÍK, J. — HRUBÝ, Z. — ZDRÁHALOVÁ, B.: Ke kvalitě semen sóji [*Glycine max.* (L.) Marill]. Podíl genotypů, prostředí a ročníků na nutriční hodnotě a na obsahu bazických aminokyselin. *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 2, s. 201-214.
- PANDEY, S. — GRITTON, E. D.: Genotypic and phenotypic variances and correlations in peas. *Crop Sci.*, 15, 1975, s. 353-356.
- ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Polní pokusnictví. Skripta VŠZ Brno. Praha, SNTL 1973.
- SLUMP, P.: Characterization of the nutritive value of food proteins by amino acid composition and the effect of heat and alkali treatment on the availability of amino acids. *Academisch Proefschrift*, Utrecht 1969.
- SMITH, A. K. — CIRCLE, S. J. (Eds.): Soybeans — Chemistry and technology. Vol. I, The Avi Publ., 1972, s. 231-234.
- ŠATAVA, M.: Aminokyselinová výživa prasat. *Agrochémia*, 18, 1978, s. 249-252.
- WEBER, C. R. — MOORTHY, B. R.: Heritable and nonheritable relationships and variability of oil content and agronomic characters in the F₂ generation of soybean crosses. *Agron. J.*, 44, 1952, s. 202-209.

Došlo dne 6. 5. 1980

ЗЛАМАД, П. — МАРЕК, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и бобовых культур, Шумперк-Теменице; Селекционная станция Грубчице): Генетические корреляции эссенциальных аминокислот семян сои. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (2) : 89-95.

В полевых опытах на участках в Угерском Остроге и Горних Моштинах в 1973—1977 годах высевали канадско-американский сортимент сои. В указанный период поспевшие до

стадии полной зрелости сорта были выбраны для анализов для определения взаимозависимости между отдельными эссенциальными аминокислотами и, прежде всего, влияния генотипа и среды на их содержание. Содержание эссенциальных аминокислот устанавливали на автоматическом анализаторе аминокислот и исчисляли в мг на г сухого вещества. На основе статистической оценки, согласно коэффициенту наследственности, рассматриваемому в более широких зависимостях, определили очередность: phe, leu, val, ile, lys, cys/2, tre, tyr и met. Содержание лимитирующей аминокислоты метионина у изучаемой совокупности проявилось в нулевом коэффициенте наследственности и в отсутствии какой-либо генетической зависимости от остальных эссенциальных аминокислот.

soja (*Glycine max.* [L.] Merr.); эссенциальные аминокислоты; влияния среды; генотипически корреляции; качество

ZLÁMAL, P. — MAREK, V. (Research and Breeding Institute for Technical Crops and Pulses, Šumperk - Temenice; Crop Breeding Station, Hrubčice): *Genetic Correlations of the Essential Amino Acids of Soybean*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 89-95.

Field experiments were carried out at Uherský Ostroh and Horní Moštěnice in 1973 to 1977. The Canadian-American soybean assortment was sown at these localities. The cultivars which had reached full ripeness in that period were chosen for genetic analyses to determine the mutual relationships among the essential amino acids and to find the effect of genotype and environment on the content of these acids. The content of essential amino acids was determined by means of an automatic amino acid analyzer and was recalculated to values in mg per g of dry matter. On the basis of statistical evaluation, the following order was determined according to the heritability coefficient used in a broader sense: phe, leu, val, ile, lys, cys/2, tre, tyr, met. The content of methionine as the limiting amino acid had a zero heritability coefficient in the studied samples and had no genetic bond with other essential amino acids.

soybean [*Glycine max.* (L.) Merr.]; essential amino acids; environmental effects; genotypic correlations; quality

ZLÁMAL, P. — MAREK, V. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für technische Pflanzen und Hülsenfrüchte, Šumperk - Temenice; Züchtungsstation, Hrubčice): *Genetische Korrelationen essentieller Aminosäuren der Sojasamen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 89-95.

Bei Feldversuchen auf der Lokalität Uherský Ostroh und Horní Moštěnice wurde in den Jahren 1973 bis 1977 das kanadisch-amerikanische Sojasortiment ausgesät. Sorten, die in der angeführten Zeitperiode Vollreife erreichten, wurden für Analysen entnommen, bei denen gegenseitige Abhängigkeiten zwischen den einzelnen essentiellen Aminosäuren und vor allem der Einfluß des Genotyps und der Umwelt auf ihren Gehalt festgestellt wurden. Der Gehalt essentieller Aminosäuren wurde mit Hilfe eines automatischen Aminosäureanalyzers und Umrechnung auf mg je g Trockensubstanz bestimmt. Aufgrund statistischer Bewertung wurde nach dem Heritabilitätskoeffizienten in seiner breiteren Bedeutung die Reihenfolge bestimmt: phe, leu, val, ile, lys, cys/2, tre, tyr und met. Der Gehalt der limitierenden Aminosäure Methionin hat sich bei der beobachteten Gruppe durch einen Nullkoeffizienten der Heritabilität geäußert, und hat keine genetische Bindung an die sonstigen essentiellen Aminosäuren gezeigt.

Soja [*Glycine max.* (L.) Merr.]; essentielle Aminosäuren; Umwelteinflüsse; genotypische Korrelation; Qualität

Adresy autorů:

Ing. Přemysl Zlámal, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk - Temenice
RNDr. Václav Marek, Šlechtitelská stanice Hrubčice, 798 21 Bedihošť

Vážení čtenáři!

Upozorňujeme Vás, že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství vydal v roce 1980 v řadě „Studijní informace — Základní vědy v zemědělství“ následující studie:

ONDŘEJ, M.: Genetické manipulace s rostlinnou buňkou . Kčs 17,—

JAKUBEC, V.: Stanovení efektů hybridizace (práce je zaměřena na genetiku zvířat, ale z obecného hlediska na ni upozorňujeme) Kčs 22,—

Z ročníku 1978 lze ještě v omezeném počtu dodat studii

VELIKOVSKÝ, V.: Vazbové skupiny u ječmene . . . Kčs 20,—

Z ročníku 1977 jsou k dispozici v omezeném počtu studie

AVRATOŠČUKOVÁ, N.: Genetika fotosyntézy . . . Kčs 20,—

ŠÁSEK, A. — ČERNÝ, J.: Biochemická a genetická charakteristika pšeničného zrna Kčs 16,—

KUČERA, J.: Cytogenetika tritikale Kčs 19,—

Dále Vás upozorňujeme, že v roce 1981 mají v této řadě vyjít dvě studie:

PONERT, J.: Mechanismy mikroevoluce krytosemenných rostlin

PICHL, I.: Metody studia bílkovin

Objednávky vyřizuje

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ PRO ZEMĚDĚLSTVÍ
STVI odbyt

Slezská 7

120 56 Praha 2

L. Bláha, A. Šašek, F. Mikola

BLÁHA, L. — ŠAŠEK, A. — MIKALA, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Možnosti predikce výkonu F₁ a F₂ generací pšenice jarní laboratorními metodami*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 97-105.

V práci je hodnocena predikce výkonu odrůd a jejich potomstev. Genotypická divergence odrůd byla posuzována pomocí koeficientu podobnosti odrůd a současně byla u nich provedena elektroforéza gliadinů a stanovena rozdílnost gliadinových spekter, resp. bloků. Oba ukazatelé, stanovující divergenci odrůd vzájemně kladně korelují a mohou být vhodné pro určení výkonu potomstev (F₁, F₂). Hodnoty korelačních koeficientů všech sledovaných vztahů se pohybují od + 0,40 do + 0,98.

pšenice; výběr rodičovských párů; genotypická divergence odrůd; gliadinové bloky (spektra); biometrické metody

V současné době se rozvíjí řada genetických, biometrických, fyziologických a biochemických metod, které slouží jednak určení rozdílnosti odrůd obilovin a jednak při volbě rodičovských komponent.

Z biochemických analytických metod se začíná uplatňovat především elektroforetická a imunobiologická analýza bílkovin enzymatického a zásobního charakteru. U pšenice se projevily jako vhodný signální znak řady hospodářsky cenných vlastností komplex gliadinových složek, který je syntetizován na chromozómech 1A, 1B, 1D, 6A, 6B, 6D. Řada autorů dokázala, že gliadinová spektra, získaná elektroforézou ve šroubovém či polyakryl-amidovém gelu, jsou geneticky fixována a nejsou ovlivňována agroekologickými faktory (Š a š e k, Č e r n ý, 1977). Již dnes jsou v praxi využívány tyto poznatky k určení genotypové charakteristiky linií, odrůd, či k verifikaci mutantů ve šlechtění, odrůdovém zkušebnictví, semenářství i zpracovatelském průmyslu.

Za zvlášť významné lze považovat, že se kolektivu akademika A. A. Sozinova z VSGI v Oděse podařilo určit fenotypové projevy jednotlivých gliadinových genů pomocí tzv. bloků gliadinových složek a zjistit i jejich vazbu s geny determinujícími významné hospodářské vlastnosti pšenice, jako technologickou jakost mouky, odolnost ke rzem a mrazuvzdornost.

Cílem práce bylo zjistit případnou možnost uplatnění gliadinových signálních znaků pro analýzu rozdílnosti rodičovských komponent a predikci výkonu potomstev F₁ a F₂ generací.

I. Hodnoty sledovaných znaků u rodičů a potomstev F₁ a F₂ generace — The values of the studied characters in the parents and F₁ and F₂-generation progenies

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rodiče — odrůdy												
Forlani	29,5	68,5	97,5	8,9	17,75	42,35	1,37	65,5	68	1,03	29,35	2,89
Solo	63	73	65	7,87	17,23	34,1	1,08	59	72,5	1,22	23,6	0,87
Capega	60	85,5	174	10,12	21	47,51	1,84	61	81,5	1,33	36,35	1,54
N-67-M 1	72,5	35,5	57,5	8,38	19,13	38	1,17	53,5	78	1,45	8,26	1,8
Janus	44	72,5	80,5	9,6	18,2	41,33	1,31	58,5	73,5	1,85	3,27	1,7
Zlatka	74	125	125	8,53	17,53	34,28	1,22	56	80,5	1,54	7,11	1,22
Sirius	60	85	177	8,53	17,53	34,28	1,22	59	79,5	1,34	8,3	1,63
Samos	47,5	64	80	8,23	18,6	45,58	1,74	57	80	1,50	4,65	1,0
Stupická	64	110	100	11,28	20,35	37,5	1,76	60	73,5	1,22	2,28	2,0
Urbanka	56	107,5	186	11,37	17,3	34,45	1,51	54	73,5	1,24	7,72	1,16
Mephisto	24	80	57	8,45	19,8	32,5	1,42	60	80,5	1,34	9,4	1,2
Fundus	50	80	20	9,2	19,65	44,63	1,61	60,5	81,5	1,34	1,01	1,2
Arabel	56	87,5	86,5	10,65	20,1	42,8	1,61	52,5	80	1,52	30,05	1,5
H. Koga	54,4	95	87,5	9,64	19,35	35,58	1,6	58,5	84	1,43	20,72	1,57
Kalif	53,7	87,5	74	9,42	15,9	33,48	1,74	55,5	75	1,40	28,43	1,0
Capta	62,5	75	78	9,38	20,5	34,85	1,59	48,5	75	1,54	20,72	1,1
Sicco	27	80	22	9,35	17,2	46,2	1,62	65,5	78	1,19	20,85	1,0
M-50-B 21	135	57	74,5	9,1	17,13	37,7	1,54	55,5	87	1,56	16,77	1,5
Curawa	52,5	85	79	9,17	16,33	34,45	1,55	50,5	87,5	1,73	22,67	1,0
Fremont	38	95	67	10,28	18,63	45,75	1,75	53	84	1,58	27,9	1,23
Bounty	76	90	90	10,2	19	37	1,62	52,5	86,75	1,64	26,09	1,16
Regulus	76	110	190	10,13	21,65	30,65	1,58	65	88	1,35	24,92	1,0
Siete cerros	49	75	63,5	9,26	16,55	50,38	1,98	55	80	1,45	27,32	1,1
Bali	72	76	54	8,93	18,53	29,8	1,24	62	78,5	1,26	23,64	0,85
US (67)	57	95	67	8,93	16,75	28,7	1,33	47,5	85	1,78	24,92	0,9

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F ₁ generace	Forlani × Solo	4,76	95	13,25	9,4	19,8	43,6	2,28	0,47		1,55	31,83	
	Capega × N-67-M 1	4,76	80	3,78	9,1	19,5	43	2,19	0,46		1,55	24,76	
	Janus × Solo	6,2	75	3,67	8,35	19	37,2	1,63	0,43		1,2	19,31	
	Zlatka × Sirius	4,9	90	5	8,6	17,9	34,3	1,5	0,48		1,28	26,3	
	Samos × Stupická	4,8	115	7,9	9,85	19,4	33,5	1,58	0,50		1,18	29,14	
	Urbanka × Mephisto	4,8	90	8,12	10,2	17,7	39,5	2,09	0,57		1,26	20,65	
	Fundus × Arabel	4,02	90	6	9,75	21,6	38	1,93	0,45		1,30	25,46	
	H. Koga × Stupická	4,36	120	12,38	10,7	20,3	39,7	2,07	0,52		1	29,37	
	Kalif × Capta	4,1	95	7,73	10,4	20	40,9	2,06	0,52		1,18	28,04	
	M-50-B 21 × Sicco	5,3	80	6,13	9,3	18,6	36,5	1,96	0,50		1,34	19,35	
	Curawa × Fremont	3,9	90	4,67	9,12	18,78	32,56	1,79	0,48		1,57	36,36	
	Bounty × US (67)	4,0	45	2,5	0,8	15,2	14,4	0,66	0,57		1,51	34	
	Siete Cerros × Regulus	3,92	90	6,25	9,3	19,3	43,6	1,99	0,48		1,31	31,03	
	Capta × Bali	3,9	90	6	9,1	19,5	43	2,19	0,46		1,31	20,97	
	Forlani × Capega	3,1	95	7,45	9,45	20,5	48,2	2,64	0,46		1,36	31,4	
F ₂ generace	Forlani × Solo	4,32	92,9	10,88	8,62	16,48	37,52	1,88	0,52		1,38		
	Capega × N-67-M 1	4,32	91,2	11,22	8,24	19,04	42,14	2,21	0,43		1,42		
	Janus × Solo	5,79	83,3	13,77	10,05	17,56	32,98	1,74	0,57		1,38		
	Zlatka × Sirius	4,98	85,6	7,94	8,05	17,33	33,26	1,56	0,47		1,61		
	Samos × Stupická	4,52	95,12	11,24	8,17	17,52	33,33	1,68	0,46		1,34		
	Urbanka × Mephisto	4,55	90,7	12,09	10,35	18,29	42,16	2,12	0,56		1,25		
	Fundus × Arabel	3,98	90,04	11,0	8,85	19,22	42,96	1,93	0,46		1,42		
	Heines Koga × Stupická	4,36	102,7	12,64	8,03	17,28	34,66	1,47	0,46		1,37		
	Kalif × Capta	3,98	91,9	10,1	9,38	16,15	41,1	1,76	0,58		1,31		
	M-50-B 21 × Sicco	5,26	72,23	10,1	9,52	17,6	38,56	1,95	0,54		1,42		
	Curawa × Fremont	3,8	90,1	8,9	8,74	15,93	31,36	1,6	0,54		1,62		
	Siete cerros × Regulus	3,92	82,7	9,0	9,29	17,4	44,64	1,81	0,53		1,31		
	Capta × Bali	3,87	80,8	9,38	9,23	18,16	36,68	1,76	0,50		1,13		
	Forlani × Capega	3,13	96,08	12,4	9,25	18,02	46,6	2,01	0,51		1,28		

1 — počet plodných odnoží; 2 — délka slámy; 3 — hmotnost slámy (g); 4 — délka klasu; 5 — počet klásků v klasu; 6 — množství zrna v klasu; 7 — hmotnost zrna v klasu (g); 8 — t_1 (doba od vzházení do metání); 9 — t_2 (doba od metání do plné zralosti); 10 — t_2/t_1 ; 11 — plocha praporcovitého listu; 12 — poměr hmotností kořenů a klíčků — čerstvá hmotnost

MATERIÁL A METODY

Ve dvouletém pokuse na lokalitě Ruzyně, založeném metodou jednoduché mříže vždy ve dvou opakováních jsme testovali 15 rodičovských párů odrůd jarní pšenice a jejich potomstev v F₁ a F₂ generaci (tab. I). Každý dílec byl rozdělen na poddílce pro P₁, P₂, F₁ a F₂ generace.

Spon sítí byl 5 × 15 cm. U rodičů jsme vždy analyzovali 20 rostlin, u F₁ generace 15 rostlin a u F₂ generace vždy 60 jedinců. Hodnotili jsme divergenci odrůd pomocí koeficientů podobnosti a průměrný výkon F₁ a F₂ generací (Bláha, Martinek, 1979). Uváděný postup spočívá v transformaci hodnot jednotlivých znaků na procentuální vyjádření, přičemž za základ (0 %) sloužila minimální a za základ (100 %) maximální hodnota sledovaného znaku zjištěná u populace rodičovských odrůd. Takto lze stanovit průměrný ukazatel jednotlivých odrůd i u potomků ze znaků hodnocených v různých jednotkách. Způsob stanovení koeficientu podobnosti dvou rodičovských odrůd spočívá v podstatě ve shodě pořadí hodnot znaků v transformovaných hodnotách, vyjádřených koeficientem pořadové korelace (koeficientem podobnosti). U odrůd a potomstev jsme hodnotili následující znaky: počet plodných odnoží, počet klásků v klasu, množství zrna v klasu, hmotnost zrna v klasu, hmotnost a délka slámy, listová plocha v době metání (praporcovitý list), poměr hmotnosti kořenů a klíčků (čerstvá hmotnost) pátý den růstu, poměr doby od metání do plné zralosti k době od vzcházení do metání (tab. I).

ELEKTROFORÉZA GLIADINOVÉHO KOMPLEXU

Gliadiny z 0,3 g celozrnného šrotu studovaného materiálu jsme extrahovali 70% etanolem v poměru 1 : 3 (w/v) po dobu 30 minut. Po 10minutovém odstředění (6000 g) jsme čiré supernatanty nanесли v množství 0,05 ml na startovní proužky chromatografického papíru Whatman 3 a vložili do zářezů v 0,6 cm vysoké destičce 12% škrobového gelu (12 × 18 cm). Elektroforetické dělení probíhalo po dobu 20 hodin při 10 V.cm⁻¹ a 1,3 mA.cm⁻² (měřeno na koncích gelu) při teplotě

II. Rodičovské páry a jejich koeficienty podobnosti — The parent pairs and their resemblance coefficients

Rodičovské páry	Koeficient podobnosti
Forlani × Solo	-0,25
Capega × N-67-M 1	-0,50
Janus × Solo	0,0
Zlatka × Sirius	+1,0
Samos × Stupická	-0,40
Sadovka × Norin	+0,40
Urbanka × Mephisto	-0,40
Fundus × Arabel	-0,80
Heines Koga × Stupická	+0,20
Kalif × Capta	+0,60
M-50-B 21 × Sicco	-0,40
Curawa × Fremont	+0,15
Bounty × US (67)	+0,20
Siete cerros × Regulus	-0,40
Capta × Bali	-0,80
Forlani × Capega	-0,50

10 °C. Jako gelový i elektrodový pufr jsme použili Al-laktátový pufr (pH = 3,1, iontová síla 0,03; 3 M močoviny), gliadinové zóny jsme barvili přes noc 0,1% roztokem nigrozinu v 50% kyselině octové, přebytečné barvivo jsme odstranili 55% etanolem (denatur.).

Přímo na získaných elektroforeogramech jsme identifikovali gliadinové bloky u jednotlivých odrůd podle přehledu, který uveřejnili Popereľja, Sozimov (1977). Tento přehled zahrnuje gliadinové bloky Gld 1A1 — 5, Gld 1B1 — 6, Gld 1D1 — 5, Gld 6A1 — 3 a zónu X. Získané výsledky jsou uvedeny v tab. III — neidentifikovatelný gliadinový blok jsme označili písmenem N.

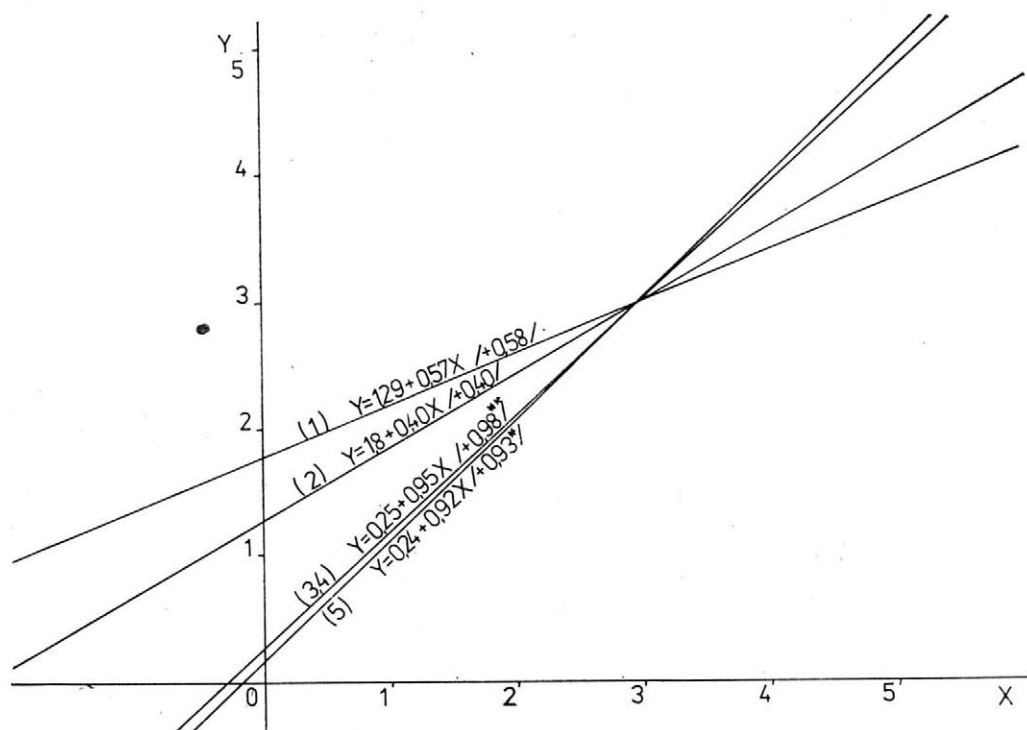
Pro stanovení vztahu mezi rozdílností rodičů, výkonem potomstev a charakteristikou gliadinových bloků rodičovských párů, jsme museli zvolit vhodnou metodu. Volbu rodičovských komponent a výkonnost potomků jsme konfrontovali s divergencí stanovenou pomocí gliadinových signálních znaků a s koeficientem podobnosti. K tomu jsme zvolili pětistupňovou stupnici. Maximální a minimální hodnota ukazatele byla vždy hranicí pro interval, který byl rozdělen numericky do pěti kategorií.

Ze získaných hodnot jsme pak stanovili průměry skupin, kterým jsme přidělili pořadí. Ve výkonnosti potomstev (F₁, F₂) jsme nejlepším potomstvům přidělili pořadí 1 a nejméně výkonným 5; nejvíce divergentním odrůdám pořadí 1 a nejméně divergentním 5. Shoda pořadí jednotlivých skupin (například výkon F₁ generací X divergence rodičů stanovená pomocí gliadinových spekter) jsme pak testovali Spearmanovým koeficientem pořadové korelace. Použili jsme též metodu lineární regrese, neboť nejen empirická křivka, ale i interval definičního oboru nám to umožňují. Divergenci souhrnu gliadinových bloků jednotlivých chromozómů rodičovských komponent jsme určili na základě jejich shody či neshody. Například úplná shoda gliadinových bloků zjištěných na chromozómech 1A, 1B, 1D a 6A byla vyjádřena číslem 5, zjištěná shoda dvou bloků a neshoda také dvou bloků číslem 3 a neshoda čtyř bloků číslem 1.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak je patrné z tab. III byla u sledovaných odrůd jarní pšenice určeny z dosud uveřejněného souboru gliadinových bloků (Popereľja, Sozinov, 1977) bloky Gld 1A—5; Gld 1B1, 4, 5; Gld 1, 2, 3, 5 a Gld 6A1—3. V souboru odrůd se tedy nevyskytly bloky Gld 1B2, 3, 6 a Gld 1D4. U odrůdy 'Capega' nebylo možné identifikovat gliadinový blok chromozómu 1A, u odrůdy 'Stupická' blok 1B, u odrůdy 'Urbanka' blok 6A a proto byly označeny písmenem N. Jedná se o gliadinové bloky dosud neznámé, či nepublikované, neboť Palík (1978) uvádí, že ve VSGI Oděsa byly již charakterizovány další gliadinové bloky, a to Gld 1A6, 7; Gld 1B7, 8; Gld 6A4 a dále bloky na chromozómech 6B—1, 2 a 6D—1, 2, 3. Jejich bližší charakteristika nám není dosud známa. I na našem pracovišti byl pravděpodobně zjištěn nový gliadinový blok, prozatím označený Gld 1D1⁺ (Šašek, Bartoš, 1980).

Porovnáme-li úspěšnost kombinací na základě průměrných výkonů F₁ a F₂ potomstev a divergence rodičů stanovené pomocí gliadinových bloků a koeficienty podobnosti (tab. II a III) získáme údaje, které jsou znázorněny na obr. 1. Zjistilo se tedy, že koeficient podobnosti odrůd a divergence odrůd stanovená pomocí gliadinových bloků jsou nadějnými predikčními ukazateli výkonů potomstev F₁ a F₂. Je zde pravděpodobně postižena globální diference odrůd z hlediska sledovaných cílů. Rozdělení do pěti skupin poněkud zvýšilo hodnoty korelačních koeficientů, širší je však interval spolehlivosti. Dalším možným ukazatelem určujícím divergenci odrůd je distanční koeficient. Na rozdíl od koeficientu podobnosti, který může stanovit genotypickou rozdílnost i u velmi malého počtu znaků, je u distančního koeficientu nutné použít



1. Regresní funkce a korelační koeficienty pro vztahy: 1) divergence gliadinových bloků rodičů a výkonu F₂ generací; 2) koeficientu podobnosti a výkonu F₂ generací; 3) a 4) divergence gliadinových bloků rodičů a koeficientu podobnosti, koeficientu podobnosti a výkonu F₁ generací; 5) divergence gliadinových bloků a výkonu F₁ generací — Regression functions and correlation coefficients for the following relationships: 1) divergence of the gliadin blocks of parents and performance of the F₂ generations; 2) coefficient of similarity and F₂-generation performance; 3) and 4) divergence of gliadin blocks of parents and the coefficient of similarity and performance of the F₁ generations; 5) divergence of gliadin blocks and performance of F₁ generations

velký počet znaků. Se stoupajícím počtem znaků stoupá přesnost. O účinnosti distančního koeficientu rozhoduje též poměr znaků prvního a druhého rodiče, u kterých se vzájemně převyšují v měřených hodnotách. Nejvyšší účinnost je dosažena, když počet znaků prvního a druhého rodiče je vyrovnaný. Praktické srovnání tohoto ukazatele (distanční koeficient) s divergencí stanovenou pomocí analýzy gliadinových spekter (bloků) nebylo prováděno. Distanční koeficient a koeficient podobnosti mohou být do určité míry ovlivněny, neboť při křížení je rozdíl vystupuje-li odrůda jako mateřská či otcovská komponenta (Bláha et al., 1980).

Výsledky získané na modelovém souboru rodičovských párů jsou více než nadějně. Nelze z nich již dnes vyvozovat přehnané závěry. Sledovanou problematiku však bude nutné studovat na širším souboru rodičovských párů odrůd a též ve vyšších generacích, protože metoda predikace pomocí gliadinových bloků, popřípadě pomocí koeficientu podobnosti nabízí možnost srovnání s multivariačním postupem, který publikoval Bhatt (1980). Tato metoda,

i přes svoji úspěšnost (je počítána z údajů morfologických znaků), je značně náročná, neboť je řešitelná jen pomocí počítače. Metoda pracující s pomocí gliadinových spekter, resp. bloků je metodou relativně jednoduchou, rychlou a expeditivní, navíc s minimálními požadavky na pracovní síly i množství materiálu. Dále jsou zde předpoklady dalšího rozšíření a upřesnění jak charakteristiky gliadinových bloků, tak i uplatnění dalších metod, např. elektroforetického studia různých izoenzymových systémů.

Literatura

BHATT, G. M.: Multivariate analysis approach to selection of parents for hybridization aiming at yield improvement in self pollinated crops. Aust. J. agric. Res. 21, 1970, s. 1-7.

BLÁHA, L. — MARTINEK, V.: Využití koeficientu podobnosti v genetice a šlechtění. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, č. 3, s. 241-252.

BLÁHA, L. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Aspekty predikce výkonu F_1 generace úplného dialelního křížení jarní pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 1, s. 121-125.

PALÍK, S.: Práce v dočasném mezinárodním kolektivu DMK-2 ve VSGI Oděsa. [Cestovní zpráva.] VŠÚO Kroměříž, 1978.

POPERELJA, F. A. — SOZINOV, A. A.: Biochemická genetika gliadina u selekce pšenice. In: Sbor. Problema povyšeni kačestva zerna. Kolos, 1977, s. 65-77.

ŠAŠEK, A. — BARTOŠ, P.: Gliadinová spektra odrůd pšenice s $1B/1R$ transformací nebo substitucí. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 4, s. 253-260.

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné (*T. aestivum*). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 4, 413-422.

Došlo dne 30. 5. 1980

БЛАГА, Л. — ШАШЕК, А. — МИКАЛА, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Возможности прогноза производительности F_1 и F_2 генераций яровой пшеницы лабораторными методами. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 97-105.

В работе оценивается прогноз производительности сортов и их потомства. Генотипическую дивергентность сортов оценивали с помощью коэффициента схожести сортов и одновременно у них производили электрофорез глиадинов и определяли различия глиадиновых спектров, при случае блоков. Оба показателя, определяющие дивергентность сортов, находятся в положительной взаимозависимости и могут служить для определения производительности потомства (F_1 ; F_2). Значения корреляционных коэффициентов всех изучаемых зависимостей колеблются в пределах от +0,40 до +0,98.

пшеница; подбор родительских пар; генотипическая дивергентность сортов; глиадиновые блоки (спектры); биометрические методы

BLÁHA, L. — ŠAŠEK, A. — MIKALA, F. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): Possibilities of Predicting the Performance of the F_1 and F_2 Generations of Spring Wheat by Laboratory Methods. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 97-105.

The prediction of the performance of cultivars and their progenies is evaluated. The genotypic divergence of cultivars was evaluated by the coefficient of similarity of cultivars. Gliadin electrophoresis was performed and the difference of gliadin

spectra, or blocks, was determined at the same time. Both characteristics determining the divergence of cultivars are in a positive mutual correlation and can be suitable for determining the performance of the progenies (F_1 , F_2). The correlation coefficient values of all the studied relationships range from +0.40 to +0.98. wheat; selection of parent pairs; genotypic divergence of cultivars; gliadin blocks (spectra); biometric methods

BLÁHA, L. — ŠAŠEK, A. — MIKALA, F. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Möglichkeiten der Voraussage der Leistung der Generationen F_1 und F_2 des Sommerweizens mit Hilfe von Labormethoden*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 97-105.

In der Arbeit wird die Voraussage der Leistung der Sorten und ihrer Nachkommenschaften bewertet. Die genotypische Divergenz der Sorten wurde mit Hilfe des Koeffizienten der Sortenähnlichkeit beurteilt und gleichzeitig wurde bei ihnen die Elektrophorese der Gliadine durchgeführt und die Unterschiedlichkeit der Gliadinspektren, bzw. Blöcke bestimmt. Die die Sortendivergenz bestimmenden Anzeiger weisen eine gegenseitig positive Korrelation auf und können für die Bestimmung der Leistung der Nachkommenschaften (F_1 , F_2) geeignet sein. Die Werte der Korrelationskoeffizienten aller beobachteten Beziehungen bewegen sich von +0,40 bis zu +0,98.

Weizen; Auswahl der Elternpaare; genotypische Sortendivergenz; Gliadinblöcke (Spektren); biometrische Methoden

Adresa autorů:

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

RECENZE

POLYPLOIDIE

J. Kučera

Studijní informace — Zákl. vědy v zemědělství. Praha, ÚVTIZ. 1979. 121, s. Cena 20,— Kčs.

Studie shrnuje základní poznatky o polyploidii a je rozdělena do osmi kapitol. Úvodní kapitola seznamuje čtenáře se zaměřením práce. Otázky polyploidie jsou zpracovány jak z teoretického hlediska se speciálním zaměřením na cytogenetiku, tak i z hlediska praxe. Vzhledem k velké pozornosti, která byla polyploidii, především polyploidii kulturních rostlin, v průběhu let věnována, nebylo možné literaturu zabývající se touto tematikou citovat v celé šíři. V úvodní kapitole jsou proto uvedeny nejvýznamnější souborné práce týkající se této problematiky.

Druhá kapitola se zabývá klasifikací polyploidie a otázkami terminologie. Kapitola je uvedena definicí polyploidie. Autor na příkladech postupně uvádí a vysvětluje používanou terminologii. Otázky klasifikace polyploidie a terminologie jsou probrány velice podrobně s mnoha odkazy na příslušnou literaturu. Kapitola je doplněna instruktivním schématem.

Třetí kapitola je věnována autopolyploidii. Je členěna na jednotlivé podkapitoly, které jsou zaměřeny na průběh meióze a štěpení autopolyploidů, endopolyploidii, polyploidii endospermu u krytosemenných rostlin a výskyt aneuploidie a autopolyploidů. Je probrána otázka vlivu autopolyploidie na morfologické rostlinné znaky a uvedena řada praktických příkladů využití autopolyploidie při šlechtění kulturních rostlin (cukrovka, ječmen, žito, jetel) na úrovni tetraploidů, popř. triploidů (cukrovka, osika, topol). Autor se v této kapitole dotýká i otázky indukce polyploidie u nižších obratlovců. Další část třetí kapitoly je věnována otázce segregace autopolyploidů (autotriploidů, autotetraploidů a dalších stupňů autopolyploidie), což je doloženo názornými obrázky. Podstatná část třetí kapitoly je věnována průběhu meióze u autopolyploidů a příčinám a důsledkům meiotických anomálií. Je velice podrobně rozpracována s četnými odkazy na literaturu a doplněna řadou tabulek a schémat.

Další dvě podkapitoly jsou věnovány otázkám endopolyploidie a polyploidie endospermu u krytosemenných rostlin. Podkapitola o aneuploidii u polyploidů je podrobně zpracována z hlediska cytogenetického i praktického využití aneuploidů. Autor v ní opět uvádí řadu odkazů na literární prameny.

Ve čtvrté kapitole se autor zabývá problematikou alopolyploidie, možnostmi vzniku alopolyploidů, jejich segregace a průběhu meióze. Jako modelový objekt jsou uváděny některé kulturní pšenice a tritikale. Autor se zmiňuje o původu tetra- a hexaploidní pšenice a o sérii mono-, nuli-, tri- a tetrasomiků hexaploidní pšenice a jejich významu. Velice podrobně je rozebrána problematika amfidiploida tritikale. Jsou uvedeny především nové poznatky s odkazem na autorovu dřívější práci týkající se této otázky. Také jsou zde uvedeny další příklady spontánního vzniku i experimentální indukce alopolyploidů.

Pátá kapitola je věnována polyploidním komplexům a jejich evolučnímu významu. V šesté kapitole jsou stručně shrnuty případy pseudopolyploidie a její vznik.

Velice podrobná je sedmá kapitola, která se zabývá vznikem a experimentální indukcí polyploidie. Kapitola je opět členěna na čtyři podkapitoly. Autor v ní seznamuje čtenáře především s možnostmi umělé indukce polyploidie. Je zde uveden i stručný chronologický nástin autorů, kteří se jako první pokusili o experimentální zvýšení počtu chromozómů u rostlinného a živočišného materiálu. V další stati je pojednáno o mitotických jevech a možnostech indukce polyploidie u kulturních rostlin mitotickou nebo meiotickou cestou. Stručně jsou probrány i různé metody aplikace kolchicinu a jeho účinek na jádro i účinky dalších používaných mitotických agens. Podkapitola je opět doplněna řadou odkazů na literaturu, zabývající se touto problematikou. Poslední část sedmé kapitoly je věnována detekci polyploidie s uvedením praktických příkladů.

V poslední osmé kapitole se autor zabývá polyploidii z hlediska evoluce organismů a šlechtění kulturních rostlin. V této kapitole je značná pozornost věnována i možnostem indukce polyploidie u živočichů a jejímu evolučnímu významu. Návazně je zde uveden význam polyploidie v evoluci rostlin. Autor odkazuje na recentní knihu týkající se těchto otázek (Gottschalk, 1976) i řadu dalších pramenů. Poslední část osmé kapitoly je věnována významu polyploidie ve šlechtění kulturních rostlin. Vývoj praktické aplikace polyploidie ve šlechtění rostlin v celosvětovém měřítku i v Československu je demonstrován příklady z praxe a opět doložen řadou citací.

Souborná česká publikace o polyploidii neexistuje. Studie Polyploidie J. Kučery je proto nesporně přínosem. Pro daný rozsah publikace jsou uváděné poznatky obsažné. Studie je doplněna obsáhlým seznamem vhodně vybrané literatury, zahrnující kromě klasických prací i řadu recentní literatury.

RNDr. Zdenka Hlaváčková, CSc.

A. Rozkošná, J. Pešek

ROZKOŠNÁ, A. — PEŠEK, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Genetická vazba u krmného jarního ječmene*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 107-115.

Gen *lys*, kontrolující vysoký obsah lyzínu v zrně u krmného jarního ječmene, má značný národohospodářský význam. Histochemická analýza endospermu ukázala, že výchozí forma odrůdy 'Hiprolý' s genem *lys* se odlišuje od intenzivních odrůd v přilnavosti bílkovin ke škrobovým zrnům. Tuto vlastnost kontroluje jeden gen, byl označen *stb* (starch binding), působí recesivně. V hybridních populacích byly detekovány genotypy s dominantní alelou genu *stb*, dále genotypy s třemi, dvěma a s jednou dávkou genu *stb*. Mimoto se v populacích objevily i genotypy bez přilnavosti bílkovin ke škrobovým zrnům. Součinnou metodou byla z populace 'Minnesota Sel. 90-5 X Hiprolý' vypočtena rekombinační síla vazby mezi genem *lys* a *stb* 22,1 %. V hybridních populacích intenzivní genotypy X 'Hiprolý' byla rekombinační síla vazby mezi genem *lys* a s 28,2 %. Markery genu *lys* mohou být gen *stb* i gen *s*. Byl také naznačen další postup ve výběrech vhodných genotypů z rozsáhlých populací kříženců jarní ječmen; nutriční hodnota; gen *lys*; genetická vazba

Automatizace krmení monogastričních hospodářských zvířat vyžaduje používat převážně cereální krmné směsi, přitom dominantní limitující aminokyselinou je lyzín. Deficit lyzínu v obilovinách je umocněn jeho nízkou stravitelností. Zvýšení podílu bílkovin a zejména lyzínu zvýší nutriční hodnotu krmných obilovin a podstatně bude řešit bílkovinný problém v ČSSR.

Přenesení genu *lys* do intenzivních genotypů jarního ječmene se může zrychlit a usnadnit aplikací systémové analýzy ve šlechtitelském procesu. Systémovou analýzu zvýšení nutriční hodnoty krmného jarního ječmene je třeba řešit postupně, přitom získané výzkumné poznatky rozpracovávat tak, aby mohlo být genetické hodnocení výchozích forem i šlechtitelský proces sestaven do několika matematických modelů, vypočten na samočinném počítači a tak automatizován.

Každou výchozí formu považujeme za detekovanou až po určení genetického založení daného znaku. Genetické hodnocení jarního ječmene je poměrně snadnější, než u ostatních plodin, protože ječmen je geneticky nejdokonaleji analyzován. Je značně rozšířen, má menší počet chromozómů (sedm párů), je téměř úplně samo-sprašný, snadno se provádí umělá hybridizace a má velký počet jasně rozlišitelných dědičných znaků (Velikovský, 1978). Jsou rozpracovány ideogramy chromozómů ječmene, např. u odrůdy 'Emír' (Linde-Laursen, 1975) byl zobrazen tvar, délka a umístění centromery u jednotlivých chromozómů.

Karlson (1975) lokalizoval gen *lys* u odrůdy 'Hiprolý' na sedmý chromozóm na dlouhé rameno v blízkosti genu *s* a *r*, vyznačil i vzdálenosti mezi uvedenými geny. Současně s lokalizací genu *lys* u této odrůdy bylo studováno histochemické

složení obilky (Munck, 1972; Rozkošná, 1972; Tallberg, 1973; Helm et al., 1974). Histochemická analýza obilky ukázala nerovnověrné rozmístění bílkovin v endospermu. Bylo prokázáno (Munck, 1970; Rozkošná, Lekeš, 1975), že zvýšení obsahu lyzínu a ostatních esenciálních aminokyselin u odrůdy 'Hiprolý' je způsobeno změnou v endospermové části. Histochemický řez obilkou byl rozdílný od histochemického řezu ostatních výchozích forem s vysokým obsahem bílkovin i od sladovnických ječmenů. U odrůdy 'Hiprolý' byla aleuronová vrstva složena ze dvou řad větších buněk, subvrstvy pod aleuronovou vrstvou zrna se v těchto zásobních buňkách méně vyskytovaly. Střední část endospermu je složena z menších zásobních buněk se škrobovými zrny, která mají nerovný povrch a obtížně se vyplavují.

Obsah bílkovin a obsah lyzínu v zrně jarního krmného ječmene jsou znaky, které můžeme hodnotit jen chemickou analýzou. Šlechtění však vyžaduje hodnocení, rozřídění a výběr vhodných hybridů z rozsáhlého šlechtitelského materiálu. Chemická analýza je nákladná a např. stanovení aminokyselin na automatickém analyzátoru trvá 1 až 4 hod., což nedovoluje rozříditi několik tisíc hybridů a vybrat žádoucí genotypy.

Cílem naší práce bylo najít signální znaky genu *lys*, a tím usnadnit i zrychlit výběry, které jsou důležitou částí šlechtitelského procesu.

MATERIÁL A METODY

Histochemickou metodou (Rozkošná, 1972) jsme analyzovali endosperm výchozí formy 'Hiprolý' (Hagberg, Karlsson, 1969) a sladovnických odrůd. Štěpné poměry jsme sledovali v populacích 'Hiprolý' × 'Minnesota Sel. 90-5' (z testovacího sortimentu Takahashiho a Hayashiho, 1966).

Při výpočtu síly genetické vazby jsme vycházeli z Immerovy součinné metody odvozené ze základního vzorce:

$$ad/bc = p^2 (2 + p^2) / (1 - p^2)^2$$

kde: p — relativní četnost rekombinací

a, b, c, d — pozorované fenotypové třídy AB, Ab, aB, ab

Součinná metoda vychází z předpokladu, že daný znak štěpí v poměru 3:1 v F_2 generaci.

Za předpokladu existence pouze minimální pravděpodobné chyby je možné tento postup rozšířit i na složitější genetické analýzy s duplicitními a komplementárními faktory, jejich způsoby výpočtů procent rekombinací (p) a jejich pravděpodobných chyb jsou uvedeny v tab. I. Zjištěné p udává hodnoty crossing-overů ve fázi trans a $p-1$ ve fázi cis, N představuje celkovou četnost pokusných členů. Pravděpodobnou chybu hodnoty p u zpětného křížení vypočítáme ze vzorce:

$$0,6745 [p (1 - p) / N]$$

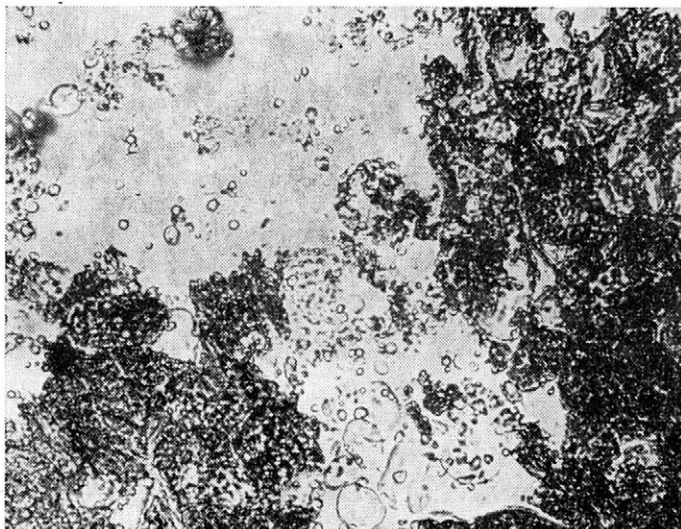
V generaci F_2 lze při stejném počtu jedinců učinit spolehlivější závěry z hodnocení ve fázi trans než cis. Vezmeme-li jako základ pro spolehlivost údajů ze zpět-

I. Vzorce pro výpočet rekombinačních hodnot (Immer, 1930)* — The formulas for the calculation of recombination values (Immer, 1930)*

Fenotypové štěpné poměry	Vzorce pro výpočet hodnot p	Pravděpodobné chyby hodnot p
3 : 1 a 1 : 1	$\frac{ad}{bc} = \frac{p + p^2}{2 - 3p + p^2}$	$0,67 \frac{2p(2 - p)(1 - p^2)}{N(1 + 2p - 2p^2)}$
3 : 1 a 3 : 1	$\frac{ad}{bc} = \frac{2p^2 + p^4}{1 - 2p^2 + p^4}$	$0,67 \frac{(1 - p^2)(2 + p^2)}{2N(1 + 2p^2)}$

* Tabulku v plném rozsahu cituje Velikovský (1978)

1. A — hybrid typu Hiproly se třemi dávkami genu *stb* — A — hybrid of the type Hiproly with three dosages of *stb* gene

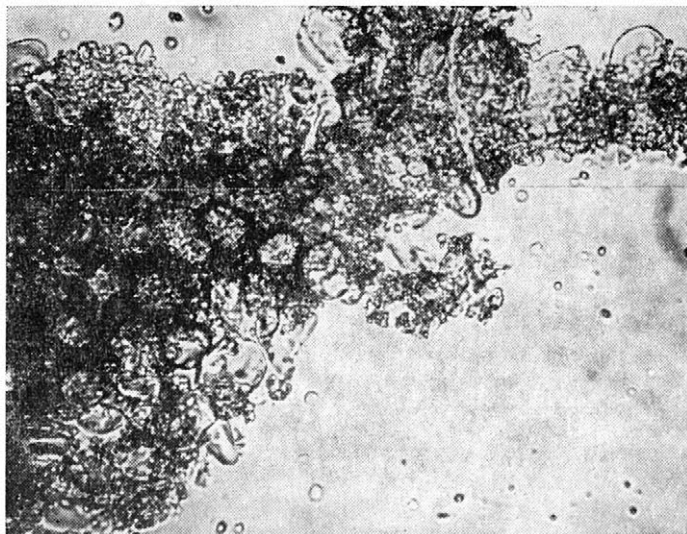


ného křížení hodnotu 1, pak ve fázi cis získáme stejně spolehlivé údaje při 1 až 2,25násobku hodnocených jedinců, zatímco v závislosti na síle vazby od 50 % do 0 % ve fázi trans vypočítáme tytéž údaje až při násobku počtu jedinců od 2,25 do ∞ . Podobně je tomu i při výpočtech údajů o vazbách znaků podmíněných více než jedním alelickým párem, přičemž k podstatnému zmenšení spolehlivosti dochází zejména za přítomnosti duplicitních faktorů.

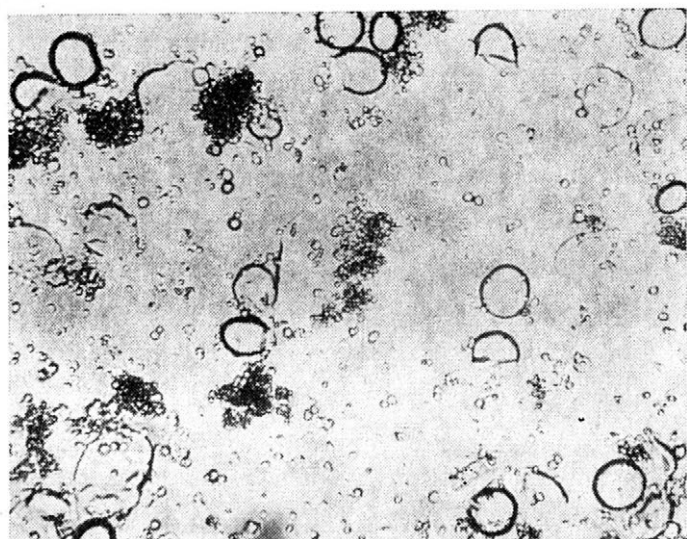
Histochemická metoda určení přítomnosti alely *STB*, recesivního genu *stb* je velmi jednoduchá. Rozpůlíme obilku a ze středu endospermu naškrábeme mouku na podložní sklíčko, vždy ze stejné části. Kápneme G-orange (používanou k metodě DBC — Mossberg, 1969) a pozorujeme pod mikroskopem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Histochemické studie endospermu zrna jarního ječmene vykazovaly značné rozdíly v uvolňování škrobových zrn ze zásobních buněk, tj. v přilnavosti bílkovin ke škrobovým zrnům. Tato vlastnost je způso-



2. B — hybrid se dvěma dávkami genu *stb* — B — hybrid with two dosages of *stb* gene

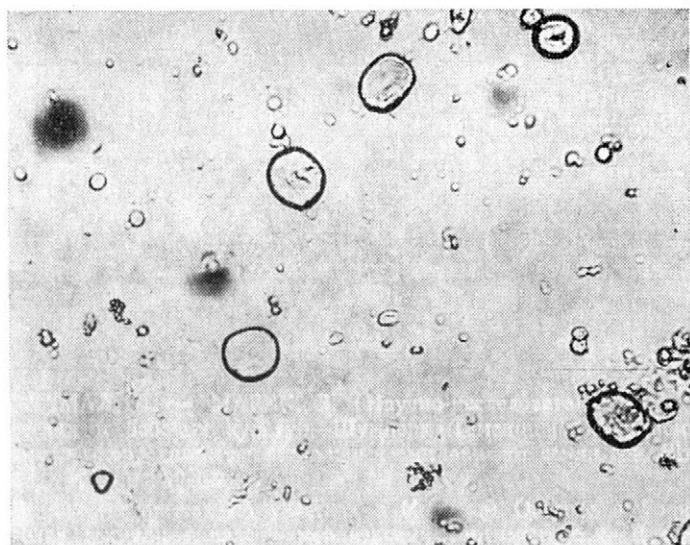


3. C — hybrid s jednou dávkou genu *stb* — C — hybrid with one dosage of *stb* gene

beny u odrůdy 'Hiproly' nerovností povrchu škrobových zrn na rozdíl od endospermu sladovnických odrůd, který je charakterizován mnoha různě velkými, oválnými škrobovými zrny s hladkým povrchem. Uvedená vlastnost je založena geneticky genem *stb* (starch binding) a je recesivní (Helm et al., 1974). Rozdělili jsme endosperm rodičovských forem a hybridů do čtyř skupin (obr. 1 až 4):

- A — hybrid typu Hiproly se třemi dávkami genu *stb*
- B — hybrid se dvěma dávkami genu *stb*
- C — hybrid s jednou dávkou genu *stb*
- D — endosperm odrůdy 'Ametyst'

Skupina A představuje endosperm typu 'Hiproly' se třemi dávkami genu *stb*, škrobová zrna se neuvolňují. Skupina B se dvěma dávkami genu *stb* působí přilnavost bílkovin ke škrobovým zrnům, ale část škro-



4. D — endosperm odrůdy 'Ametyst' — D — endosperm of the cultivar 'Ametyst'

bových zrn se začíná uvolňovat. Ve skupině C se větší množství škrobových zrn uvolňuje a ve skupině D jsou škrobová zrna v histochemických preparátech zcela samostatně.

Hodnota DBC [Mossberg, 1969] v F₃ generaci kříženců souvisela s dávkovým rozdělením genu *stb*:

Skupina	% DBC v hrubých bílkovinách	DBC v mg . g ⁻¹ v sušině zrna
A	7,12	106
B	6,53	101
C	6,42	94
D	6,28	90

Z uvedených výsledků vyplývá, že obsah lyzínu v sušině zrna (mg . g⁻¹) i podíl (%) v hrubých bílkovinách závisí na dávkovém rozdělení genu *stb*.

GENETICKÁ VAZBA

Sílu genetické vazby jsme vypočítali hodnocením výsledků kříženců F₂ generace kombinace 'Minnesota Sel. 90-5' × 'Hiproly', podle součinné metody [Immer, 1930]. Vycházeli jsme ze základního vzorce:

$$ad/bc = p^2 (2 + p^2) / (1 - p^2)^2 \quad (1)$$

kde: *p* — relativní četnost rekombinací.

Výpočet rekombinační hodnoty *p* pro rozdílné štěpné poměry v F₂ generaci se provádí podle tab. I. Pozorované fenotypové třídy AB, Ab, aB, ab jsme označili symboly a, b, c, d a vyjádřili jako podíl součinů. Alely genu *lys* a *stb* jsme označili:

- A — nízký obsah lyzínu v sušině zrna,
- a — vysoký obsah lyzínu v sušině zrna,
- B — endosperm sladovnických odrůd bez genu *stb*,
- b — gen *stb*.

Štěpné poměry byly:

pro znak A, a	92 : 31	3 : 1
pro znak B, b	93 : 30	3 : 1

Předpokládaná četnost jednotlivých tříd: 9 : 3 : 3 : 1

Skutečná četnost jednotlivých tříd a : b : c : d: 88 : 8 : 14 : 13

Relativní četnost rekombinací jsme vypočetli podle vzorce:

$$ad/bc = (2p^2 + p^4) / (1 - 2p^2 + p^4) \quad (2)$$

Tento vzorec jsme rozpracovali:

$$ad/bc = h$$

$$p(H) = \lim_{h \rightarrow H} \left[-(2 + 2h) + [(2 + 2h)^2 + 4(1 - h)h]^{\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{2}} / [2(1 - h)]^{\frac{1}{2}}$$

kde podmínka platnosti je $h \neq 1$.

Ekvivalentní zjednodušený vzorec je:

$$p(h) = [h / (1 + h + (1 + 3h)^{\frac{1}{2}})]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

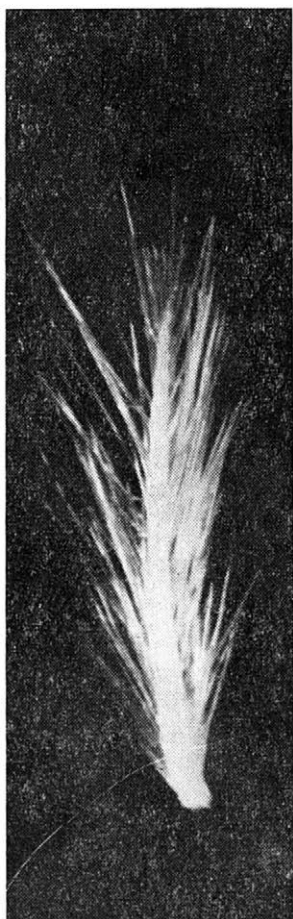
$$p = 0,779$$

Zjištěné p udává hodnoty crossing-overů ve fázi trans a $p - 1$ pak ve fázi cis. V generaci F_2 lze při stejném počtu jedinců učinit spolehlivější závěry z hodnocení ve fázi cis než trans. Rekombinační síla vazby mezi genem *lys* a *stb* byla 22,1 %.

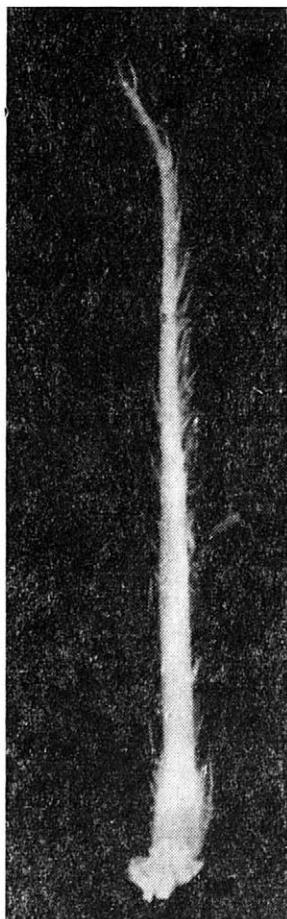
Z F_2 generace kříženců kombinací intenzivní odrůdy ('Ametyst', 'Korál', 'Spartan') × 'Hiproly' jsme vypočetli sílu vazby mezi genem *lys* a genem *s* (ochlupení bazální štětičky).

Štěpný poměr genu *lys* byl 3:1 a genu *s* rovněž 3:1. Alely genu *lys* a *s* jsme označili:

- A — nízký obsah lyzínu v sušině zrna,
a — vysoký obsah lyzínu v sušině zrna,



5. Bazální štětička sladovnických odrůd (25× zvětšeno) — Basal tip of malting cultivars (magnified 25×)



6. Bazální štětička odrůdy 'Hiproly' (25× zvětšeno) — Basal tip of cv. 'Hiproly' (magnified 25×)

B — bazální štěticek typu sladovnických odrůd (obr. 5),

b — bazální štěticek typu Hiproly (obr. 6).

Předpokládaná četnost jednotlivých tříd: 9 : 3 : 3 : 1

Skutečná četnost jednotlivých tříd a : b : c : d: 578 : 170 : 81 : 132

Výpočet genetické vazby jsme provedli podle vzorce (1) a (3):

$$ad / bc = p^2 (2 + p^2) / (1 - p^2)^2$$

kde: p — relativní četnost rekombinací

$$p(h) = [h / (1 + h + (1 + 3h)^{\frac{1}{2}})]^{\frac{1}{2}}$$

kde: h — podíl součinů ad a bc ;

$$p = 0,7180$$

Rekombinační síla vazby mezi genem *lys* a *s* je 28,2 %. Signální znaky genu *lys* mohou být gen *stb* i gen *s*, což usnadní a urychlí výběry v rozsáhlých populacích kříženců.

ZÁVĚRY

Šlechtění na vyšší nutriční hodnotu zrna vyžaduje, kromě klasického postupu, rychlé metody stanovení obsahu esenciálních aminokyselin. Metody na stanovení obsahu hrubých bílkovin jsou dostatečně přesné a plně automatizované. Šlechtitelský proces však zpomaluje stanovení obsahu lyzínu a ostatních esenciálních aminokyselin. Nejpoužívanější metody stanovení aminokyselin jsou na automatických analyzátoch aminokyselin, avšak tyto metody jsou časově i ekonomicky velmi náročné, vyžadují složitou úpravu vzorku. V posledních deseti letech byla vyvinuta řada nenáročných metod, méně přesných, jako jsou metoda DBC (Mossberg, 1969), mikro-DBC (Kaul et al., 1970), ninhydrinové testy (Mertz et al., 1972; Mazurek, 1975) apod.

Výběry vhodných genotypů z populací intenzivní odrůdy X 'Hiproly' se mohou provádět podle následujících kritérií:

1. V F_2 generacích vybereme genotypy s dominantní alelou *S*, tj. s bazální štěticekou typu Hiproly a genotypy s dominantní alelou *STB*, tj. endosperm typu Hiproly a adhezí bílkovin ke škrobovým zrnům.

2. Vybrané genotypy podle kritéria 1. budeme analyzovat metodou DBC, případně vzorky s malým počtem zrn metodou mikro-DBC modifikovanou autory Rozkošná a Lekeš (1975).

3. Genotypy s vysokou hodnotou DBC budeme analyzovat na automatickém analyzátoru aminokyselin a provedeme další výběr.

Genotypy s vysokým obsahem lyzínu vybrané z hybridních populací, intenzivní genotypy X 'Hiproly' budou obsahovat i vysoký obsah hrubých bílkovin. Avšak vyšší nutriční hodnotu u vybraných genotypů musíme prokázat v krmených experimentech na hospodářských zvířatech.

Gen *lys* lokalizovaný na dlouhém rameni chromozómu 7 u jarního ječmene přináší zcela novou nutriční hodnotu, která přenesena do intenzivních genotypů bude mít velký národohospodářský význam.

- HAGBERG, A. — KARLSSON, K. E.: Breeding for high protein and quality in barley. In: New approaches to breeding for improved plant protein. Vienna 1969, s. 23.
- HELM, J. H. — METZER, R. J. — KONSTAD, W. E.: Inheritance of high lysine in Hiproly Barley and its association with the Hiproly endosperm genes. Crop Sci., 14, 1974, s. 637-740.
- IMMER, F. R.: Formulae and tables for calculating linkage intensities. Genetics, 15, 1930, s. 81-98.
- KARLSSON, E. E.: Linkage studies on the *lys* gene in relation to some marker genes and translocations. In: Barley Genetics III. München 1975, s. 175.
- KAUL, A. K. — DHAR, R. D. — SWAMINATHAN, M. S.: Microscopic and other dye-binding techniques of screening for proteins in cereals. In: Improving Plant Protein by Nuclear Techniques. Vienna 1970, s. 253.
- LINDE-LAURSEN, I.: Giemsa C-banding of the chromosomes of 'Emir' barley. Hereditas, 81, 1975, s. 285-289.
- MAZUREK, J.: Wizualna metoda oceny zawartości lizyny w pszenicy, życie i jęczmieniu. Hodowla roślin. akl. nas., 18, 1974, s. 221-227.
- MERTZ, T. — MISKA, F. S. — HAMBUNATHAN, R.: Rapid ninhydrin color test for screening high-lysine mutant of maize, sorghum, barley and other cereal grain. Cereal Chem., 51, 1972, s. 304-307.
- MOSSBERG, R.: Evaluation of protein quality and quantity by dye-binding capacity. In: New approaches to breeding for improved plant protein. Vienna 1969, s. 152.
- MUNCK, L.: Increasing the nutritional value in cereal protein. In: Improving plant protein by nuclear techniques. Vienna 1970, s. 319.
- MUNCK, L.: Improvement of nutritional value in cereals. Hereditas, 72, 1972, s. 1-128.
- ROZKOŠNÁ, A.: Histochemical evaluation of protein content and quality in barley grain. In: Breeding and productivity of barley. Kroměříž, 1972, s. 267.
- ROZKOŠNÁ, A. — LEKEŠ, J.: Ověřování aplikace nových metod stanovení lizínu, methioninu v zrně obilnin pro šlechtitelské cíle. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, Výzkumný ústav obilnářský 1975, 50 s.
- TAKAHASHI, R. — HAYASHI, J.: Inheritance and linkage studies in barley. Ber. Ohara Inst. Landw. Biol., 13, 1966, s. 185.
- TALLBERG, A.: Ultrastructure and protein composition in high lysine barley mutants. Hereditas, 75, 1973, s. 195.
- VELIKOVSKÝ, V.: Vazbové skupiny u ječmene. Stud. Inform. ÚVTIZ, Ř. Zák. Vědy Zeměd., 1978, č. 3, s. 1-92.

Došlo dne 30. 7. 1980

РОЗКОШНА, А. — ПЕШЕК, Й. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Генетическое сцепление у кормового ярового ячменя. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 107-115.

Ген *lys*, контролирующий высокое содержание лизина у кормового ярового ячменя, имеет значительное народнохозяйственное значение. Гистохимический анализ эндоспермы показал, что исходная форма сорта 'Гипролы' с геном *lys* отличается от интенсивных сортов по сцеплению белков с крахмальными зернами. Это свойство контролирует один ген, обозначенный *stb* (starch binding), который действует рецессивно. В гибридных популяциях детектировались генотипы с доминантным аллелем гена *stb*, далее генотипы с тремя, двумя и с одной дозой гена *stb*. Кроме этого в популяциях появлялись также генотипы без сцепления белков с крахмальными зернами. Соответствующим методом по популяции 'Минесота Сел. 90-5 X Гипролы' высчитывалась рекомбинационная сила сцепления между геном *lys* и *stb* — 22,1%. В гибридных популяциях — интенсивные генотипы X 'Гипролы' — рекомбинационная сила сцепления между геном *lys* и *s* составляла 28,2%. Генами-маркерами *lys* могут быть ген *stb* и ген *s*. Также был намечен дальнейший порядок в подборе пригодных генотипов из обширных популяций гибридов.

яровой ячмень; питательная ценность; ген *lys*; генетическое сцепление

ROZKOŠNÁ, A. — PEŠEK, J. (Veterinary Research Institute, Brno): *Genetic Linkage in Fodder Spring Barley*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 107-115.

The gene *lys*, controlling the high content of lysine in grain of fodder spring barley, has a considerable importance for the national economy. The histochemical endosperm analysis proved that the original form of the cultivar 'Hiproly' with the gene *lys* differs from the intensive cultivars as far as the protein adhesion to starch grains is concerned. This property is controlled by one gene, labelled *stb* (starch binding), acting recessively. In the hybrid populations genotypes with a dominating allele of the *stb* gene were detected, further genotypes with three, two and one dosage of the *stb* gene. Besides, in the populations genotypes without protein adhesion to starch grains also occurred. By the product method from the population 'Minnesota Sel. 90-5 X Hiproly' the recombination power of linkage between the gene *lys* and *stb* — 22.1 % was calculated. In hybrid populations in which intensive genotypes and 'Hiproly' were crossed, the recombination power of linkage between the gene *lys* and *s* was 28.2 %. The markers of gene *lys* can be both gene *stb* and gene *s*. A further procedure in the selection of suitable genotypes from the extensive hybrid populations is suggested.

spring barley; nutritive value; gene *lys*; genetic linkage

ROZKOŠNÁ, A. — PEŠEK, J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Genetische Koppelung bei der Sommerfuttergerste*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 107-115.

Das den hohen Lysingehalt im Korn der Sommerfuttergerste kontrollierende Gen *lys* hat eine beträchtliche volkswirtschaftliche Bedeutung. Die histochemische Analyse des Endosperms erwies, daß sich die Ausgangsform der Sorte 'Hiproly' mit dem Gen *lys* durch die Haftfestigkeit der Eiweißstoffe zu den Stärkepartikeln von den intensiven Sorten unterscheidet. Diese Eigenschaft wird von einem Gen kontrolliert, der *stb* (starch binding) bezeichnet wurde und rezessiv wirkt. In Hybridpopulationen wurden Genotype mit dominierendem Allel des Gens *stb* ermittelt, ferner dann Genotype mit drei, zwei und einer Dosis des Gens *stb*. Außerdem erschienen in den Populationen auch Genotype ohne Haftfestigkeit zu den Stärkepartikeln. Mittels der Methode der mathematischen Produkte wurde aus der Population 'Minnesota Sel. 90-5 X Hiproly' die Rekombinationskraft der Koppelung zwischen dem Gen *lys* und *stb* gleich 22,1 % ausgerechnet. In Hybridpopulationen intensive Genotype X 'Hiproly' war die Rekombinationskraft der Koppelung zwischen dem Gen *lys* und *s* gleich 28,2 %. Markergene *lys* können das Gen *stb*, sowie das Gen *s* sein. Es wurde auch der weitere Vorgang in der Auswahl geeigneter Genotype aus umfangreichen Populationen der Kreuzungsprodukte angedeutet.

Sommergerste; Nutritionswert; Gen *lys*; genetische Koppelung

Adresa autorů:

Ing. Alena Rozkošná, CSc., ing. Josef Pešek, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, 621 32 Brno - Medlánky

LANDWIRTSCHAFTLICHE SAMEN UND SAATEN (ANERKENNUNG — UNTERSUCHUNG — UNTERSCHIEDUNG)

POLNOHOSPODÁRSKE SEMENÁ A PORASTY (UZNÁVANIE — VÝSKUM — ROZLIŠOVANIE)

F. Wagner

Sindelfingen, ACG — Verlag, 1979. 100 str., 61 vyobrazení + 6 strán farebných obr.

Kniha F. Wagnera je vhodným pokračovaním a doplnkom prác pojednávajúcich o semenárstve a autor sa v nej hlási k línii, rozpracovanej R. Hübnerom a ďalej uvádza, že z jeho knihy „Der Same in der Landwirtschaft“ prebral so súhlasom vydavateľa viaceré obrázky. Bohatý materiál recenzovanej knihy vychádza v mnohých častiach zo zákonných ustanovení v oblasti šľachtenia, semenárstva a semenárskej kontroly, platných v NSR. Autor však vhodne zhrnuje aj výsledky novších semenárskych výskumov a najmä metodické pokyny medzinárodnej organizácie ISTA (International Seed Testing Association).

Kniha je koncipovaná tak, že pri pomerne skromnom rozsahu zahŕňa botaniku (najmä systematiku) poľnohospodársky významných druhov, teóriu a prax semenárskej kontroly, takže v porovnaní s našimi publikáciami nahradzuje nielen učebnice a knihy, ale najmä súbor československých štátnych noriem. Na rozdiel od iných publikácií sa podrobnejšie nezaobera agrotechnikou výroby osiva a sadby, čistením alebo inou úpravou osiva. Kniha poskytuje rýchlu informáciu pracovníkom šľachtiteľských a najmä semenárskych organizácií a je dobrou pomôckou aj pre učiteľov poľnohospodárskych škôl a pre študujúcich.

Publikácia je rozdelená do štyroch kapitol.

1. Uznávanie a množenie osiva: okrem rôznych údajov, napr. o podmienkach pre povolenie nových odrôd, je v tejto časti prehľadná tabuľka predpísaných hodnôt čistoty, klíčivosti, podielu tvrdých semien pri ďatelinovinách a maximálnej vlhkosti osiva jednotlivých druhov. Pri porovnávaní pôvodných hodnôt (Hübner, 1955) s novšími z roku 1975 možno zistiť, že normy čistoty sa podstatne nezmenili, v klíčivosti však nastal pokles pri viacerých druhoch. Normy čistoty a klíčivosti platné v NSR sa v priemere u viacerých druhov pohybujú medzi I. a II. triedou ČSN 461060.

2. Plod a semeno: obsahuje obecné biologické a botanické údaje o vývoji a morfologickej stavbe plodu a semena.

3. Kontrola osiva: kapitola obsahuje praktické ustanovenia semenárskej kontroly, t. j. stanovenia čistoty, neškodných nečistôt, obsahu semien iných druhov, metodické postupy pri stanovení klíčivosti, zdravotného stavu, vlhkosti, atď. V texte je uvedená aj príslušná laboratórna technika, na obrázkoch sú však znázornené skôr staršie alebo jednoduchšie technické pomôcky, najskôr z dôvodu, že rozsah publikácie neumožňoval zaoberať sa všetkými podrobnosťami. Zákon v NSR nestanovuje triedenie osiva pri semenárskej kontrole — výnimkou sú kalibrované a obrusované osivá a zemiaková sadba. Biochemické skúšky životaschopnosti sú rozpracované nielen pre veľkosemené druhy, ale aj pre trávy a ďatelinoviny.

4. Rozoznávajúce semien: je to v podstate špeciálna časť knihy, ktorá sa zaoberá špecifickými znakmi a vlastnosťami, sledovanými pri kontrole osiva jednotlivých druhov, ale aj v šľachtiteľskej praxi (tvar zrna, veľkosť, farba — čiastočne podľa vzoru klasifikátorov). Obsahuje aj stručné údaje o pôvode a použití druhov vo výžive ľudí alebo pri pestovaní krmovín. Podľa kvalitatívnych skúšok (obsah bielkovín, sedimentačný test podľa Zeleného, a i.) sú napr. s ohľadom na ďalšie technologické spracovanie. Je pochopiteľné, že podrobnosť kvalitatívnych skúšok nie je rovnaká pri všetkých druhoch, bolo však možné uviesť aspoň pramene, v ktorých sú publikované záväzné alebo najčastejšie používané metodiky rozborov (stanovenie výživnej hodnoty krmovín, kyseliny erukovej, mikoreliéfová metóda, a i.) napr. Anlage zur Verordnung über Analysemethoden für die amtliche Untersuchung von Futtermitteln und Vormischungen vom 12. 11. 1975. Pomerne veľký stránkový rozsah je venovaný ďatelinovinám a trávam, a to nielen kultúrnym, ale aj divo rastúcim a burinným druhom. V dodatku tejto kapitoly sú tabuľkové údaje, potrebné pri práci v semenárskom laboratóriu, ale aj hektárové výsevky a iné údaje.

Ing. Štefan Gáborčík

DĚDIČNOST HMOTNOSTI 1000 ZRN PŘI KŘÍŽENÍ ŠESTIŘADÝCH S DVOUŘADÝMI JEČMENY

J. Špunar

ŠPUNAR, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Dědičnost hmotnosti 1000 zrn při křížení šestiřadých s dvouřadými ječmeny*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 117-123.

Při studiu dědičnosti založení hmotnosti 1000 zrn v kříženích šestiřadých ozimých, šestiřadého jarního a dvouřadých jarních ječmenů se projevila v F₁ generaci heteroze ve výši 23,27 % v průměru všech 24 sledovaných kombinací. V F₂ generaci byla u dvouřadých rostlin zjištěna heteroze ve výši 17,29 %. U šestiřadých rostlin byla v F₂ generaci zjištěna deprese v hmotnosti 1000 zrn ve srovnání s šestiřadými rodiči u 22 kombinací. Zatímco u středních řad došlo ke zvýšení hmotnosti o 2,3 %, u bočních došlo ke snížení o 29 % ve srovnání s rodičovskými odrůdami. V práci je diskutována možnost využití hybridizace šestiřadých a dvouřadých ječmenů ke zvýšení hmotnosti 1000 zrn.

křížení; ječmen; šestiřadý ozimý a jarní; dvouřadý jarní; hmotnost 1000 zrn

Od roku 1976 prokazuje šestiřadý ozimý ječmen v pokusech ÚKZÚZ vysoký výnosový potenciál, který v některých agroekologických podmínkách je vyšší než u sortimentu ozimých pšenic a jarních ječmenů. Proto již v roce 1977 bylo započato ve VŠÚO v Kroměříži se systematickým studiem dědičnosti výnosových prvků ozimého ječmene při jeho křížení s jarními ječmeny. Tseng a Poehlmann (1974) zjistili, že křížením šestiřadých forem ječmene se dosáhne zvýšení hmotnosti 1000 zrn u dvouřadých linií. Podobné výsledky při křížení šestiřadých a dvouřadých ozimých ječmenů prokázali Elliot a Poehlmann (1975) a při křížení šestiřadých a dvouřadých jarních ječmenů Gymer (1977, 1978). Heterozy hmotnosti 1000 zrn prokázali při křížení ozimých a jarních ječmenů Fedak, Fejer (1975) a Fejer, Fedak (1977.)

Cílem předložené práce je vyhodnotit dědičnost v hmotnosti 1000 zrn při kříženích šestiřadých ozimých a šestiřadého jarního ječmene s dvouřadými jarními ječmeny.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu jsme použili ozimé šestiřadé kmeny 'Miraj', 'Kiruna', 'Erfa', odrůdu šestiřadého jarního ječmene 'Trent' a odrůdu dvouřadého jarního ječmene 'Rapid', 'Spartan', 'Korál' a 'Hassan'.

Všechny uvedené genotypy vykazaly v rámci uvedených forem vysoký výnosový potenciál v ekologických podmínkách Kroměříže. Heterozy jsme studovali u kombinací křížení sestavených pro zjišťování obecné kombinační schopnosti GCA

I. Obecná charakteristika výchozích forem — General characteristics of the original forms

Číslo — genotyp		Výška rostliny	Výnosové prvky		
			výnos zrna	hmotnost 1000 zrn	počet zrn na rostlinu
1	Miraj (6ř. oz.)	70—80	střední	nízká	vysoký
2	Kiruna (6ř. oz.)	90—100	vysoký	nízká	vysoký
3	Erfa (6ř. oz.)	80—90	vysoký	nízká	vysoký
4	Trent (6 ř. jar.)	90—100	nízký	střední	vysoký
5	Rapid (2 ř. jar.)	60—70	vysoký	vysoká	nízký
6	Spartan (2 ř. jar.)	80—90	vysoký	vysoká	nízký
7	Korál (2 ř. jar.)	80—90	vysoký	vysoká	nízký
8	Hassan (2 ř. jar.)	80—90	vysoký	vysoká	nízký

Kombinace křížení byly sestaveny s ohledem na možnost kladné kombinace hospodářsky cenných znaků u potomstva

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	—	—	—	—	+	—	+	+
2	—	—	—	—	+	+	—	+
3	—	—	—	—	—	+	+	+
4	—	—	—	—	+	+	+	—
5	+	+	—	+	—	—	—	—
6	—	+	+	+	—	—	—	—
7	+	—	+	+	—	—	—	—
8	+	+	+	—	—	—	—	—

a specifické kombinační schopnosti (SCA) podle metody Hinkelmanna (1966) v interpretaci Wolfa (1969). Obecná charakteristika a přehled kombinací křížení jsou uvedeny v tab. I.

Všechny rodičovské formy, F₁ a F₂ generace jsme vyseli do skleníku 10. prosince 1977, individuálně do volné půdy ve sponu 7,5 × 12,5 cm. Každou rodičovskou odrůdu jsme vyseli po dvou řádcích po 20 zrnech, celkem 40 zrn. Hybridní zrna F₁ generace po dvou řádcích po 20 zrnech (40 zrn) a F₂ generace po pěti řádcích po 20 zrnech (100 zrn).

VÝSLEDKY

Nejvyšší rozdíl v hmotnosti 1000 zrn u rodičovských odrůd byl mezi odrůdami dvouřadého ječmene odrůdy 'Rapid', 'Spartan', 'Korál' a šestiřadým ozimým ječmenem 'Miraj' (tab. II).

Hmotnost 1000 zrn dvouřadých ječmenů byla vyšší o 6,82 g, tj. o 18 %. U všech 24 kombinací v F₁ generaci byla zjištěna heteroze v hmotnosti zrna, která se pohybovala v rozpětí 0,59—54,93 % s prů-

II. Charakteristika hmotnosti 1000 zrn u rodičovských forem — Characteristics of 1000 grain weight in parental forms

Odrůda		Hmotnost 1000 zrn (g)			Poměr hmotnosti 1000 zrn středních řad 6řadých			
		celková	střední řady	boční řady	Rapid	Spartan	Korál	Hassan
6ř. ozimý ječmen	Miraj	31,78	35,00	30,13	136,6	126,4	126,8	104,3
	Kiruna	38,66	43,71	35,68	109,4	101,2	101,5	83,5
	HVW 531	38,86	42,20	35,86	113,3	105,2	105,7	86,5
	$\bar{x}$	36,43	40,30	33,89	118,7	109,8	110,1	90,6
6ř. jarní ječmen	Trent	35,78	38,78	31,56	123,4	114,1	114,4	94,1
	$\bar{x}$ 6ř.	36,27	39,92	33,30	119,8	110,9	111,2	91,5
2ř. jarní ječmen	Rapid	47,84	47,84	—				
	Spartan	44,27	44,27	—				
	Korál	44,40	44,40	—				
	Hassan	36,52	36,52	—				
	$\bar{x}$ 2ř.	43,25	—	—				
Průměrný rozdíl v hmotnosti 2řadých na 6ř.		6,25	3,23	—				
v %		119,27	108,34					

měrem 23,27 % (tab. III). U všech kombinací se projevila úplná dominance dvouřadého klasu. Heteroze byla sledována i v F₂ generaci (tab. IV). Průměrné procento heteroze se v rámci všech kombinací snížilo u dvouřadých rostlin ze 23,27 % v F₁ generaci na 17,29 % v F₂ generaci, rozpětí proměnlivosti kolísalo mezi 1,65—44,58 %. U šestiřadých rostlin v F₂ generaci došlo ve srovnání s rodiči k výraznému snížení hmotnosti 1000 zrn. Pouze v kombinacích odrůd 'Miraj' × 'Rapid' a 'Miraj' × 'Korál' došlo u šestiřadých rostlin k projevu heteroze, ale jen ve výši 5 až 8 %. V těchto kombinacích představovala celková hmotnost 1000 zrn dvouřadého rodiče 'Rapid' 150 % a 'Korál' 139 % a poměr hmotnosti 1000 zrn středních řad šestiřadé ozimé a dvouřadé jarní odrůdy byl u odrůdy 'Rapid' 136 % a 'Korál' 126 % (tab. II). Jestliže průměrná hmotnost dvouřadého rodiče byla o 6,82 g, tj. o 18 % vyšší než šestiřadých rodičů, u dvouřadých rostlin v F₂ generaci ve všech kombinacích křížení to bylo o 18,96 g, tj. o 60 % ve srovnání s šestiřadými rostlinami F₂ generace. Při srovnání šestiřadých rostlin F₂ generace a šestiřadých rodičů bylo zjištěno snížení hmotnosti zrna v F₂ generaci u 22 kombinací. V průměru to představovalo 6,01 g, tj. 19 %. Z podrobné analýzy (tab. IV) vyplývá, že zatímco u středních řad došlo ke zvýšení hmotnosti 1000 zrn o 1,08 g, tj. o 2,3 %, u bočních řad došlo ke snížení o 9,65 g, tj. o 29 % ve srovnání s rodičovskými odrůdami.

III. Heteroze v hmotnosti 1000 zrn v F₁ generaci ve srovnání s 2řadým rodičem — Heterosis in 1000 grain weight in F₁ generation in comparison with two-rowed parent

Číslo kombinace křížení	Hmotnost 1000 zrn 2ř. rodiče	Hmotnost 1000 zrn F ₁ generace	Procento heteroze $\frac{F_1 - P}{P} \cdot 100$
1 × 5 Miraj × Rapid	47,84	55,60	16,22
1 × 7 Miraj × Korál	44,40	48,83	9,98
1 × 8 Miraj × Hassan	36,52	56,47	54,63
2 × 5 Kiruna × Rapid	47,84	56,04	17,14
2 × 6 Kiruna × Spartan	44,27	54,84	23,88
2 × 8 Kiruna × Hassan	36,52	44,36	21,47
3 × 6 Erfa × Spartan	44,27	57,51	29,91
3 × 7 Erfa × Korál	44,40	56,08	26,31
3 × 8 Erfa × Hassan	36,52	53,03	45,21
4 × 5 Trent × Rapid	47,84	51,74	8,15
4 × 6 Trent × Spartan	44,27	53,19	20,15
4 × 7 Trent × Korál	44,40	53,18	19,77
5 × 1 Rapid × Miraj	47,84	56,63	18,37
5 × 2 Rapid × Kiruna	47,84	51,80	8,28
5 × 4 Rapid × Trent	47,84	53,76	12,37
6 × 2 Spartan × Kiruna	44,27	55,03	24,31
6 × 3 Spartan × Erfa	44,27	44,53	0,59
6 × 4 Spartan × Trent	44,27	51,22	15,70
7 × 1 Korál × Miraj	44,40	55,98	26,08
7 × 3 Korál × Erfa	44,40	48,38	8,96
7 × 4 Korál × Trent	44,40	51,88	16,85
8 × 1 Hassan × Miraj	36,52	54,96	50,49
8 × 2 Hassan × Kiruna	36,52	51,65	41,43
8 × 3 Hassan × Erfa	36,52	52,00	42,39
$\bar{x}$	43,26	52,86	23,27

DISKUSE

Dosažené výsledky z projevu heteroze v F₁ generaci jsou v souladu s výsledky Tsenga a Poehlmana (1974), kteří zjistili u 22 kombinací křížení šestiřadých a dvouřadých ozimých ječmenů vyšší hmotnost než u průměrného nebo lepšího rodiče. G y m e r (1976) zjistil v křížení šestiřadého a dvouřadého jarního ječmene heterozí ve výši 28 % na lepšího rodiče, v našich výsledcích to bylo 23 %. G y m e r

IV. Heteroze v hmotnosti 1000 zrn v F₂ generaci — Heterosis in 1000 grain weight in F₂ generation

Kombinace křížení	Hmotnost 1000 zrn v F ₂ generaci				Procento heteroze v F ₂ generaci	
	2ř. rost- liny	6ř. rostliny			2ř. rost- liny na 2ř. rodiče	6ř. rost- liny na 6ř. rodiče
		celkem	střední řady	boční řady		
1×5 Miraj × Rapid	50,44	33,42	42,55	22,52	5,43	5,16
1×7 Miraj × Korál	47,42	34,47	44,51	24,99	6,80	8,46
1×8 Miraj × Hassan	51,58	30,79	42,31	22,84	41,24	-3,11
2×5 Kiruna × Rapid	48,63	34,32	42,05	25,15	1,65	-13,65
2×6 Kiruna × Spartan	48,88	34,27	42,67	26,46	10,41	-13,81
2×8 Kiruna × Hassan	49,67	31,77	44,98	24,58	36,01	-21,68
3×6 Erfa × Spartan	53,17	31,05	40,40	24,83	20,10	-37,35
3×7 Erfa × Korál	53,53	31,12	44,34	25,71	20,56	-37,13
3×8 Erfa × Hassan	49,07	29,17	39,84	22,07	34,36	-43,26
4×5 Trent × Rapid	49,97	30,77	39,82	21,68	4,45	-15,76
4×6 Trent × Spartan	44,96	32,29	40,75	20,12	1,56	-10,98
4×7 Trent × Korál	50,97	30,69	39,11	21,67	14,80	-16,01
5×1 Rapid × Miraj	51,43	33,30	43,94	25,09	7,50	4,78
5×2 Rapid × Kiruna	51,35	32,40	41,30	26,51	7,34	-19,69
5×4 Rapid × Trent	51,01	30,56	40,08	23,17	6,63	-16,42
6×2 Spartan × Kiruna	51,45	31,91	41,83	27,07	16,22	-21,23
6×3 Spartan × Erfa	50,78	26,11	32,48	21,96	14,71	-52,89
6×4 Spartan × Trent	48,68	28,55	39,25	20,35	9,96	-22,75
7×1 Korál × Miraj	50,62	32,82	40,18	23,30	14,01	3,27
7×3 Korál × Erfa	52,50	30,88	35,97	24,28	18,24	-37,88
7×4 Korál × Trent	46,37	28,60	40,00	22,61	4,44	-22,59
8×1 Hassan × Miraj	52,29	31,45	42,07	23,37	43,18	-1,03
8×2 Hassan × Kiruna	47,83	31,77	39,59	23,90	30,97	-21,68
8×3 Hassan × Erfa	52,80	28,08	40,18	23,41	44,58	-46,82
$\bar{x}$	50,23	31,27	40,84	23,65	17,29	-18,92

(1977) zjistil i vysokou heterozí ještě v F₂ generaci (19 %), v našich pokusech to bylo 17 %.

Elliot a Poehlman (1975) zjistili při křížení šestiřadého a dvouřadého ozimého ječmene heterozí v F₁ generaci 25 % a v F₂ generaci 23 %.

Ze shody těchto výsledků lze usuzovat na to, že šestiřadá ječmeny jsou donory genů pro větší hmotnost 1000 zrn u dvouřadých rostlin.

V souladu s výsledky Pauskense a Reinbergse (1963) bylo zjištěno, že šestiřadá rostliny po křížení dvouřadých a šestiřadých ječmenů mají v bočních řadách nižší hmotnost 1000 zrn než výchozí šestiřadí rodiče. Wells (1962) a Elliot, Poehlman (1975) zjistili v F₂ generaci zvýšení hmotnosti 1000 zrn středních řad u šestiřadých rostlin v případě, kdy hmotnost 1000 zrn dvouřadého rodiče představovala 40 % na šestiřadého. To se potvrdilo i v našich pokusech ve dvou kombinacích, kde u dvouřadého rodiče představovala hmotnost zrna oproti středním řadám na šestiřadého rodiče 39 % a 26 %.

V souladu s výsledky Lamberta a Lianga (1962) lze konstatovat, že je obtížné získat šestiřadá výběry z křížení dvouřadých a šestiřadých rostlin, které vlastní vysoký stupeň fertility bočních řad a vysokou uniformitu zrna z bočních a středních řad. Avšak vzájemným křížením šestiřadých a dvouřadých ječmenů je možné dosáhnout rozšíření genetické variability. Tuto skutečnost potvrzují i výsledky Takahashiho et al. (1975), kteří udávají, že dvouřadá a šestiřadá ječmeny se z hlediska struktury klasu, kvality zrna a geografického rozšíření odlišují tak, že je možné je považovat za odlišné kultury. Tyto důvody vedou v současné době řadu autorů k podrobnému studiu morfologicko-fyziologických a genetických znaků dvouřadých a šestiřadých forem ječmene (Riggs a Kirby, 1978; Kirby a Riggs, 1978).

Literatura

- ELLIOT, W. A. — POEHLMAN, J. M.: Inheritance of kernel-weight in six-rowed $\times$ two-rowed barley crosses (*Hordeum vulgare* L.) $\times$ *Hordeum distichum* (L.). Proc. 3rd Intern. Barley Genetics Symp., Garching, 1975, s. 678-685.
- FEJER, S. O. — FEDAK, G.: Genetic analysis of hybrids between spring and winter barley. Z. PflZüchtg., 79, 1977, s. 196-202.
- FEDAK, G. — FEJER, S. O.: Yield advance in F₁ hybrids between spring and winter barley. Can. J. Pl. Sci., 55, 1975, s. 547-553.
- GYMER, P. T.: Heterosis for grain size in six-row $\times$ two-row F₁ hybrids. Barley Genetics Newsletter, 6, 1977, s. 30-33.
- GYMER, P. T.: The genetics of the six-row $\times$ two-row character. Barley Genetics Newsletter, 8, 1978, s. 44-46.
- HINKELMANN, K. H.: Unvollständige diallele Kreuzungspläne. Biom. Z., 1966, č. 4.
- LAMBERT, J. W. — LIANG, T. J.: Studies of various characters of six-rowed segregate from crosses between two-rowed and six-rowed barley. Agron. J., 44, 1952, s. 364-396.
- KIRBY, Z. J. M. — RIGGS, T. J.: Developmental consequences of two-row and six-row ear type in spring barley. 2. Shoot apex, leaf and tiller development. J. agric. Sci., Camb., 91, 1978, s. 207-216.
- PAUSKENS, J. — REINBERGS, E.: Main and lateral kernel weight ratio in the progeny of six- and two-rowed barley cross. Can. J. Pl. Sci., 43, 1963, s. 589-596.
- RIGGS, T. J. — KIRBY, E. J. M.: Developmental consequences of two-row and six-row ear type in spring barley. 1. Genetical analysis and comparison of mature plant characters. J. agric. Sci., Camb., 91, 1978, s. 199-205.
- TAKAHASHI, R. — HAYASHI, J. — MORIYA, I.: Basic studies on breeding barley by the use of two-rowed and six-rowed varietal crosses. Proc. 3rd Intern. Barley Genetics Symp., Garching, 1975, s. 662-677.
- TSENG, S. T. — POEHLMAN, J. M.: Hybrid performance among six-rowed $\times$ two-rowed winter barleys (*Hordeum vulgare* L. and *Hordeum distichum* L.). Theor. appl. Genet., 44, 1974, s. 294-303.

WOLF, V. G.: Metodika izučeníja kombinacionnoj sposobnosti pri ispolzovanii diallelnych skreščivanij. Selekcija i semenovodstvo, 12, 1969, s. 38-47.
WELLS, S. A.: Effect of *v* locus on yield of adapted barley varieties. Can. J. Pl. Sci., 42, 1962, s. 169-172.

Došlo dne 24. 3. 1980

ШПУНАР, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Наследственность массы 1000 зерен после скрещивания 6-рядных с 2-рядными ячменями. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2): 117-123.

При изучении наследственности массы 1000 зерен у гибридов 6-рядных озимых, 6-рядной яровой и 2-рядных яровых форм ячменя в F₁ генерации установили гетерозис в размере 23,27 % в среднем по всем изучаемым комбинациям. В F₂ генерации у 2-рядных растений отметили снижение (депрессию) массы 1000 зерен в сравнении с 6-рядными родителями у 22 комбинаций. Тогда как у средних рядов наблюдалось повышение массы 1000 зерен на 2,3 %, у боковых настало снижение на 29 % по сравнению с родительскими сортами. В работе обсуждается возможность использования гибридизации 6-рядных и 2-рядных форм ячменя в целях повышения массы 1000 зерен.

гибридизация; ячмень; 6-рядный озимый и яровой; 2-рядный яровой; масса 1000 зерен

ŠPUNAR, J. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *Inheritance of 1000 Grain Weight at Six-rowed × Two-rowed Barley Hybridization*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2): 117-123.

Studying the inheritance of 1000 grain weight in six-rowed winter, six-rowed spring and two-rowed spring barleys after mutual hybridization, F₁ heterosis of 23.27 % on the average of all 24 studied combinations was determined. In F₂ generation in two-rowed plants heterosis of 17.29 % was determined. On the contrary, six-rowed plants exhibited depression in comparison with six-rowed parents in 22 combinations. In central rows increase of 2.3 %, in lateral ones reduction of 29 %, in comparison with parental six-rowed varieties, was recorded. Utilization of six-rowed and two-rowed barleys for an increase of 1000 grain weight is discussed. hybridization; barley; six-rowed winter and spring barley; two-rowed spring barley; 1000 grain weight

ŠPUNAR, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Erblichkeit der Tausendkornmasse bei Kreuzung sechszeiliger mit zweizeiligen Gersten*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2): 117-123.

Beim Studium der Erblichkeit der Anlage der Tausendkornmasse bei den Kreuzungen sechszeiliger Wintergersten, einer sechszeiligen Sommergerste und zweizeiliger Sommergersten hat sich in der F₁-Generation Heterosis in der Höhe von 23,27 % im Mittel aller 24 beobachteten Kombinationen gezeigt. In der F₂-Generation wurde bei zweizeiligen Pflanzen Heterozis in der Höhe von 17,29 % festgestellt. Bei sechszeiligen Pflanzen wurde in der F₂-Generation eine Depression bei der Tausendkornmasse im Vergleich mit sechszeiligen Eltern bei 22 Kombinationen vermerkt. Während bei den mittleren Zeilen eine Erhöhung der Masse um 2,3 % eintrat, kam es bei Seitenzeilen zu einer Verminderung um 29 % im Vergleich zu den Elternsorten. In der Arbeit wird über die Möglichkeit der Ausnutzung der Hybridisation der sechs- und zweizeiligen Gersten zur Erhöhung der Tausendkornmasse diskutiert.

Kreuzung; Gerste; sechszeilige Winter- und Sommergerste; zweizeilige Sommergerste; Tausendkornmasse

Adresa autora:

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

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 3/1981 časopisu

SBORNÍK ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

mají být uveřejněny články:

- Č. Macháček, O. Sýkora: Dědičná aborce tyčinek slunečnice (*Helianthus annuus* L.) podmiňující samčí sterilitu
- J. Černý, J. Ledecký, J. Holas: Vliv chronického ozáření na proměnlivost hybridů kukuřice a teosinty
- J. Rod, B. Nedbálková, J. Pelikán, M. Wagner, I. Andonov, V. Vacková, J. Ehrenbergerová: Vliv prostředí na objektivnost výběrů u vojtěšky
- L. Dotlačil, M. Apltauerová: Ranost u F₁ hybridů pšenice z křížení jař X ozim
- J. Pešek: Identifikace faktorů rozhodujících o efektivnosti výběrů u samosprašných rostlin
- J. Uhlík, S. Petkov: Nutriční hodnota bezpluchých obilek mutantů ječmene s vyšším obsahem bílkovin
- J. Vlk, M. Růžicková, M. Sedláčková: Diference ve forosyntetické intenzitě tuřínu
- P. Zlámal: Efektivnost udržovacího šlechtění luskovin
- B. Cagaš, J. Janeček: Jednoduchá metoda identifikace kříženců kostřavy luční a kostřavy rákosovité
- V. Mrázková, V. Vacek: Zhodnocení genetických zdrojů vojtěšky (*Medicago sativa* L., *Medicago varia* Mart.) z pínčinářského hlediska
- PŘÍLOHA PRO POSTGRADUÁLNÍ STUDIUM Z OBORU GENETIKY
- A. Šašek, J. Černý: Gliadinové bloky — markery pšenice

L. Dotlačil, M. Apltauerová

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Ranost a její dědičnost u F₁ hybridů jarní pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 125-134.

V tříletých polních pokusech (1973 až 1975) ve VÚRV v Praze - Ruzyni byla u šesti F₁ hybridů z polovičního dialelního křížení čtyř odrůd jarní pšenice studována ranost ve fázi odnožování, metání a plné zralosti. Ve fázi odnožování jsou hybridy poněkud ranější než rodiče, výrazná heteroze v ranosti se však projevuje až v metání (v průměru podle ročníků dva až tři dny, u jednotlivých hybridů až pět dnů). V celkové délce vegetace se F₁ hybridy a rodičovské odrůdy příliš neliší. V časných vývojových fázích (odnožování) je ranost podmíněna dominantně. V metání se však již výrazněji projevuje aditivita, jejíž převaha se dále zvyšuje při determinaci celkové délky vegetace. Stejný trend je možné sledovat při posuzování specifické (SCA) a obecné (GCA) složky kombinační schopnosti. To ukazuje na souvislost dominance s projevem SCA a aditivity s projevem GCA. Dobrou SCA i GCA pro ranost v metání i plné zralosti vykazala odrůda 'M 66'.

dialelní křížení; ranost v odnožování; ranost v metání; délka vegetace; analýza dialelní tabulky; kombinační schopnost

Snahou šlechtitele při tvorbě odrůdy je dosáhnout co nejvyššího výnosu v krátkém životním cyklu rostliny (Martinic, 1978). Délka jednotlivých růstových fází patří v daných ekologických podmínkách k rozhodujícím faktorům při tvorbě výnosu. Významnou úlohu může mít otázka ranosti i ve šlechtění hybridní pšenice. Zde je praktický význam studia ranosti dán i tím, že ranost má vysokou heritabilitu (Fonseca, Patterson, 1968) a u F₁ hybridů ji tedy můžeme ovlivnit vhodným výběrem rodičů.

Na řadě pracovišť byla studována ranost F₁ hybridů pšenice v metání. Je uváděna intermediární dědičnost (Tsunewaki, 1970) často výrazně se blížící ranějšímu rodiči (Goujon, Paquet, 1968; Tsunewaki, 1970; Tahir, Tsunewaki, 1971). Četní autoři uvádějí heterozu v ranosti metání (Knott, 1965; Jošt et al., 1976; Yada v, Murty, 1976; Cilke, 1977; Botezan, 1978 a jiní). Méně údajů je o celkové délce vegetace. Ranost hybridů bývá intermediární (Fedin, 1967), byla prokázána i heteroze (Bhatt, 1971).

V této práci jsme se pokusili přispět k dosavadním poznatkům o dynamice vývoje F₁ hybridů pšenice a upozornit na některé odlišnosti proti odrůdám.

V polních maloparcelkových pokusech v Praze - Ruzyni jsme v letech 1973 až 1975 studovali ranost F₁ hybridů jarní pšenice. Metodou polovičního dialelního křížení tří odrůd ('Zlatka', 'Solo', 'M 66') a jednoho novošlechtění (nšl. 1715/68 — VÚRV Praha - Ruzyně, kříženec 'Praga X Orca') jsme získali šest F₁ hybridů. Pokusy jsme založili ve třech úplných blocích při velikosti parcelky 0,44 m² a výsevu 229 zrn na 1 m².

V průběhu vegetace jsme zjišťovali počet dnů od vzejtí do: 1. odnožování; 2. metání; 3. plné zralosti (více než 50 % porostu dosáhlo sledované fáze).

Při hodnocení pokusu jsme hybridy porovnávali s ranější rodičovskou odrůdou (v textu značenou EP) a výsledky vyhodnotili analýzou variance jednoduchého třídění. Podle Griffingovy (1956) metody II. modelu I jsme vypočetli obecnou (general combining ability — GCA) a specifickou (specific combining ability — SCA) kombinací schopnost odrůd. Podle metody Haymana (1954a, b) jsme na základě analýzy dialelní tabulky odhadli podíl aditivity a dominance na projevu sledovaných znaků. Interpretace výsledků Haymanovy analýzy rozptylu dialelní tabulky je podána podle Mathera a Jinkse (1971).

VÝSLEDKY

V nástupu odnožování byla ve všech pokusných ročnících většina F₁ hybridů poněkud ranější než rodičovské odrůdy (tab. I). Rozdíl proti EP byl však zpravidla malý a statisticky nevýznamný (max. dva dny). Rozdíly mezi jednotlivými kombinacemi byly proká-

I. Délka fenologických fází u odrůd a F₁ hybridů jarní pšenice v letech 1973 až 1975

Doba vegetace ve dnech od vzejtí do:	Ročník	Odrůdy				Zlatka × nšl. 1715/68		Solo × nšl. 1715/68	
		novošlechtění 1715/68	Zlatka	Solo	M 66	Zlatka × nšl. 1715/68	dif. ²⁾ k EP	Solo × nšl. 1715/68	dif. k EP
		¹⁾ $\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$		$\bar{x}$	
Oдно- žování	1973	12,7	13,3	12,7	12,7	10,7	-2,0	11,7	-1,0
	1974	17,3	16,3	17,0	16,0	16,0	-0,3	15,0	-2,0 ⁺
	1975	12,3	12,0	12,7	13,3	11,3	-0,7	12,0	-0,3
Metání	1973	52,7	49,0	50,0	49,7	49,7	+0,7	51,0	+1,0
	1974	74,0	72,0	74,7	72,3	71,7	-0,3	73,3	-0,7
	1975	59,0	56,0	57,3	58,0	56,7	+0,7	59,0	+1,7 ⁺
Plné zralosti	1973	98,0	98,7	97,0	96,7	98,3	+0,3	97,0	0,0
	1974	133,7	135,3	134,7	129,7	134,0	+0,3	134,3	+0,7
	1975	105,7	104,7	105,3	104,0	105,7	+1,0	106,3	+1,0

¹⁾ $\bar{x}$... průměrný počet dnů od vzejtí do nástupu sledované fáze

+ ... $P = 0,05$

²⁾ dif. k EP ... rozdíl proti ranější rodičovské odrůdě ve dnech

zány jen ojediněle v rámci ročníku. Časnější odnožování lze pravděpodobně očekávat u hybridu 'Solo X nšl. 1715/68'. Rozdíly mezi rodičovskými odrůdami nebyly významné. Ročníky 1973 a 1975 byly poměrně vyrovnané, v roce 1974 začínalo odnožování později. Tendence k projevu heteroze v ranosti byla (v průměru všech kombinací) nejvýraznější v roce 1973 (1,3 dne k EP).

Většina hybridů si udržela a zvětšila svůj vývojový předstih před odrůdami i ve fázi metání. Rozdíly v rámci kombinací i ročníků již byly výraznější. Ve všech ročnících byly ranější než EP F₁ hybridy 'M 66 X nšl. 1715/68' (o jeden až čtyři dny), 'M 66 X Zlatka' (o tři až pět dnů) a 'M 66 X Solo' (o tři dny) — tedy všechny kombinace s odrůdou 'M 66'. Ostatní hybridy byli zpravidla intermediární, ojediněle se projevil nevýznamný heterozní efekt. Nejvýraznější byl projev heteroze v roce 1974 (v průměru všech kombinací 2,2 dne k EP, v letech 1973 a 1975 méně než jeden den k EP). V rámci ročníku nebyly rozdíly mezi odrůdami v metání větší než tři dny. Vegetační období do metání bylo nejdelší v roce 1974 (kolem 70 dnů), kratší v roce 1975 (50 až 60 dnů) a ještě zhruba o týden kratší (47 až 53 dní) v roce 1973.

Celková vegetační doba F₁ hybridů byla u většiny kombinací poněkud delší než u EP, nevýznamné zkrácení vegetace se projevilo pouze v roce 1973 (max. jeden den k EP). Zvláště v roce 1975 se vegetační doba hybridů spíše blížila pozdnější rodičovské odrůdě.

1975 — The length of phenological stages in the cultivars and F₁ hybrids in spring

F ₁ hybridi								F – test	md při P = 0,05
M 66 × nšl. 1715/68		Solo × Zlatka		M 66 × Zlatka		M 66 × Solo			
$\bar{x}$	dif. k EP	$\bar{x}$	dif. k EP	$\bar{x}$	dif. k EP	$\bar{x}$	dif. k EP		
11,7	−1,0	12,3	−0,4	11,0	−1,7	11,3	−1,4	2,6 ⁺	2,71
17,0	+1,0	16,0	−0,3	16,0	0,0	15,7	−0,3	6,8 ⁺	1,37
12,0	−0,3	13,0	+1,0	11,7	−0,3	11,7	−1,0	3,0 ⁺	1,83
48,3	−1,4	50,7	+1,7	46,3	−2,7	47,0	−2,7	10,2 ⁺	2,99
68,7	−3,6 ⁺	72,3	+0,3	67,0	−5,3 ⁺	69,0	−3,3 ⁺	27,5 ⁺	2,41
56,0	−2,0 ⁺	57,3	+1,3 ⁺	51,7	−4,3 ⁺	54,0	−3,3 ⁺	114,3 ⁺	1,06
95,7	−1,0	99,0	+2,0	95,7	−1,0	96,0	−0,7	7,0 ⁺	2,38
132,7	+3,0 ⁺	135,0	+0,3	133,0	+3,3 ⁺	132,3	+2,6 ⁺	25,8 ⁺	1,66
104,7	+0,7	106,0	+1,3	105,0	+1,0	106,3	+2,3	2,2	—

II. Charakter dědičnosti délky vegetační doby do nástupu sledovaných fenologických 1975 — The nature of the inheritance of the length of growing season up to the hybrids and cultivars of spring wheat in 1973 to 1975

Doba vegetace od vzejtí do:	Ročník	Hodnoty průměrných čtverců analýz rozptylu dialelní tabulky podle Haymana (1954)					*MS pro GCA	MS pro SCA
		a	b ₁	b ₂	b ₃	b		
Odko- vání	1973	0,61	17,36 ⁺⁺	1,06	3,11 ⁺	4,46 ⁺⁺	0,10	1,06 ⁺
	1974	0,67	4,17 ⁺⁺	1,67 ⁺	2,17 ⁺	2,25 ⁺⁺	0,17	0,66 ⁺
	1975	0,82	3,67 ⁺⁺	1,38 ⁺	3,11 ⁺⁺	2,34 ⁺⁺	0,31	0,45 ⁺
Metání	1973	29,17 ⁺⁺	20,25 ⁺⁺	12,94 ⁺⁺	4,33 ⁺	11,29 ⁺⁺	5,44 ⁺	2,58 ⁺
	1974	45,82 ⁺⁺	76,56 ⁺⁺	19,82 ⁺⁺	0,33	22,78 ⁺⁺	7,36 ⁺	5,62 ⁺
	1975	39,38 ⁺⁺	29,34 ⁺⁺	28,04 ⁺⁺	7,11 ⁺⁺	21,28 ⁺⁺	11,24 ⁺	2,09 ⁺
Plné zralosti	1973	15,38 ⁺⁺	3,67 ⁺	5,49 ⁺⁺	3,44 ⁺⁺	4,50 ⁺⁺	2,68 ⁺	0,96 ⁺
	1974	28,56 ⁺⁺	0,44	0,78 ⁺	1,45 ⁺⁺	0,95 ⁺⁺	7,94 ⁺	0,19
	1975	4,27 ⁺⁺	5,06 ⁺	1,38	1,33	1,98	0,25	0,78

* průměrné čtverce z analýzy rozptylu + ... P = 0,05
++ ... P = 0,01

Nejdelší bylo vegetační období v roce 1974 (130 až 135 dnů), kratší v roce 1975 (104 až 106 dnů) a nejkratší v roce 1973 (96 až 99 dnů). Z uvedených údajů je zřejmé, že rozdíly v délce vegetace mezi odrůdami i hybridy nebyly v rámci ročníku příliš výrazné.

Výsledky studia kombinací schopnosti odrůd ukazuje tab. II. Pro ranost v odkození byly prokázány pouze účinky specifické kombinací schopnosti (SCA). Dobrou SCA (vyšší záporné hodnoty) v ranosti odkození vykazaly ve všech ročnících především kombinace 'Zlatka X nšl. 1715/68', 'M 66 X Zlatka' a 'M 66 X Solo'.

Pro ranost v metání byla prokázána nejen SCA, ale i GCA, která nad SCA převažovala. I když byly výrazné rozdíly mezi ročníky, nejvyšší GCA pro ranost v metání lze očekávat u odrůdy 'M 66', nižší efekt i u odrůdy 'Zlatka'. Vysokou SCA vykazaly všechny kombinace s odrůdou 'M 66' a kombinace 'Zlatka X nšl. 1715/68'.

Výsledky získané studiem kombinací schopnosti pro celkovou délku vegetace nejsou jednoznačné. Nízký podíl SCA byl prokázán pouze v roce 1973, výrazně převažovala GCA. V roce 1975 byl test neprůkazný. Dobrou GCA pro krátkou vegetační dobu předpokládáme u odrůdy 'M 66'.

Z hlediska kombinací schopnosti pro ranost můžeme odrůdy v rámci zkoušeného souboru charakterizovat takto: odrůda 'M 66' vykazuje dobrou SCA pro časně odkození, vysokou GCA i SCA pro ranost

Kombinační schopnost

Efekty GCA				Efekty SCA					
novošlechtění 1715/68	Zlatka	Solo	M 66	Zlatka × nšl. 1715/68	Solo × nšl. 1715/68	M 66 × nšl. 1715/68	Solo × Zlatka	M 66 × Zlatka	M 66 × Solo
-0,1	0,1	0,1	-0,1	-1,3	-0,3	-0,1	0,1	-1,0	-0,7
0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-1,4	0,6	-0,1	-0,1	-0,4
-0,2	0,2	-0,2	0,2	-0,9	0,2	-0,3	0,5	-0,6	-0,5
1,2	-0,4	0,3	-1,1	-0,5	0,1	-1,3	1,4	-1,7	-1,7
0,7	-0,4	1,1	-1,4	-0,1	+0,1	-2,2	0,2	-2,7	-2,2
1,2	0,4	-2,0	0,4	-1,4	0,3	0,9	2,4	-1,3	-0,9
0,2	0,7	0,0	-0,9	0,2	-0,4	-0,8	1,1	-1,4	-0,3
0,2	0,9	0,6	-1,7	-0,5	0,1	0,7	0,0	0,3	-0,1
0,2	0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,8	1,0	-0,1	-0,6	1,3

v metání a dobrou GCA pro kratší dobu vegetace. Odrůda 'Zlatka' má rovněž dosti dobrou SCA pro časně odnožení a dobrou GCA i SCA pro ranost v metání, hodnota kombinační schopnosti je však nižší než u odrůdy 'M 66'. Pro ranost v dozrávání nelze však u odrůdy 'Zlatka' s dobrou kombinační schopností počítat. U odrůdy 'Solo' a nšl. 1715/68 můžeme předpokládat v některých kombinacích pouze efekt SCA pro časně odnožování a metání.

Jak ukazují hodnoty průměrných čtverců z analýzy rozptylu dialelní tabulky (tab. II), ve fázi odnožování byly ve všech ročnících prokázány pouze účinky dominance ($MS b$). Vysoké hodnoty pro $MS b_1$ potvrzují jednosměrnost dominance (dominantní je časnější odnožování). Prokázána byla dále specifická dominance jednotlivých kombinací ($MS b_3$) a odchylky způsobené i -tým rodičem (symetrie dominantních genů — $MS b_2$).

Ve fázi metání aditivní účinky převažovaly nad vlivy dominance ($MS a/MS b = 2$), které však byly stále významné. Vysoce významná byla opět i průměrná odchylka dominance $MS b_1$ (dominantní časnější metání) a odchylky způsobené i -tým rodičem ($MS b_2$). Specifický efekt dominance byl prokázán pouze v letech 1973 a 1975.

Analýza celkové doby vegetace nepřinesla již tak jednoznačné výsledky. Ve všech ročnících byly prokázány aditivní genové účinky, které mnohonásobně převažovaly nad dominancí, prokázanou v letech 1973

a 1975. V těchto ročnících byla prokázána i specifická dominance ($MS\ b_3$) a odchylka i -tého rodiče ($MS\ b_2$). Průměrná odchylka dominance však byla významná pouze v roce 1973.

DISKUSE

Jak ukazují uvedené výsledky, F_1 hybridy jarní pšenice začínají brzy odnožovat (často i poněkud dříve než ranější rodičovské odrůdy). V metání se projevila výrazná heteroze v ranosti hybridů. Nejsilněji se heteroze projevila v roce 1974 (v průměru byli hybridy proti odrůdám o tři dny ranější), s nejdelší vegetační dobou do metání. Nejnižší byl naopak projev heteroze v roce 1973 (hybridy byli v průměru ranější o 1,6 dne než odrůdy), kdy byla vegetační doba do metání nejkratší. Cilke (1977) v letech s kratší vegetací zjistila rovněž jen nižší efekt v ranosti metání F_1 hybridů (max. dva dny k EP), zatímco v roce s delší vegetací činil rozdíl k EP u nejranějších hybridů až 15 dnů a heteroze se projevila u 90 % kombinací. Autorka vysvětluje sporadický výskyt heteroze v ranosti v letech s krátkou vegetací vyšší stabilitou tempa vývoje hybridů. To znamená, že v letech s nepříznivými vegetačními podmínkami (např. sucho) se vývoj odrůd uspíší výrazněji než je tomu u F_1 hybridů, vývojový předstih hybridů se zmenší a sníží se tedy i projev heteroze v ranosti. Tuto představu lze dobře dokumentovat průběhem povětrnostních podmínek v roce 1974 (nejvýraznější výskyt heteroze v ranosti metání) a v roce 1973 (nejslabší výskyt heteroze) na stanovišti v Praze - Ruzyni. V roce 1974 byly měsíce květen a červen chladnější a srážkově bohatší (květen — průměrná měsíční teplota 11,5 °C a srážkový úhrn 65,2 mm, červen — 14,5 °C a 68,5 mm). V roce 1973 byly oba tyto měsíce teplejší a sušší (květen 16,9 °C a 56,2 mm; červen 17,1 °C a 48,3 mm) a byl to ročník s nejkratší celkovou vegetační dobou. V obou ročnících bylo metání zaznamenáno ve 2. až 3. dekádě června.

Ve zralosti F_1 hybridy svůj vývojový předstih ztrácejí, heteroze se projevuje jen ojediněle a většina hybridů je intermediární, popř. i blíže pozdnějšímu rodiči. V literatuře uvádějí Fonseca a Patterson (1968) intermediární dědičnost — často blíže ranějšímu rodiči, převážně intermediární dědičnost zjistil Fedin (1967), nechybí však ani zprávy o projevu heteroze (Bhatt, 1971).

Podle uvedených výsledků F_1 hybridy při časnějším metání se podstatně neliší od odrůd v celkové délce vegetace, tzn. že mají proti odrůdám delší fázi metání — zralost. V našich pokusech měli hybridy v průměru tuto fázi delší než odrůdy v jednotlivých ročnících o 0,8; 3,1 a 2,5 dne.

Jak uvádí Borojević (1966), ranost u F_1 hybridů pšenice bývá ve vztahu k projevu heteroze ve výnosu zrna. V našich pokusech byl počet dnů do metání s výnosem zrna většinou v nevýznamné negativní korelaci ($r = -0,23$; $-0,29$ a $+0,05$ podle ročníků). Délka vegetace metání — zralost byla s výnosem zrna z plochy kladně korelována ($r = +0,20$; $+0,59$ a $+0,11$). I když jsou korelační koeficienty vyšší než u počtu dnů do metání, nejsou stále ještě statisticky významné. Vztah mezi oběma uvedenými znaky a výnosem zrna z plochy lze proto ztěžít považovat za prokázaný. Je však nepochybné, že delší ob-

dobí metání — zralost dává předpoklad pro delší fotosyntetickou aktivitu rostliny při ukládání asimilátů do zrna.

Studium charakteru dědičnosti sledovaných znaků ukázalo na výrazně odlišné založení ranosti v časných a pozdních vývojových fázích. Zatímco ve fázi odnožování byl prokázán pouze dominantní genový efekt, ve fázi metání byla významná nejen dominance, ale především aditivita, jejíž účinek byl asi dvojnásobný ve srovnání s efektem dominance. Dominantní bylo ranější odnožování a metání. Při kontrole celkové doby vegetace se projevila několikanásobná převaha aditivních faktorů se značnými výkyvy v ročnících (údaje pro odnožování a metání jsou značně vyrovnanější). Pro ranost v metání uvádějí Hs'u a Walton (1970) aditivu a dominanci, Ali a El Haddad (1978) úplnou dominanci a Cilke (1977) neúplnou dominanci až superdominanci. Botezan et al. (1978) na rozdíl od našich výsledků uvádí převahu dominance nad aditivitou. Významnost aditivity naopak zdůrazňuje Singh et al. (1973). Rozdílné výsledky jsou pravděpodobně důsledkem volby odlišného genetického materiálu. Nelze však vyloučit vliv rozdílných podmínek pěstování na vzájemný poměr v projevu aditivity a dominance (jak to především pro celkovou délku vegetace naznačují rozdíly v ročnících, zjištěné v našich pokusech).

Hodnoty poměru středních čtverců pro obecnou a specifickou kombinační schopnost jsou podobné hodnotám poměru $MS\ a/MS\ b$ z tab. II. Jak upozorňují Šíp a Škorpík (1979), tato skutečnost ukazuje na souvislost GCA se složkou aditivní a SCA se složkou dominance. To odpovídá obecnému názoru o podmíněnosti GCA aditivním a SCA dominantním genovým účinkem (Benc, 1966; Smoček, 1969; Mustafaev et al., 1970; Fedin, 1972; Kalašnik, Molin, 1975), který zřejmě platí i pro námi sledované znaky. Výsledky analýzy kombinační schopnosti ukázaly na významnou úlohu SCA v ranosti odnožování, v metání však již převažovala GCA, i když SCA byla stále významná. Pro celkovou délku vegetace lze uvažovat o GCA, je však zřejmě nutné počítat s její nízkou stabilitou.

Údaje uváděné v literatuře se s našimi dobře shodují. Pro ranost v metání (resp. kvetení) zjistili obdobné údaje Bitzer, Fu (1972) a Walton (1971). Tsunewaki (1970) uvádí poměr $GCA/SCA = 2$ až 3 , což je blízké našim hodnotám (podle ročníků $2,1$; $1,3$ a $5,4$). Yadav a Murty (1976) uvádějí naopak pro ranost metání poměr GCA/SCA nižší ($0,57$). Výraznou převahu GCA pro celkovou délku vegetace uvádí např. Bhatt (1971).

Zkoumaný soubor odrůd byl poměrně malý, proto uváděné hodnoty kombinační schopnosti lze považovat pouze za odhad platný v rámci souboru. Tento nedostatek mohl být do určité míry kompenzován značnou genetickou odlišností zvolených odrůd.

Literatura

- ALI, M. I. — EL HADDAD, M. M.: Genetical analysis of diallel crosses in spring wheat. I. Fis and parents. Egyptian J. Genet. Cytol., 7, 1978, č. 2, s. 227-250.
BENC, S.: Kombinační schopnost a metody jejího hodnocení. Liniové šlechtění a heteroze rostlin. In: Sbor. konference. 7.—9. 12. 1966, Praha 1966.
BHATT, G. M.: Heterotic performance and combining ability in a diallel cross

among spring wheats (*Triticum aestivum* L.). Aust. J. agric. Res., 22, 1971, č. 3, s. 359-368.

BITZER, M. J. — FU, S. H.: Heterosis and combining ability in southern soft red winter wheats. Crop Sci., 12, 1972, č. 1, s. 35-37.

BOROJEVIĆ, S.: Combining ability in wheat crosses. Proc. 2nd Int. Wheat Genet. Symp., Lund 1963, Hereditas, Suppl., 2, 1966, s. 102-118.

BOTEZAN, V. — MOLDAVAN, V. — SUCIU, M.: Studies on the inheritance of earliness and breeding for this characteristics in wheat. Genetică Teoretică și Aplicată, 10, 1978, č. 3, s. 299-330.

CILKE, R. A.: Izučeníe nasledovaniya količestvennykh priznakov o mjadkoj jaro-voj pšenicy v topkrossnykh skreščivanijach. Soobščeniye II. Prodolžitelnost priro-da vschody — kološenie. Genetika, 13, 1977, č. 1, s. 5-14.

FEDIN, M. A.: O geterozise u pšenicy. Sel. choz. biologija, 2, 1967, s. 877-883.

FEDIN, M. A.: Geterozis pšenicy i predposylki jeho ispolzovaniya. Genetika, 8, 1972, č. 4, s. 160-171.

FONSECA, S. — PATTERSON, F. L.: Hybrid vigour in a seven-parent diallel cross in common winter wheat (*T. aestivum* L.). Crop Sci., 8, 1968, s. 614-617.

GOUJON, C. — PAQUET, J.: Contribution à l'étude de la vigueur chez le blé tendre essais de rendements en semis d'automne réalisés en 1965-66 et 1966-67. Ann. Amélior. Pl., 18, 1968, s. 223-235.

GRIFFING, J. B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. biol. Sci., 9, 1965, s. 463-493.

HAYMAN, B. I.: The analysis of variance of diallel tables. Biometrics, 10, 1954, č. 2, s. 235-244.

HAYMAN, B. I.: The theory and analysis of diallel crosses. Genetics, 39, 1954, s. 789-809.

HSU, P. — WALTON, P. D.: The inheritance of morphological and agronomic char-acter in spring wheat. Euphytica, 19, 1970, č. 1, s. 54-60.

JOŠT, M. — GLATKI-JOŠT, M. — MILOHNIČ, J.: Performance of the first experi-mental winter wheat hybrids with restored male fertility. 1. Grain yield and agro-nomic characters. Poljoprivredna znanstvena smotra, 38, 1976, č. 48, s. 177-186.

KALAŠNIK, N. A. — MOLIN, V. I.: Selekcionnaja ocenka sortov jaro-voj pšenicy po ich gibridam. Genetika, 11, 1975, č. 1, s. 5-12.

KNOTT, D. R.: Heterosis in seven wheat hybrids. Can. J. Pl. Sci., 45, 1965, s. 499-501.

LIVERS, R. W. — HEYNE, E. G.: Hybrid vigour in hard red winter wheat. Proc. IIIrd Int. Wheat Genet. Symp., 1969, s. 431-436.

MARTINIC, Z.: Der Lebenszyklus in Beziehung zum Ertrag in der Praxis und zu einigen anderen Eigenschaften des Weizens. Bericht über die Arbeitstagung 1978, Gumpenstein, Bundesversuchsanstalt für alpenländische Landwirtschaft, 1978, s. 39-45.

MATHER, K. — JINKS, J. L.: Biometrical Genetics. Chapman and Hall Ltd., Lon-don, 1971.

MUSTAFAEV, I. D. — FEDIN, M. A. — NASIROVA, F. A.: Kombinacionnaja spo-sobnost pšenicy i metody jeho opredeleniya. Vest. sel.-choz. nauki, 11, 1970, s. 45-50.

SINGH, P. V. — SINGH, M. S. — AHMAD, Z. — KHANA, A. N.: Combining abi-lity study on some developmental traits related to yield productivity in bread wheat. Indian J. Farm Sci., 1, 1973, č. 1, s. 21-28.

SMOČEK, J.: Obecná a specifická kombinační schopnost ozimé pšenice. Sbor. ÚVTI-Genet. a Šlecht., 5, 1969, č. 4, s. 237-244.

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Biometricko-genetická analýza F₁ generace dialelního kří-žení odrůd jarní pšenice. [Závěr. zpráva.] Praha-Ruzyně, Výzk. úst. rostl. vý-roby, 1979, 51 s.

TAHIR, Ch. M. — TSUNEWAKI, K.: Basic studies on hybrid wheat breeding. V. Performance of the F₁ hybrids produced by utilizing cytoplasmic male sterility. Japan J. Breed., 21, 1971, č. 1, s. 52-57.

TSUNEWAKI, K.: Basic studies on hybrid wheat breeding. III. Heterosis in F₁ hybrid between Japanese and U. S. A. varieties. Japan. J. Breed., 20, 1970, č. 2, s. 69-74.

WALTON, P. D.: Heterosis in spring wheat. Crop Sci., 11, 1971, č. 3, s. 422-424.

YADAV, S. P. — MURTY, B. R.: Heterosis and combining ability in crosses of dif-ferent height categories in bread wheat. Indian J. Genet. Pl. Breed., 36, 1976, č. 2, s. 184-196.

Došlo dne 29. 5. 1980

ДОТЛАЧИЛ, Л. — АПЛТАУЭРОВА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Скороспелость и ее наследственность у F₁ гибридов яровой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 125-134.

В трехлетних полевых опытах (1973—1975 гг.) в НИИР в Праге-Рузыне у шести F₁ гибридов, полученных в результате половинного диаллельного скрещивания четырех сортов яровой пшеницы, изучали скороспелость в фазе кущения, колошения и полной спелости. В фазе кущения гибриды несколько более скороспелы, чем родители, отчетливый гетерозис и скороспелости проявляется, однако, лишь при колошении (в среднем по отдельным годам в размере 2—3 дней, у отдельных гибридов даже 5 дней). По общей продолжительности вегетации F₁ гибриды особо не отличаются от родительских сортов. В ранние фазы развития (кущение) скороспелость обусловлена доминантно. Однако при колошении уже более четко проявляется аддитивность, преобладание которой далее возрастает при детерминировании общей продолжительности вегетационного периода. Аналогичный тренд можно наблюдать при оценке специфического (SCA) и общего (GCA) компонентов комбинационной способности. Это свидетельствует о зависимости между доминантностью с проявлением SCA и аддитивностью с проявлением GCA. Хорошие SCA и GCA для скороспелости в стадиях колошения и полной спелости показал сорт 'M 66'.

диаллельное скрещивание; скороспелость в стадии кущения; скороспелость в стадии колошения; продолжительность периода вегетации; анализ диаллельной таблицы; комбинационная способность

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *Earliness and its Inheritance in the F₁ Hybrids of Spring Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 125-134.

Three-year field trials (1973 to 1975) were conducted in the Research Institute of Crop Production in Prague - Ruzyně, to study earliness in the stages of tillering, earing and full ripeness in six F₁-generation hybrids from the half-diallel crossing of four cultivars of spring wheat. In the tillering stage the hybrids are somewhat earlier than their parents; however, it is only in the earing stage that marked heterosis in earliness is manifested (two to three days, on an average for the years of study, and up to five days in some hybrids). As to the total length of the growing season, the F₁ hybrids and parent cultivars show little difference. In the early developmental stages (tillering), earliness is conditioned dominantly. Additivity begins to manifest itself in the earing stage, and its prevalence further increases in the determination of the total length of the growing season. The same trend also appears in the evaluation of the specific (SCA) and general (GCA) component of combining ability. This testifies to the relation of dominance with the manifestation of SCA and of additivity with the manifestation of GCA. The M 66 cultivar showed a good SCA and a good GCA for earliness in earing and in full ripeness.

diallel crossing; earliness in tillering; earliness in earing; length of growing season; analysis of diallel table; combining ability

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Frühzeitigkeit und ihre Erbllichkeit bei F₁-Hybriden des Sommerweizens*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 125-134.

Mit Hilfe dreijähriger Feldversuche (1973 bis 1975) wurde im Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion in Praha - Ruzyně bei sechs F₁-Hybriden aus halber Diallelkreuzung von vier Sommerweizensorten die Frühzeitigkeit in der Bestockungsphase, beim Ährenschieben und in Vollreife studiert. In der Bestockungsphase sind die Hybriden etwas frühzeitiger als die Elternsorten, eine ausgeprägte Heterosis in der Frühzeitigkeit äußert sich jedoch erst beim Ährenschieben (im Mittel je nach dem Jahrgang zwei bis drei Tage, bei den einzelnen Hybriden bis fünf Tage). In der Gesamtlänge der Vegetation unterscheiden sich die F₁-Hybriden von den Elternsorten nur unbedeutend. In frühen Entwicklungsphasen (Bestockung) ist die Frühzeitigkeit dominant bedingt. Beim Ährenschieben äußert sich jedoch bereits ausgeprägter die Additivität, deren Oberhand sich weiter bei der Determination der gesamten Vegetationsdauer erhöht. Derselbe Trend kann bei Beurteilung der spezifischen (SCA) und der allgemeinen (GCA) Komponente der Kombinationsfähig-

keit beobachtet werden. Dies weist auf den Zusammenhang der Dominanz mit der Manifestation von SCA und Additivität mit der Manifestation von GCA hin. Eine gute spezifische und allgemeine Komponente der Kombinationsfähigkeit für die Frühzeitigkeit des Ährenschiebens und der Vollreife wies die Sorte 'M 66' auf.

Diallele Kreuzung; Frühzeitigkeit der Bestockung; Frühzeitigkeit des Ährenschiebens; Vegetationsdauer; Analyse der Dialleltabelle; Kombinationsfähigkeit

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Dotlačil, CSc., ing. Marie Apltauerová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6, Drnovská 507, Ruzyně

J. Rod, J. Pešek, Z. Kubů

ROD, J. — PEŠEK, J. — KUBŮ, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna; Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Možnosti výběru na různé užitkové typy vojtěšky*. Sbor. ÚTVIZ — Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2): 135—143.

Na základě korelační a diskriminační analýzy úplné a vyvážené série odrůdových zkoušek s vojtěškou jako víceletou a vícesetnou pícninou byla prokázána možnost formulace selekčních kritérií pro různé šlechtitelské cíle. Pokusný materiál představoval výběr ze státních odrůdových zkoušek s vojtěškou v letech 1971 až 1973 tak, aby bylo možné objektivizovat odhady genetických parametrů pokusného materiálu. Z metodického hlediska byla potvrzena možnost konstrukce optimálního selekčního kritéria s ohledem na specifikaci šlechtitelských cílů. Objektivní selekční index navíc umožňuje hodnocení pokroku, dosaženého v jednotlivých fázích šlechtitelského programu. Použitý postup syntetizuje informace o genetické struktuře výchozího materiálu s požadovanými cíli programu a je jej proto možné využít pro analýzu výsledků mezistaničních zkoušek s pícninami.

vojtěška; výběr; užitkové typy

Šlechtitelské staniční a odrůdové zkoušky mají své jasně definované poslání a u víceletých vícesetných pícnin specifické realizační rysy. Řešený úkol byl formulován jako ověření předpokladu, že podklady z těchto zkoušek, zakládaných vesměs jako pokusy ve znárodněných blocích, umožní hlubší analýzy šlechtitelských materiálů s cílem racionalizovat vlastní výběrový proces. Dosavadní analýza pokusů tohoto typu, respektující pouze jeden výběrový znak, převážně výnos, vedla k třídění materiálu do výkonnostních skupin.

Bylo tedy třeba posoudit, zda analýza vazeb mezi znaky umožní formulovat takové výběrové kritérium, které by zohlednilo genetickou strukturu výchozího materiálu z hlediska různých cílů šlechtitelských programů. Práce je tedy pokusem o aplikaci korelační a diskriminační analýzy pro zvýšení efektivnosti šlechtění vojtěšky na alternativní cíle výkonnosti.

MATERIÁL A METODY

BIOMETRICKÝ MODEL

Jedním z faktorů, rozhodujících o efektivnosti šlechtění rostlin, je volba optimálního kritéria výběru v závislosti na cílech šlechtitelského programu. V této souvislosti je třeba zdůraznit úlohu indexové selekce.

Hazel a Lush (1942) prokázali vyšší účinnost indexové selekce ve srovnání s tandemovou selekcí či výběrem podle nezávislých výběrových hladin pro dva nekorelované znaky. Pešek a Baker (1969a) ukázali pomocí Monte-Carlo simulace, že výběr podle indexu je účinnější až o 400 % než tandemová selekce v závislosti na genetické korelaci a stupni dědivosti dvou znaků.

Indexový systém je ve své klasické podobě (Smith, 1936; Hazel, 1943) založen na odhadech relativní důležitosti výběrových znaků. V některých případech je však velmi obtížné reálně stanovit jejich relativní ekonomické váhy. S tímto případem se setkáváme právě ve šlechtění víceletých píceň, kde např. stanovení relativních ekonomických vah jednotlivých sečí může být z hlediska věcného i metodického problematické.

Současné metody aplikace diskriminační analýzy ve šlechtění rostlin lze stručně popsat užitím následujících symbolů:

- x_i — aditivní genotyp i -tého znaku
- y_i — fenotyp i -tého znaku
- a — vektor relativních ekonomických vah znaků s prvky a_i
- b — index, označující čísla znaků, které nabývají hodnot 1 (1) n
- n — počet sledovaných znaků
- h — vektor odhadů očekávaných výběrových genetických zisků
- Δ — vektor požadovaných genetických zisků
- G — symetrická matice genotypových variancí a kovariancí s prvky $g_{ij} = g_{ji}$
- P — symetrická matice fenotypových variancí a kovariancí s prvky $p_{ij} = p_{ji}$
- p — podíl, selektovaný ze základní populace
- z — souřadnice standardizované normální křivky pro intenzitu výběru p

Kritériem výběru jsou pak hodnoty lineární funkce

$$I = \sum b_i y_i$$

Genetický zisk v n znacích z výběru podle indexu I je

$$h = \frac{G_b}{\sqrt{b' P b}} \frac{z}{p}$$

kde vektor indexových koeficientů b je možné odhadnout několika způsoby.

Smith (1936) a Hazel (1943) využili podstaty diskriminační analýzy a odvodili, že

$$b = P^{-1} G a \quad (1)$$

za předpokladu, že prvky vektoru a a ekonomických vah znaků a_i jsou konstanty.

Kemthorne a Nordskog (1959) odvodili koeficienty b_i tak, aby genotypová hodnota vybrané populace byla maximální, přičemž genotypové hodnoty určité skupiny znaků zůstanou konstantní. Je-li x počet takto „restringovaných“ znaků ($a \leq n$) a M matice ($m \times n$), která vznikne z G vynecháním $(n - m)$ řádků, potom vektor indexových koeficientů je

$$b = [I - P^{-1} M (M P^{-1} M)^{-1} M] P^{-1} G a$$

Talis (1962) ukázal, že přičtením vektoru

$$c = P^{-1} M (M P^{-1} M)^{-1} \Delta$$

k vektoru b ze vztahu Kempthorna a Nordskoga (1959) vzniknou indexové koeficienty, které rozdělí výběrové genetické zisky v proporcích, daných m rozměrným vektorem Δ (tzv. optimální genotypy).

Pešek a Baker (1969b) vedení snahou vyhnout se obtížím s objektivním stanovením relativních ekonomických vah, dokázali, že zavedením vektoru „požadovaných genetických zisků z výběru“, jehož prvky jsou difference mezi průměry jednotlivých znaků v základní populaci a parametry šlechtitelského cíle, je možné výpočet indexových koeficientů b zjednodušit na

$$b = G^{-1} \Delta \quad (2)$$

Takto získané indexové koeficienty maximalizují očekávané genetické zisky jednotlivých znaků v proporcích, požadovaných šlechtitelem pro dosažení cílů šlechtitelského programu.

Z uvedeného vyplývá i analytický postup, použitý pro stanovení kritéria výběru na produktivitu zelené hmoty a sena vojtěšky. Vycházíme přitom z ideální situace, skýtající maximum požadovaných informací. Touto je úplná pokusná série (Rod, 1973), tj. soustava identických pokusů, zakládáných ve více letech a na více místech.

(Označme podle Roda, 1973)

faktor roků zásevu: A s úrovněmi $i = 1, \dots, a$;

faktor pokusných míst: B s úrovněmi $j = 1, \dots, b$;

faktor pokusných členů-genotypů, potomstev, kmenů, případně odrůd: C s úrovněmi $k = 1, \dots, c$;

opakování: R s úrovněmi $l = 1, \dots, r$.

Vyvážená pokusná data takto definované pokusné série je možné podle modelu, popsaného ve výše citované práci podrobit analýze rozptylu, a to pro jednotlivé znaky. Tyto byly v našem specifickém případě dány jednotlivými sečmi.

Řešení úlohy, vytyčené v tomto příspěvku, však předpokládá, aby byly zohledněny vzájemné vazby těchto „znaků“ — zde sečí. Z tohoto titulu je základem dalšího řešení analýza kovariance, tj. rozklad průměrných součtů součinu na jednotlivé komponenty (tab. I).

Prvky genotypové kovariační matice G se získávají přímo jako odhady genotypové kovariance $s_{c^{ij}}$ pro kombinace znaků i, j . Prvky fenotypové kovariační matice $s_{p^{ij}}$ se odhadují ze vzorce (Rod, 1973):

$$s_{p^{ij}} = s_{c^{ij}} + \frac{1}{a} s_{AC^{ij}} + \frac{1}{b} s_{BC^{ij}} + \frac{1}{ab} s_{ABC^{ij}} + \frac{1}{abr} s_{e(C)^{ij}}$$

Kovariačních matic P a G je užito při odhadu indexových koeficientů b pro konstrukci selekčních indexů podle Peška a Bakera (1969b) a Hazela a Lushe (1942) jako řešení systému lineárních rovnic (1), resp. (2),

I. Model analýzy kovariance úplné pokusné série a rozklad zdrojů proměnlivosti na komponenty — Model of covariance analysis of the complete experimental series and the analysis of variability sources into components

Zdroj proměnlivosti	f	Průměry součinů	Komponenty kovariance
Roky A	$a - 1$	MP_A	
Místa B	$b - 1$	MP_B	
Interakce: AB	$(a - 1)$	MP_C	
	$\cdot(b - 1)$		
ABR	$ab(r - 1)$	$MP_{e(AB)}$	
Odrůdy C	$c - 1$	MP_c	$s_{e(C)}^{ij} + rs_{ABC}^{ij} + rbs_{AC}^{ij} + ras_{BC}^{ij} +$ $+ rabs_c^{ij}$
Interakce: AC	$(a - 1)$	MP_{AB}	$s_{e(C)}^{ij} + rs_{ABC}^{ij} + rbs_{AC}^{ij}$
	$\cdot(c - 1)$		
BC	$(b - 1)$	MP_{BC}	$s_{e(C)}^{ij} + rs_{ABC}^{ij} + ras_{BC}^{ij}$
	$\cdot(c - 1)$		
ABC	$(a - 1)$	MP_{ABC}	$s_{e(C)}^{ij} + rs_{ABC}^{ij}$
	$\cdot(b - 1)$		
	$\cdot(c - 1)$		
CR	ab	$MP_{e(C)}$	$s_{e(C)}^{ij}$
	$\cdot(c - 1)$		
	$\cdot(b - 1)$		

$s_{A...}^{ij}$ — komponenty kovariance i -tého a j -tého znaku pro zdroj proměnlivosti, označený velkými písmeny v indexu

kde Δ je vektor rozdílů mezi ideálem a průměrem populace.

Selekční indexy I se počítají podle vztahu

$$I_k = \sum_{i=1}^n b_i y_{ik}$$

kde: $i = 1, \dots, n$ (počet znaků)

$k = 1, \dots, c$ (počet pokusných členů, tj. v použitém modelovém materiálu odrůd)

POKUSNÝ MATERIÁL A DEFINICE MODELOVÉHO POKUSU

Pokusný materiál byl převzat z výsledků státních odrůdových zkoušek s vojtěškou. Základní struktura je dána dvěma pokusy založenými ve dvou po sobě následujících letech (1970–1971) ve čtyřech odrůdových zkušebnách (Staňkov, Pohronský Ruskov, Nechanice a Chrlice) se sortimentem odrůd a novošlechtění, z nichž jsme zvolili šest odrůd:

1. 'Hodonínka' — vznikla jako kříženec moravské krajové odrůdy s odrůdou 'Grimmova' v r. 1940. Vyznačuje se hrubšími lodyhami s rychlým obrůstáním. Je rezistentní vůči vymrzání, ovšem citlivější k houbovým chorobám.
2. 'Přerovská' — vznikla výběrem z moravské krajové odrůdy v r. 1939. Představuje přechodný typ mezi vojtěškou hybridní a setou. Vyrůst má vzpřímený s jemnějšími lodyhami s rychlým obrůstáním. Je odolná vůči vymrzání a houbovým chorobám.
3. 'Stupická' — pochází z výběru z české krajové odrůdy v r. 1950. Jde o typickou hybridní vojtěšku, polovzpřímenou s rychlým obrůstáním. Je raná, odolná vymrzání a houbovým chorobám.
4. 'Táborka' — je kříženec domácí vojtěšky seté a vojtěšky srpovitě z r. 1963. Představuje tak přechodný typ mezi vojtěškou setou a hybridní. Je polovzpřímená, středně vysoká s jemnými lodyhami, středně poléhavá. Vyznačuje se odolností k vymrzání a cévnímu vadnutí.
5. 'Nitranka' — byla vyšlechtěna z krajové odrůdy na Slovensku v r. 1963. Představuje hybridní typ se středně vysokým stonkem. Vyznačuje se dobrým olistěním, odolností proti vymrzání a cévnímu vadnutí.
6. 'Palava' — je kříženec odrůdy 'Hodonínka' s francouzskou odrůdou 'Flandria' z r. 1967. Vykazuje téměř vzpřímený vzrůst se silnějším stonkem. Rychle obrůstá a poskytuje dobré výnosy píce i semen. Je odolná proti podrůstání, poléhání i cévnímu vadnutí.

Jde tedy o sérii pokusů se šesti odrůdami vojtěšky ($c = 6$), zakládaných ve dvou letech ($a = 2$) na čtyřech pokusných místech ($b = 4$) a uspořádaných jako znáhodněné bloky ve čtyřech opakováních ($r = 4$). Je nutné poznamenat, že pro tuto studii jsme z rozsáhlejšího pokusného materiálu roku založení, míst a především odrůd vybrali tento vyvážený reprezentativní pokusný soubor. Dále byla zohledněna skutečnost, že stejný pokusnický materiál jsme použili pro řešení otázek výnosové dynamiky píce (Rod et al., 1979) s cílem konfrontace výsledků řešení.

V pokusech jsme sledovali výnosy zelené hmoty a sena ve třech sečích dvou sklizňových roků. Výnosy ve třech sečích 1. sklizňového roku, celkový výnos 1. roku, tři výnosy tří sečí 2. sklizňového roku a celkový výnos 2. roku jsme považovali za osm znaků. Pomocí analýzy kovariance jsme odhadli prvky fenotypové P a genotypové G kovariační matice (8×8). Prvky na hlavní diagonále těchto matic umožnily stanovit odhad koeficientů opakovatelnosti sledovaných znaků H , jakož i formulovat fenotypové korelační matice. Indexové koeficienty osmi sledovaných znaků jsme odhadli podle vztahu (1) pro výběr na zelenou hmotu na základě předpokladu přibližně 40 % zvýšení produktivity v zelené hmotě i seně při rozvržení sečí v poměru 50 %, 30 %, 20 % u zelené hmoty, resp. 40 %, 35 % a 25 % u sena tak, aby produkce sena z hektaru činila ročně cca 15 t jako předpoklad pro výrobu min. 14 mil. t suché píce stanovené úkolem státního plánu (Sine, 1979). Třetí typ indexu vychází z ekonomických vah (vztah 2) koncipovaných tak, aby výběr směřoval k maximální produkci zelené hmoty bez ohledu na rozvržení sečí.

VÝSLEDKY

Z přehledu fenotypových korelačních koeficientů v tab. II vyplývá, že pořadí průměrné produktivity odrůd v zelené hmotě v prvním sklizňovém roce lze spolehlivě určit již podle 1. seče. Též výkonnost odrůd v zelené hmotě ve 2. sklizňovém roce je více než z 90 % determinována již produktivitou v 1. seči. Stupeň determinace výnosu sena

II. Matice korelačních koeficientů pro vztah výnosů zelené hmoty (nad hlavní diagonálou) a sena (pod hlavní diagonálou) mezi jednotlivými sečemi, jakož i mezi sečemi a celkovou roční produkcí v obou sklizňových letech, a to po eliminaci vlivů vegetačních roků a míst — The correlation coefficient matrix for the relationship of green matter yields (above the main diagonal) and hay (below the main diagonal) among the cuts and of all cuts and the total yearly output in both harvest years, after the elimination of the effects of vegetation years and localities

Sklizňový rok	Seč	Znak	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	1	× × ×	0,85	0,83	0,99	0,98	0,81	0,67	0,96	zelená hmota
	2	2	0,54	× × ×	0,67	0,85	0,80	0,71	0,49	0,78	
	3	3	0,69	0,39	× × ×	0,90	0,79	0,75	0,51	0,71	
	Σ	4	0,93	0,67	0,70	× × ×	0,95	0,83	0,63	0,94	
2	1	5	0,56	0,88	0,42	0,69	× × ×	0,77	0,70	0,96	
	2	6	0,84	0,65	0,65	0,89	0,63	× × ×	0,57	0,82	
	3	7	0,41	0,53	0,30	0,48	0,54	0,33	× × ×	0,76	
	Σ	8	0,66	0,83	0,50	0,78	0,87	0,72	0,61	× × ×	
			seno								

prvních sečí je v 1. sklizňovém roce 86 %, zatímco ve 2. sklizňovém roce klesá pod 50 %. Vysoké korelační koeficienty byly zjištěny mezi 1. sečí a produktivitou ve 2. sklizňovém roce jak pro zelenou hmotu (0,96), tak pro seno (0,87). Fenotypová korelace mezi jednotlivými sečemi a celkovou sklizní v 1. a 2. užitkovém roce jsou nižší pro výnos suché hmoty, než pro výnos zelené hmoty. Uvedená zjištění naznačují možnosti výběru produktivních genotypů již na základě výnosů 1. sečí.

Důsledné využití tohoto poznatku by vedlo ke zkrácení výběrového procesu, poněvadž po první seči by porost mohl být ponechán na semeno a tedy hodnocen i z tohoto hlediska.

Hodnoty genotypových variancí (tab. III a IV) představují tu část z celkové proměnlivosti jednotlivých znaků, kterou lze připsat rozdílu mezi sledovanými odrůdami, oprostěnou od vlivů roků, míst a interakcí genotypů s prostředím. Do výběrového kritéria lze zahrnout jen ty znaky, u nichž byla prokázána geneticky založená proměnlivost. Nízké či nulové hodnoty genotypových variancí pro 2. a 3. seče v obou sklizňových letech opět ukazují, že rozdíly produkčních potenciálů sledovaných odrůd lze prokázat již v 1. seči.

Opakovatelnost odhadovaná jako podíl genotypové a fenotypové variance ukazuje jakou část se podílí odrůdové zastoupení na tvorbě výnosu. I když spolehlivost odhadů H (tab. III a IV) je negativně ovlivněna malými rozdíly v produktivitě sledovaných odrůd, jakož i skutečnosti, že pokusný materiál představuje výběr ze státních odrůdových pokusů, lze konstatovat, že šlechtěním lze ovlivnit především produktivitu v 1. seči. Zvýšení výnosů v 2. a 3. seči je možné především optimalizací podmínek prostředí, tzn. především agrotechnickými zásahy.

Nízké či dokonce nulové hodnoty odhadů genotypových variancí neumožňují demonstrovat na sledovaném pokusném materiálu účinnost indexové selekce ve šlechtění

III. Odhady parametrů pro selekční indexy na výnos zelené hmoty — Estimates of the parameters for the indices of selection for green matter yield

Parametry	Výběrový znak							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	1. seč	2. seč	3. seč	1. rok	1. seč	2. seč	3. seč	2. rok
Genotypová variance s_g^2	0,34	0,07	0,00	0,52	0,66	0,09	0,01	1,97
Fenotypová variance s_p^2	0,81	0,12	0,20	2,04	0,84	0,17	0,17	2,43
Opakovatelnost $H = \frac{s_g^2}{s_p^2}$	0,42	0,63	0,00	0,25	0,79	0,49	0,07	0,81
Ø populace v t.ha ⁻¹	28,6	17,1	11,9	57,6	25,6	16,6	10,8	53,0
Šlechtitelský cíl v t.ha ⁻¹	35,0	21,0	14,0	70,0	31,7	19,0	12,7	63,5
Indexové koeficienty b_1	-0,27	-0,25	-0,07	0,20	-0,75	-1,14	-1,04	1,0
Ekonomické váhy	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5
Indexové koeficienty b_2	0,96	-3,17	-0,76	-0,98	1,70	1,43	1,50	0,42

na produktivitu u vojtěšky, která již byla prokázána např. ve šlechtění pšenice (Herdam, 1976) či ovsa (Sampson, 1971, 1972, 1976). Z metodických důvodů jsme se však pokusili ukázat na možnost využití konceptu požadovaných genetických zisků (Pešek a Baker, 1969) při hodnocení mezistaničních či státních odrůdových zkoušek z hlediska různých, často protichůdných požadavků kladených praxí na charakter a typ odrůd vojtěšky.

První typ indexu (b_1) (tab. III) vychází z předpokladu potřeb vyšlechtění odrůdy vojtěšky pro plynulý pás zeleného krmení s roční produkcí 60 až 70 t zelené hmoty z hektaru, vyznačující se raností a vysokým výnosem (50 %), tj. 25–35 t.ha⁻¹ v první seči (vztah 1). Ze sledovaného sortimentu nejlépe těmto požadavkům vyhovují odrůdy 'Táborka', 'Hodonínka' a 'Palava' (tab. V), které by mohly představovat rodičovské komponenty pro vyšlechtění hybridní odrůdy vhodné pro plynulý pás zeleného krmení.

IV. Odhady parametrů pro selekční indexy na výnos sena — Estimates of the parameters for the indices of selection for hay yield

Parametry	Výběrový znak							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	1. seč	2. seč	3. seč	1. rok	4. seč	5. seč	6. seč	2. rok
Genotypová variance s_g^2	0,09	0,00	0,00	0,30	0,20	0,05	0,01	0,70
Fenotypová variance s_p^2	0,15	0,04	0,05	0,55	0,24	0,08	0,05	0,81
Opakovatelnost $H = \frac{s_g^2}{s_p^2}$	0,59	0,00	0,00	0,56	0,83	0,63	0,04	0,85
Ø populace v t.ha ⁻¹	5,3	4,2	3,2	12,7	5,1	4,1	3,0	12,2
Šlechtitelský cíl v t.ha ⁻¹	6,0	5,3	3,7	15,0	6,0	5,3	3,7	15,—
Indexové koeficienty b_3	0,36	-0,07	0,87	-0,37	0,63	2,46	0,67	-1,0

Odrůdy	Výběrové kritérium		
	ranost a produkce zelené hmoty	maximální produkce zelené hmoty	rovnoměrná produkce sena
	b_1	b_2	b_3
1 Hodonínka	2	4	6
2 Přerovská	4	3	2
3 Stupická	6	5	3
4 Táborka	1	2	4
5 Nitranka	5	6	5
6 Palava	3	1	1

Druhý typ indexu (b_2) byl konstruován na základě relativních ekonomických vah (vztah 2) tak, že celkovým sklizním zelené hmoty byly přiděleny váhy 0,5 v 1. a 2. sklizňovém roce, zatímco váhy jednotlivých sečí byly rovny 0. Jde tedy o výběr na výnos s požadavkem vyrovnané produkce v obou sklizňových letech. Takto formulovanému šlechtitelskému cíli se ze sledovaného sortimentu blíží pouze odrůda 'Palava'.

Konečně třetí typ indexu (b_3) (vztah 1) vycházel z požadavku vysoké a rovnoměrné produkce sena. Předpokládaný celkový výnos suché hmoty činil 15 t. ha⁻¹ v obou sklizňových letech, rozdělený na jednotlivé seče v poměru 40 % — 35 % — 25 %. Tomuto požadavku se nejvíce přiblížily odrůdy 'Palava' a 'Přerovská'.

DISKUSE

Výsledky, které v předchozí kapitole uvádíme, mají dvojí charakter; jednak skýtají výpověď o použitelnosti metodického postupu, který zde byl navržen a ověřen, jednak podávají informaci o použitém modelovém materiálu.

Pokud jde o druhé hledisko, je nutné zdůraznit, že se jednalo o modelový pokusný materiál, de facto vytržený z kontextu větších souborů a upravený tak, aby bylo dosaženo vyváženosti vstupních dat. Věcné výše uvedené závěry sice odpovídají charakteru použitých odrůd, nicméně nebyly cílem této studie. Cíl práce je možné spatřovat spíše v ověření perspektiv, jaké skýtá uvedený metodický postup při analýze šlechtitelských geneticky diferencovaných materiálů.

Na základě výše uvedených skutečností je možné konstatovat, že bude tímto způsobem zvýšena účinnost výběrů především s ohledem na dané šlechtitelské cíle. Velké možnosti lze spatřovat v rozšíření souboru znaků, které budou při výběrech respektovány. Volba sečí jako výběrového znaku byla diktována charakterem modelového materiálu a představuje pouze jednu z řady možných eventualit.

Pokud jde o vlastní šlechtitelskou aplikaci, zůstává do jisté míry otevřenou otázkou objektivita odhadů statistických veličin, opírajících se o analýzu pokusné série (Pešek, 1975). Je nesporné, že vyšší počet pokusných míst a roků založení (časově posunutých pokusů) vytváří předpoklady pro reálné řešení. Proti této skutečnosti stojí požadavek rychlého střídání výběrových stupňů, tedy generativních reprodukcí. Šlechtitelská metodologie bude muset být z tohoto hlediska upravena a bude muset být zváženo, na kterém

výběrovém stupni bude možné a bude optimálně vhodné výše popsaný výběrový postup využít.

Využitelný bez dalších úprav bude nesporně při hodnocení mezistaničních zkoušek, zakládaných v pokusné sérii na více místech. Bude nutné pouze zvážit, které charakteristiky produktivity, kvality a odolnosti budou z hlediska alternativních šlechtitelských cílů uvažovány.

Literatura

COMSTOCK, R. E. — MOLL, R. H.: Genotype-environment interactions. In: ROBINSON, E. F. — HANSON, W. D.: Statistical genetics and plant breeding. Washington, National Academy of Sciences. 1963, s. 164-196.

HERDAM, H.: Rezultaty otbora při pomůšči indexov otbora u ozimoy pšenicy. Referát na poradě specialistů tématu 2 KOC 5 RVHP, Quedlinburg, NDR, 1976 (nepublikováno).

HAZEL, L. N.: The genetic basis for constructing selection indices. *Genetics*, 28, 1943, s. 416-490.

HAZEL, L. N. — LUSH, J. L.: The efficiency of three methods of selection. *J. Heredity*, 11, 1942, s. 393-402.

KEMPTHORNE, O. — NORDSKOG, A.: Restricted selection indices. *Biometrics*, 15, 1959, s. 10-19.

PEŠEK, J.: Problems of multivarietal selection for complex characters in self-pollinated cereals. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 11, 1975, č. 1, s. 69-78.

PEŠEK, J. — BAKER, R. J.: Desired improvement in relation to selection indices. *Can. J. Pl. Sci.*, 49, 1969a, s. 803-804.

PEŠEK, J. — BAKER, R. J.: Comparison of tandem and index selection in the modified pedigree method of breeding self-pollinated species. *Can. J. Plant. Sci.*, 49, 1969b, s. 803-804.

ROD, J.: Odhady genetických parametrů na základě pokusných sérií. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 9, 1973, č. 4, (příloha) s. I-XX.

ROD, J. — PELIKÁN, J. — VONDRÁČEK, J. — TOŠOVSKÝ, J. — HÁJEK, D.: Studium výnosové dynamiky píce. [Závěrečná zpráva.] Troubsko, Výzk. a šlecht. úst. pícninářský 1979, s. 41.

SAMPSON, D. R.: Additive and nonadditive genetic variances and genotypic correlations. *Can. J. Gen. Cytol.*, 13, 1971, s. 864.

SAMPSON, D. R.: Evaluation of nine oat varieties as parents in breeding for short straw with high grain yield using F₁, F₂ and F₃ bulked progenies. *Can. J. Pl. Sci.*, 52, 1972, s. 21.

SAMPSON, D. R.: Choosing the best parents for a breeding program from among oat cultivars crossed in diallel. *Can. J. Pl. Sci.*, 56, 1976, s. 263.

SINE: Ideotypy lucerny a řeteliny do roku 2000. Sbor. příspěvků ČSAZ, Praha, 1979.

SMITH, H. F.: A discriminant function for plant selection. *Ann. Eng.*, 7, 1963, s. 240-250.

TALLIS, G. M.: A selection index for optimum genotype. *Biometrics*, 18, 1962, s. 120-122.

Došlo dne 4. 6. 1980

РОД, Я. — ПЕШЕК, Я. — КУБУ, З. (Научно-исследовательский и селекционный институт кормовых культур, Трубско-у-Брно; Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Возможности селекции на различные продуктивные типы люцерны. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 135-143.

На основе корреляционного и различительного анализов полной и выравненной серии сортоиспытаний люцерны как многолетней и многоукосной кормовой культуры доказана возможность формулирования селекционных критериев для разных селекционных целей. Опытный материал представлял отбор из государственных сортоиспытаний люцерны за 1971—1973 годы с тем, чтобы можно было объективизировать предварительные оценки генетических параметров экспериментального материала. В методическом отношении удостоверена воз-

возможность построения оптимального селекционного критерия с учетом спецификации целей селекции. Объективный селекционный индекс, кроме того, позволяет оценивать прогресс, достигнутый в отдельные фазы селекционной программы. Примененная методика синтезирует информацию о генетической структуре исходного материала с требуемыми целями программы, вследствие чего она может служить для анализа результатов межстанционных испытаний кормовых культур.

люцерна; отбор; продуктивные типы

ROD, J. — PEŠEK, J. — KUBŮ, Z. (Research and Breeding Institute for Fodder Crops, Troubsko; Veterinary Research Institute, Brno): *Selection Possibilities of Lucerne for Different Purposes of Use*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 135-143.

Based on correlation and discriminant analysis of a complete and balanced series of variety tests with lucerne as perennial and multiple-cut fodder crop a possibility of creating selection criteria for different breeding purposes was proved. Experimental material was taken from national variety tests with lucerne in the years 1971—73 so as to obtain objective estimations of the genetic parameters of the material tested. From the methodology viewpoint, a possibility of creating optimal selection criterion with regard to specification of breeding objectives was confirmed. Moreover, the objective selection index enables the evaluation of the progress reached in individual stages of the breeding programme. The procedure used synthesizes information on the genetic structure of the basic material and the objectives of the programme required and can therefore be used for the analysis of repeated tests with fodder plants at several sites.

lucerne; selection; purposes of use

ROD, J. — PEŠEK, J. — KUBŮ, Z. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzen, Troubsko bei Brno; Forschungsinstitut für veterinäre Medizin, Brno): *Selektionsmöglichkeiten auf verschiedene Nutzungstypen bei der Luzerne*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 135-143.

Aufgrund einer Korrelations- sowie Diskriminationsanalyse einer vollständigen und ausgeglichenen Serie von Sortenprüfungen der Luzerne als einer Dauer- und Mehrschnittfutterpflanze wurde die Möglichkeit der Formulierung der Selektionskriterien für verschiedene Zuchtziele bewiesen. Das Versuchsmaterial repräsentierte eine Auswahl aus Staatlichen Luzernesortenprüfungen in den Jahren 1971—1973, so daß die Schätzungen der genetischen Parameter des Versuchsmaterials objektiv beurteilt werden konnten. Vom methodischen Gesichtspunkt wurde die Möglichkeit der Bildung eines optimalen Selektionskriteriums mit Rücksicht auf die Spezifikation der Zuchtziele bestätigt. Ein objektiver Selektionsindex ermöglicht darüber hinaus die Bewertung des in den einzelnen Phasen des Züchtungsprogramms erzielten Fortschritts. Der benutzte Vorgang synthetisiert Informationen über die genetische Struktur des Ausgangsmaterials mit den gestellten Zielen des Programms, und kann daher für die Analyse der Ergebnisse der Zwischenstationsprüfungen von Futterpflanzen ausgenutzt werden.

Luzerne; Auslese; Nutzungstypen

Adresy autorů:

Doc. ing. Jan Rod, DrSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

Ing. Josef Pešek, CSc., prom. mat., Zlata Kubů, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

Upozorňujeme čtenáře, že č. 8/1981 časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

bude věnována otázkám semenářství.

Mají v něm být uveřejněny články:

- L. Fuciman: Zvyšováním produkční schopnosti osiv k dalšímu rozvoji rostlinné výroby
- F. Mikala, J. Martinek: Výroba F_0 hybridů ozimé pšenice na bázi CMS
- J. Habětínek, J. Vlk: Ethrel jako gametocid v heterózním semenářství pšenice jarní
- B. Jandura, M. Habětínková: Vliv původu osiva pšenice na výnos
- P. Zlámal: Udržovací šlechtění luskovin
- V. Hosnedl, J. Říha: Podíl osiva na tvorbě hospodářského výnosu hrachu
- L. Fuciman, J. Říha: Vliv poškození semen koňského bobu na jejich biologickou hodnotu
- L. Rosenberg, A. Chalupa: Udržovací šlechtění a semenářství lnu
- J. Šroller, F. Vyštejn, J. Pulkrábek: Struktura sklizně sazečky cukrovky při přesném výsevu osiva
- J. Vlk, M. Zoubek: Studium velkoplošného semenářství jetele lučního
- V. Mrázková, V. Vacek: Zhodnocení odrůd vojtěšky z hlediska tvorby semen
- E. Troníčková, N. Špirytová: Výroba hybridního osiva rajčete Start F_1 s využitím funkční sterility
- V. Kučera, J. Horal: Možnosti zvyšování semenné produktivity samoopylených linií brukve
- J. Jiřík: Množení osiva homozygotních autointompatibilních linií hlávkového zelí při zvýšené hladině kyslíčnicku uhličitého
- J. Habětínek, R. Čurda: Radiostimulace u osiva mrkve

SELEKCE LINIÍ ŘEPKY OZIMÉ *BRASSICA NAPUS* VAR. *ARVENSIS* NA NEKTARODÁRNOST

F. Kamler

KAMLER, F. (Výzkumný ústav včelařský, Dol u Libčic n. Vlt.): *Selekce linií řepky ozimé Brassica napus var. arvensis na nektarodárnost*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 145-152.

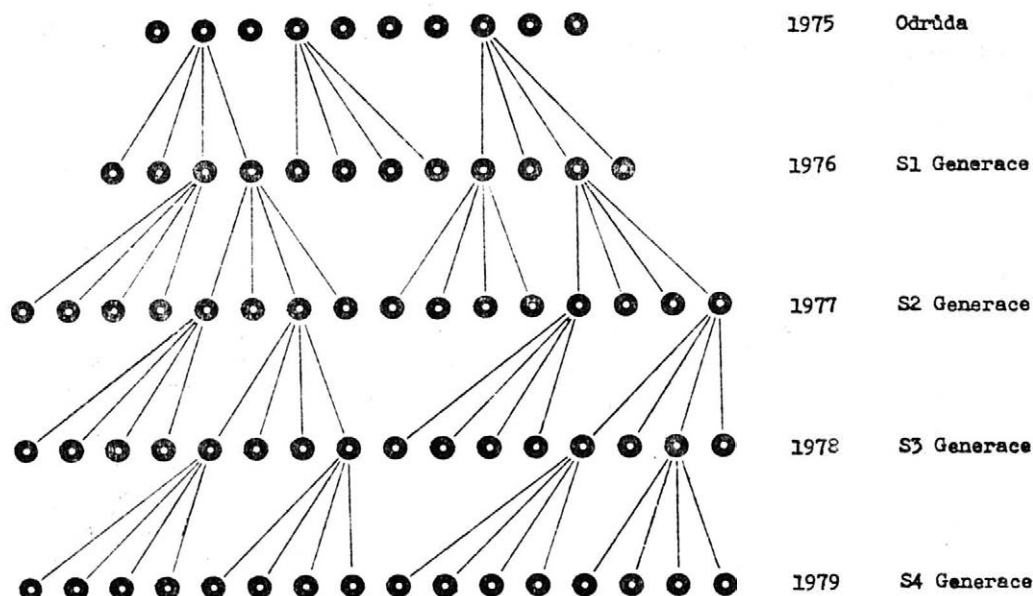
Úkolem práce bylo zjistit, zda lze výběrem vytvořit linie řepky ozimé s různou nektarodárností, a jak dalece je nektarodárnost ovlivněna genotypem rostliny. Čtyřnásobným samosprašením bylo získáno osm linií s různou nektarodárností — čtyři s vysokou a čtyři s nízkou. Mezi oběma skupinami činil průměrný rozdíl 40 % průměru populace pokusných linií. Postupným samosprašením se zvětšovala vyrovnanost v liniích — zvyšoval se koeficient intrakorelace mezi jedinci linií z hodnoty 0,060 v S₁ generaci na hodnotu 0,540 v S₃ generaci. Podíl relativní variance připadající na proměnlivost rostlin v liniích se zmenšoval z 26 % v S₁ generaci na 13 % v S₄ generaci. Práce dokazuje, že výběrem lze získat linie a odrůdy s vyšší nektarodárností, větším množstvím cukrů v nektaru, a tak zajistit dostatečnou atraktivitu kvetoucích porostů pro opylovače — včelu medonosnou.

Brassica napus var. *arvensis*; včela medonosná; nektarodárnost linií; šlechtění; koeficient intrakorelace

Řepka ozimá patří mezi plodiny převážně samosprašné, dobře reagující na opylení včelou medonosnou. Koutenský (1959) zjistil zvýšení výnosu semene při opylení o 33 % a Veselý (1962) o 25 %. Jenkinson a Jones (1953) uvádějí, že i když stavba květu odpovídá samosprašnosti, návštěvy včel zvýšily počet semen z 5,3 na šesuli na 8,8. Meyerhoffová (1954 — cit. McGregor, 1976) udává, že včely svou opylovací činností zvýšily počet šesulí na rostlinu o 52,3 % a počet semen v šesuli o 12,6 %. Mesquida (1979), který studoval opylování řepky ve Francii, zjistil, že opylování větrem je nepatrné, rostliny jsou opylovány převážně včelami i sběratelkami nektaru. Neopylená semena byla větší, ale jejich počet v šesuli podstatně menší.

Má-li být kvetoucí plodina pro včely dostatečně přitažlivá, musí včelám poskytovat dostatek nektaru a pylu (Martin, 1971). Nálet včel např. na kvetoucí kedlubny se zvyšuje s množstvím a koncentrací vylučovaného nektaru, nejtěsnější závislost byla mezi množstvím vyloučeného cukru v nektaru na jeden květ a náletem včel na jednotku plochy (Kamler, 1972). Pokud by některá plodina nebo její odrůda nevylučovala dostatek nektaru, byla by včelami opomíjená, nálet by byl malý a opylení nedostatečné. Takový stav např. zjistili Kropáčová a Haslbachová (1969) u bílého jetele odrůda 'Viglášský'.

Aby nově vyšlechtěné odrůdy hmyzomilných plodin byly pro včely dostatečně přitažlivé, je potřeba sledovat vedle hospodářských znaků a vlastností i vylučování nektaru v celém procesu tvorby odrůdy. Jablonský (1962) porovnával vylučování nektaru u různých odrůd červeného jetele a nezjistil průkazné rozdíly. Při sledování nektarodárnosti odrůd řepky ozimé a jednotlivých rostlin v rámci odrůd jsme shledali rozdíly mezi odrůdami i mezi rostlinami (Kamler, 1980).



1. Tvorba linií z odrůdy — The production of lines from a cultivar

Úkolem této práce bylo zjistit, zda je možné vytvořit linie s různou nektarodárností u řepky ozimé, v kladném případě vytvořit linie s nejvyšším a nejnižším množstvím vylučovaného nektaru na květ a tak ověřit, zda je vůbec možné na vyšší produkci nektaru ve šlechtitelském postupu rostliny vybírat.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy jsme založili na pozemcích Výzkumného ústavu včelařského v Dole u Libčic n. Vlt. na půdě hlinito-písčité v nadmořské výšce 180 m. Průměrná roční teplota stanoviště byla 8,98 °C a průměrný úhrn dešťových srážek 539 mm ročně. V roce 1974 jsme vyseli tři odrůdy 'Brilland', 'Třebíčská' a 'Slapská'. Z každé

I. Analýza rozptylu porovnání nektarodárnosti tří odrůd řepky ozimé — 1975 —
The variance analysis of nectar yield comparison in three cultivars of winter rape — 1975

Zdroj proměnlivosti	Stupně volnosti (SV)	Průměrný čtverec (MS)	Komp. var. abs. mg ² rel. %
Odrůdy	2	167,43 ⁺⁺	1,601 36,38
Rostliny v odrůdách	27	6,31 ⁺⁺	0,390 8,86
Chyba — pozorování	243	2,41	2,410 54,76
Koeficient intrakorelace mezi jedinci téže odrůdy		0,364	

II. Analýza rozptylu samosprašených linií řepky ozimé (mg cukru v nektaru na 10 květů za den) — The variance analysis of self-pollinating lines of winter rape (mg of sugar in nectar per 10 flowers/day)

Rok	1976			1977			1978			1979		
Zdroj proměnlivosti	SV	MS	komponenty variance abs. mg ² rel. %	SV	MS	komponenty variance abs. mg ² rel. %	SV	MS	komponenty variance abs. mg ² rel. %	SV	MS	komponenty variance abs. mg ² rel. %
Potomstva vybraných rostlin	10	54,24	0,634 6,06	15	100,81 ⁺⁺	1,764 24,24	15	134,98 ⁺⁺	4,334 53,97	14	55,05 ⁺⁺	2,208 48,84
Rostliny uvnitř potomstev	33	31,26 ⁺⁺	2,680 25,63	48	29,72 ⁺⁺	2,690 36,96	48	10,75 ⁺⁺	1,176 14,65	32	6,02 ⁺⁺	0,606 13,40
Chyba — pozorování	264	7,14	7,142 68,31	432	2,82	2,824 38,80	288	2,52	2,520 31,38	172	1,71	1,707 37,76
Koeficient intrakorelace mezi jedinci téhož potomstva	0,060			0,242			0,540			0,488		

III. Produkce nektaru vybraných rostlin a linií (mg cukru v nektaru na 10 květů 10 flowers/day)

Linie	B1		B2		T3		T4	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
Nektarodárnost vybr. rostlin 75	6,67	122,7	6,67	122,2	5,47	100,2	5,47	100,2
Ø nektarodárnost potomstva 76	10,06	122,7	10,06	122,7	8,22	100,2	8,22	100,2
Nektarodárnost vybr. rostlin 76	10,19	123,4	11,21	136,7	3,13	38,2	10,69	130,4
Ø nektarodárnost potomstva 77	12,32	121,1	11,34	111,5	12,53	123,2	12,11	119,1
Nektarodárnost vybr. rostlin 77	13,49	132,6	11,78	115,8	12,63	124,2	13,99	137,6
Ø nektarodárnost potomstva 78	13,30	134,1	12,10	123,0	11,86	120,5	11,22	114,0
Nektarodárnost vybr. rostlin 78	14,17	142,6	12,83	129,1	13,58	137,6	12,59	126,7
Ø nektarodárnost potomstva 79	7,87	119,8	8,53	129,8	6,87	104,7	7,81	118,9
Ø nektarodárnost potomstev 76–79	10,89	126,6	10,51	122,2	9,87	114,8	9,84	114,4
Průměr linií	10,29 119,7 %							

odrůdy jsme u 10 náhodně vybraných rostlin sledovali množství vyloučených cukrů v nektaru. Všechny rostliny byly samosprašeny.

Nektar z každé rostliny jsme odebírali 7 až 10krát rovnoměrně během celé doby kvetení. Nektar jsme odsávali mikropipetami vždy mezi 14. a 16. hodinou z 10 květů rovnoměrně rozmístěných na rostlině, z květů ve stejné fázi kvetení. Přesnost vážení byla 0,1 mg; cukernatost jsme měřili na Abbeho refraktometru a množství vyloučených cukrů v nektaru na 10 květů jsme vypočetli. Pokusné parcely jsme po celou dobu kvetení chránili izolátory 3,5 × 5 × 2 m ze sílonové síťoviny s oky 2 × 2 mm. Hodnoty množství vyloučených cukrů v nektaru jsme statisticky zpracovali analýzou rozptylu dvojnásobného hierarchického třídění po odečtení proměnlivosti způsobené odběry mezi dny (Pešek et al., 1968).

V roce 1975 jsme pro další výsev vybrali 12 rostlin s rozdílným množstvím vylučovaného nektaru jako zakladatele linií. V potomstvu každé rostliny jsme vždy sledovali čtyři náhodně vybrané rostliny. V letech 1976 až 1978 jsme vybrali vždy 16 rostlin jako pokračovatelé osmi linií, z potomstva každé rostliny jsme opět sledovali čtyři rostliny. Při výběru jsme zohlednili i nektarodárnost potomstva. Celý postup je znázorněn na schématu (obr. 1).

VÝSLEDKY

V roce 1975 byly sledovány tři odrůdy, z každé 10 rostlin. Mezi odrůdami byly shledány vysoce významné rozdíly ve vylučování nektaru — odrůda 'Brilland' vylučovala průkazně ($P = 0,01$) více nektaru

za den) — The nectar yield in some plants and lines (mg of sugar in nectar per

B5		T6		S7		S8		Ø populace pok. lin. mg	Minimálně prů- kazná diference D_T 0,05/0,01
mg	%	mg	%	mg	%	mg	%		
4,98	91,2	4,55	83,3	4,05	74,2	4,07	73,6	5,46	0,71 1,10
7,64	93,2	5,96	72,7	6,27	76,5	7,26	88,5	8,20	2,01
6,33	77,2	1,65	20,1	2,80	34,1	3,94	48,1	8,20	2,77
7,99	78,6	7,28	71,6	7,98	78,5	9,28	91,2	10,17	1,65
3,92	38,5	6,20	61,0	8,35	72,1	8,61	84,7	10,17	2,17
8,71	88,5	7,83	79,6	7,18	73,0	5,88	59,8	9,84	1,19
9,35	94,1	6,29	63,3	5,94	59,8	4,71	47,4	9,84	1,56
5,48	83,4	4,71	71,7	5,87	89,3	5,43	82,6	6,57	1,09 1,46
7,45	86,6	6,44	74,9	6,82	79,3	6,96	80,9	8,60	
6,92 80,40 %									

(5,46 mg cukrů v nektaru na 10 květů za den) než odrůdy 'Třebíčská' (4,74 mg) a 'Slapská' (4,69 mg). Mezi rostlinami jednotlivých odrůd byly zjištěny také vysoce významné rozdíly ($P = 0,01$) — tab. I. Z každé odrůdy byly vybrány rostliny s maximální a minimální nektarodárností, celkem 12, z nichž bylo hodnoceno v příštím roce 11 potomstev rostlin.

Při hodnocení v roce 1976 nebyly zjištěny průkazné rozdíly mezi potomstvy vybraných rostlin, ale pouze vysoce významné rozdíly ($P = 0,01$) mezi rostlinami potomstev. Koeficient intrakorelace mezi jedinci potomstev rostlin činil pouze 0,060 (tab. II). Při dalším výběru bylo sledováno osm linií, z každé linie potomstva dvou rostlin. Hodnoty nektarodárnosti vybraných rostlin a jejich potomstev jsou uvedeny v tab. III. Z přehledu je patrná vcelku vysoká vyrovnanost linií s velkou a na druhé straně s malou nektarodárností. Výjimku tvoří pouze hodnota u linie T 3 v roce 1976. Nektarodárnost potomstev vybraných linií v letech 1977—1979 se u linií s vyšší nektarodárností pohybovala s malými odchylkami kolem 120 % průměru populace a s nižší nektarodárností kolem 80 % průměru populace pokusných linií. Pro posouzení rozdílů mezi potomstvy vybraných rostlin jsou v tab. III ještě uvedeny minimální průkazné diference D_T mezi potomstvy podle Tukeyova t -testu.

V tab. I a II jsou analýzy rozptylu dvojnásobného hierarchického třídění při sledování nektarodárnosti populací tvorby samosprašných linií v letech 1975—1979. Zde jsou vyjádřeny absolutní a relativní hodnoty variance pro potomstva rostlin, jednotlivé rostliny a pozorování na rostlině — chybě. V letech 1976—1979 při sledování populací linií se zvyšovala relativní variabilita mezi liniemi (vyjma roku 1979), snižovala relativně variabilita mezi rostlinami v rámci linií (vyjma roku 1976). Vlivem výpadku rostlin v zimě 1978—1979 a nepříznivých klimatických podmínek při kvetení v roce 1979 byl soubor dat z polního pokusu nevyvážený. Z tohoto důvodu je relativní variance pro chybu vyšší.

Koeficient intrakorelace mezi jedinci potomstev rostlin se zvyšoval z hodnoty 0,060 v roce 1976 na hodnotu 0,540 v roce 1978, kdy byla vyrovnanost linií největší. V roce 1979 vlivem výše uvedených vlivů koeficient intrakorelace snížil na hodnotu 0,488.

DISKUSE

Jablonski (1962) uvádí, že u červeného jetele zjistil rozdíly v nektarodárnosti pouze mezi rostlinami a liniemi, rozdíly mezi odrůdami nezjistil. V naší práci jsme zjistili rozdíly i mezi odrůdami. Tyto rozdílné výsledky mohou být ovlivňovány rozdílným stupněm cizosprašnosti řepky ozimé a jetele červeného. V určité míře výsledky prací s odrůdami jsou ovlivněny jejich výběrem.

Rostliny jako pokračovatelé linií byly vybírány tak, aby byly zastoupeny všechny výchozí odrůdy. Je zajímavé, že relativní výběrový rozdíl mezi průměrnými hodnotami linií s velkou a na druhé straně s malou nektarodárností se během let 1977—1979 měnil jen málo vlivem klimatických podmínek a pohyboval se v rozmezí 36,5—48,4 % s průměrem 39,3 % v relativní hodnotě, v absolutní hodnotě 3,37 mg cukru v nektaru na 10 květů za den. Právě nejnížší hodnota 36,5 % byla v roce 1979 a byla asi ovlivněna zúžením pokusnických dat ovlivněných nepříznivými podmínkami přezimování a kvetení. Při stejném rozdílu mezi skupinami linií se ale zvyšovala vyrovnanost jednotlivých potomstev vybraných rostlin — linií v letech 1976—1979, snižovala se relativní variance připadající na proměnlivost mezi rostlinami a rámci jednotlivých potomstev od 25,6 % v roce 1976 do 13 % v roce 1979.

Pokud bychom chtěli získat větší výběrový rozdíl, nebo linie s větší nektarodárností, museli bychom vybírat z většího počtu odrůd a podstatně většího souboru rostlin, popřípadě vybírat z populace vzniklé po prokřížení různých odrůd. Určitá souvislost mezi nektarodárností vyselektovaných linií je patrná z tab. III. Linie B 1, B 2, B 5 byly vybrány z odrůdy s nejvyšší nektarodárností 'Brilland'.

Literatura

JABLONSKI, B.: Praha oceny nektarowania koniczyny scerwonej przy selekcji nowych odmian. Pzs. Zes. Nauk., 1962, č. 2, s. 81-91.

JENKINSON, J. G. — JONES, G. D. G.: Observations on the pollination of oil rape (*Brassica napus*) and broccoli (*Brassica oleracea*). Bee World, 34, 1953, s. 173-177.

KAMLER, F.: Studie vztahu mezi včelou medonosnou a některými zástupci Brukve zelné. [Diplomová práce.] Brno, Vysoká škola zemědělská 1972.

KAMLER, F.: Nektarodárnost odrůd řepky ozimé (*Brassica nap.* var. *arvensis*). Rostl. Výroba, 26, 1980, č. 2, s. 181-189.

KOUTENSKÝ, J.: Opylovací účinek včely medonosné na zvýšení výnosu řepky olejné a hořčice bílé. Rostl. Výroba, 5, 1959, č. 4, s. 571-582.

KROPÁČOVÁ, S. — HASLBACHOVÁ, H.: Studie včely medonosné na bílém jeteli (*Trifolium repens*). Rostl. Výroba, 15, 1969, č. 11, s. 1123-1134.

MARTIN, B.: Bee pollination ecology. Amer. Bee J., 111, 1971, č. 9, s. 344-345.

McGREGOR, S. E.: Insect pollination of cultivated crop plants. Agriculture handbook No 496. Agricultural Research Service, Washington 1976.

MESQUIDA, M.: Symposium International d'Avignon sur les techniques de pollinisation des cultures. La gazette apicole, 1979, č. 854, s. 78.

PEŠEK, J. — ČERMÁK, V. — ROD, J.: Příspěvek k matematické analýze rostlinných populací hierarchickou analýzou rozptylu. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 4, 1968, č. 3, s. 177-186.

VESELÝ, V.: Vyjádření ekonomické účinnosti opylovací činnosti včel na řepce ozimé (*Brassica napus* L., var. *oleifera* Metz.). Zeměd. Ekon., 8, 1962, č. 9, s. 659-673.

Došlo dne 22. 2. 1980

КАМЛЕР, Ф. (Научно-исследовательский институт пчеловодства, Дол у Либчиц н. Влт.): Селекция линии озимого рапса *Brassica napus* var. *arvensis* на нектароносность. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 145-152.

Цель статьи заключалась в определении, можно ли путем отбора создать линии озимого рапса с разной нектароносностью и насколько нектароносность обусловлена генотипом растения. В результате четырехкратного самоопыления было получено восемь линий с разной нектароносностью — четыре с высокой и четыре с низкой. Между обеими группами среднее различие составляло 40 % от средней популяции опытных линий. Постепенным самоопылением увеличивалась выравненность в линиях — рос коэффициент интракорреляции между особями линии и значениями 0,060 в S₁ поколении до значения 0,540 в S₃ поколении. Доля относительной дисперсии, приходящаяся на изменчивость ратений в линиях, понижалась с 26 % в S₁ поколении до 13 % в S₄ поколении. Данная статья доказывает, что путем отбора можно получить линии и сорта с повышенной нектароносностью, с повышенным количеством сахаров в нектаре, а также обеспечить достаточную атрактивность цветущих посевов для опылителя — медоносной пчелы.

Brassica napus var. *arvensis*; медоносная пчела; нектароносность линии; селекция; коэффициент интракорреляции

KAMLER, F. (Research Institute for Apiculture, Dol near Libčice on Vlt.): Line Selection in Winter Rape — *Brassica napus* v. *arvensis* for Nectar Yield. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 145-152.

The aim of the study was to find out whether by selection the lines of winter rape with different nectar yield could be produced, and to what extent the nectar yield was affected by the plant genotype. Eight lines with different nectar yield — four lines with high and four lines with low yield — were obtained by quadruple autogamy. The average difference between the two groups amounted to 40 % of the population average of the experimental lines. By gradual self-pollination the line balance increased — the intracorrelation coefficient among the individuals from the lines increased and the value of 0.060 in S₁ generation amounted to 0.540 in S₃ generation. The proportion of the relative variance, coming to the plant variability in lines, decreased from 26 % in S₁ generation to 13 % in S₄ generation. It is proved that the selection makes it possible to obtain the lines and cultivars with a higher nectar yield, higher sugar content in nectar, securing a sufficient attractivity of the flowering stands for pollinators — honey-bees.

Brassica napus var. *arvensis*; honey-bee; nectar yield of lines; breeding; intracorrelation coefficient

KAMLER, F. (Forschungsinstitut für Bienenzucht, Dol u Libčic n. Vlt.): *Selektion von Linien des Winterrapses — Brassica napus v. arvensis — auf die Nektarergiebigkeit*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 145-152.

Die Aufgabe der Arbeit beruhte in der Erkundung, ob durch Selektion Winterrapslinien von verschiedener Nektarergiebigkeit gezüchtet werden können und inwiefern die Nektarergiebigkeit durch den Genotyp der Pflanze beeinflusst wird. Durch vierfache Selbstbestäubung wurden acht Linien mit unterschiedlicher Nektarergiebigkeit gewonnen — vier mit einer hohen und vier mit einer niedrigen. Der durchschnittliche Unterschied zwischen den beiden Gruppen betrug 40 % des Mittelwerts der Versuchslinienpopulation. Durch sukzessive Selbstbestäubung vergrößerte sich die Ausgeglichenheit in den Linien — es stieg der Intrakorrelationskoeffizient zwischen einzelnen Individuen der Linien und es stiegen die Werte 0,060 in der S₁-Generation auf den Wert 0,540 in der S₃-Generation an. Der Anteil der auf die Variabilität der Pflanzen in den Linien entfallenden relativen Varianz verminderte sich von 26 % in der S₁-Generation auf 13 % in der S₄-Generation. Die vorliegende Arbeit beweist, daß durch Selektion Linien und Sorten mit einer höheren Nektarergiebigkeit und mit einem höheren Zuckergehalt im Nektar gewonnen werden können, und auf diese Weise kann eine ausreichende Attraktivität der blühenden Bestände für die pollenübertragenden Insekten, insbesondere für die Honigbiene, sichergestellt werden.

Brassica napus var. *arvensis*; Honigbiene; Nektarergiebigkeit der Linien; Veredlung; Intrakorrelationskoeffizient

Adresa autora:

Ing. František Kamler, Výzkumný ústav včelařský v Dole, 252 66 Libčice n. Vlt.

HOSPODÁŘSKÉ ZNAKY A JEJICH VZÁJEMNÉ VZTAHY U SORTIMENTU JARNÍ PŠENICE

M. Vlach, Z. Kryštof

VLACH, M. — KRYŠTOF, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Hospodářské znaky a jejich vzájemné vztahy u sortimentu jarní pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 153-160.

V letech 1976—1978 byly u dvou skupin novějších odrůd kolekce jarní pšenice hodnoceny nejdůležitější hospodářské znaky a jejich vzájemné vztahy. V první skupině (tab. I), kde byly zařazeny převážně středně pozdní až pozdní odrůdy s delším stéblem, vykazovaly nejvyšší výnos zrna z 1 m² západoevropské odrůdy 'Schirokko', 'Typic', 'Bastion'. Většina odrůd této skupiny měla vyšší počet zrn v klasu při střední až vysoké hmotnosti 1000 zrn. Podle významnosti korelačních koeficientů bylo zjištěno, že na výnosu zrna se podílí nejvíce počet zrn klasu ($r = 0,55^{xx}$). Výnos zrna je u této skupiny odrůd v kladném vysoce průkazném vztahu s délkou stébla ($r = 0,34^{xx}$). Ve druhé skupině (tab. II) raných až středně raných odrůd převážně mexického původu patřily k nejvýnosnějším odrůdy 'E-D-CH(TN-TH)² — CH-5603', 'Pal 1', 'Lerma Rojo 64' X 'Nadadores 63', 'Turga Sr 6 Sr 11'. Z propočtů korelačních koeficientů vyplynulo, že o výši výnosu rozhodoval nejvíce počet klasů na jednotku plochy. Byla potvrzena řada všeobecně platných korelačních vztahů, avšak ukázalo se, že hodnoty korelačních koeficientů mají úzký vztah k výše uvedeným skupinám odrůd.

jarní pšenice; odrůdy; hospodářské znaky; korelační koeficienty

Cílem šlechtitelské práce u jarní pšenice je vytvořit intenzivní, krátkostébelné odrůdy s dobrou odolností vůči chorobám, vysokou technologickou a nutriční hodnotou zrna. Jednou z podmínek realizace tohoto cíle je vhodný výběr rodičovských odrůd. To předpokládá znát u výchozích materiálů hodnotu nejdůležitějších hospodářských znaků a jejich vzájemný vztah.

Předložená práce hodnotí nejnovější kolekci odrůd jarní pšenice, vedenou ve VŠÚO v Kroměříži v letech 1976—1979 (Vlach, 1979) a navazuje na dřívější práci Vlacha a Kryštofa (1978).

MATERIÁL A METODY

Nejdůležitější hospodářské znaky a jejich vzájemné vztahy jsme sledovali u 130 odrůd, zařazených podle ekotypu do dvou skupin: I. skupina — odrůdy západoevropského typu s delší vegetační dobou a se středně dlouhým stéblem; II. skupina — ranější, krátkostébelné až středně dlouhé odrůdy, převážně mexického původu.

Odrůdy jsme vysévali v záhonech 1,5 m širokých secím strojem Seedmatic 6 v šesti řádcích, šířka řádků 12,5 cm, výsev 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha. Během vegetace jsme dělali fenologická pozorování a hodnocení podle klasifikátoru pšenice

(Bareš et al., 1969). Sklizeň odrůd, mechanické rozbory a hodnocení bylo provedeno z plochy 0,25 m² ze středu parcely.

Z hospodářských znaků jsme sledovali: délku rostlin, počet klasů a výnos zrna přepočtem na 1 m², hmotnost zrna klasu, hmotnost 1000 zrn, počet zrn klasu, délku vegetační doby, jakost zrna, bobtnavost lepku a obsah suchého lepku.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ze studia nejdůležitějších hospodářských znaků a jejich vzájemných vztahů u dvou skupin novějších odrůd světové kolekce jarní pšenice vyplynula závislost tvorby výnosu na počtu klasů, počtu zrn klasu, hmotnosti 1000 zrn (HTS) a hmotnosti zrna klasu. U první skupiny odrůd (pozdější odrůdy se středně dlouhým stéblem) dosáhlo téměř 30 % odrůd vyššího výnosu zrna z jednotky plochy než kontrolní odrůda 'Janus'. Nejvýnosnějšími odrůdami byly západoevropské odrůdy 'Schirokko', 'Typic', 'Bastion', 'Maris Pinion' (tab. I). Tyto odrůdy se vyznačovaly vyšším počtem zrn v klasu, vysokou hmotností zrna klasu a střední až vyšší HTS. Ze studia korelačních vztahů vyplynulo, že u této skupiny je podle významnosti korelačního koeficientu pořadí prvků výnosnosti následující: počet zrn v klasu ($r = 0,51^{xx}$); hmotnost zrna klasu ($r = 0,40^{xx}$); počet klasů z 1 m² ($r = 0,25^{xx}$). Výnos zrna u této skupiny je v kladném vysoce průkazném vztahu s délkou stébla ($r = 0,34^{xx}$).

U druhé skupiny ranějších, krátkostébelných až středně dlouhých odrůd převážně mexického původu dosáhly vysokého výnosu zrna následující odrůdy: 'E-D-CH(TN-TH)²-CH-5603-3P-1P-3P-1P'; 'Pal 1'; 'Lerma

I. I. skupina — nejvýnosnější odrůdy ze světového sortimentu jarní pšenice 1976—1978 (středně pozdní až pozdní odrůdy jarní pšenice s delším stéblem) — Group I — the highest-yielding cultivars of the world assortment of spring wheat — 1976—1978 (medium-late to late long-stalked spring wheat cultivars)

Odrůda	Stát	Délka vegetační doby (dnů)	Délka rostlin (cm)	Počet klasů z 1 m ²	Výnos zrna z 1 m ² (g)	Hmotnost zrna klasu (g)	Počet zrn klasu	HTS (g)
Schirokko	NSR	124	98	551	765	1,38	30,2	44,7
Typic	NSR	124	101	531	726	1,36	29,8	45,8
Bastion	Francie	127	91	359	597	1,66	34,8	47,7
B 9245	USA	124	84	485	587	1,21	27,5	43,9
Maris Pinion	Anglie	129	104	344	539	1,56	30,1	41,2
Germinal	Francie	125	94	318	526	1,65	38,9	42,4
Janus = K	NSR	124	107	480	520	1,08	26,6	40,6
Selpek	Holandsko	128	108	344	489	1,42	31,3	45,4
Maris Halberd	Anglie	130	116	307	460	1,49	30,7	48,5
Mironovskaja jarovaja	SSSR	133	121	379	459	1,21	21,9	55,1
Melchior	Holandsko	129	102	302	454	1,50	25,9	47,7

II. II. skupina — nejvýnosnější odrůdy ze světového sortimentu jarní pšenice 1976—1978 (rané až středně rané odrůdy jarní pšenice převážně mexického původu) — Group II — the highest-yielding cultivars of the world spring wheat assortment — 1976—1978 (early to medium-early spring wheat cultivars mostly of Mexican origin)

Odrůda	Stát	Délka vege- tační doby (dnů)	Délka rostlin (cm)	Počet klasů z 1 m ²	Výnos zrna z 1 m ² (g)	Hmot- nost zrna klasu (g)	Počet zrn klasu	HTS (g)
E-D-CH(TN-TH) ² — —CH-5603	Mexiko	118	102	455	598	1,31	29,1	44,4
Pal 1	NDR	114	96	493	594	1,20	25,8	46,6
Lerma Rojo 64 × × Nadadores 63	Mexiko	118	95	410	580	1,41	27,7	51,0
66 T — 11	Turecko	123	115	495	558	1,12	27,7	40,7
Turga Sr 6 Sr 11 (Cj 54-36896 × Gb) ²	USA	123	109	467	553	1,18	26,0	45,3
Yalla × MPak-15 L	Mexiko	122	107	390	539	1,38	30,7	45,0
Syrimex	Mexiko	118	84	470	534	1,13	25,0	45,4
Salomouni-Sefoam P 106-1	Mexiko	116	102	357	529	1,48	21,0	53,6
Mexikan 225	Mexiko	117	81	387	526	1,35	33,7	40,3
Roko „S“ × Gagini 36896	Jordánsko	119	81	379	524	1,38	30,5	45,4
230/73	Polsko	117	83	384	522	1,35	34,7	39,1
An 56-Fr-D-12033	Mexiko	117	100	304	515	1,69	35,4	38,3
157/73	Polsko	117	83	411	508	1,23	27,9	44,3
K — Plume	Kenya	128	115	284	496	1,74	33,6	51,7
(336896 × Jarmani) × × Jakumi 545a	Jordánsko	116	88	326	487	1,49	31,1	47,8
190/73	Polsko	117	92	535	483	0,90	17,9	50,4
Janus = K	NSR	122	108	437	477	0,91	22,4	40,8
Mucaba	USA	123	101	343	471	1,37	26,8	51,1
Mexikan 216	Mexiko	115	74	482	458	0,95	27,8	34,1
Edech	Mexiko	121	94	334	448	1,34	27,2	49,2
Bowit SR-6 SR-8	USA	123	108	595	424	0,71	14,6	48,5

Roj 64' × 'Nadadores 63'; 'Turga Sr 6 Sr 11'; ['Cj54-3686' × 'Gb']² 'Yalla' × 'MPak-1 51' (tab. II). Kontrolní odrůda 'Janus' s výnosem zrna 477 g na 1 m² překonalo 25 % odrůd. Pořadí výnosových prvků bylo následující: počet klasů na 1 m² ($r = 0,55^{xx}$); hmotnost zrna klasu ($r = 0,30^{xx}$); počet zrn klasu ($r = 0,23^{xx}$). Výnos zrna je u této skupiny v neprůkazném, kladném vztahu k délce stébla ($r = 0,05$). Z rozboru vztahu mezi délkou stébla a výnosem zrna u 130 odrůd dále vyplynulo, že v našich podmínkách je dosahováno nejvyšších výnosů zrna u odrůd s krátkým až středně dlouhým stéblem (80—95 cm) (tab. III). U odrůd s délkou stébla 71—80 cm a 96—100 cm bylo dosaženo v průměru

III. Vliv délky stébla na výnos jarní pšenice — The effect of stalk length on the yields of spring wheat

Skupina odrůd	Délka rostlin (cm)	Výnos zrna		Hodnocení rozdílů (<i>t</i> hodnota vypočtená)
		(g · m ⁻²)	procento	
A	60–70	390,4	86,1	4,07 ⁺
B	71–80	428,5	94,5	1,16 ⁻
C	81–95	453,6	100,0	K
D	96–110	429,4	94,7	1,44 ⁻
E	nad 110	411,4	90,7	2,57 ⁺

⁺ = průkazný rozdíl při $P = 0,05$

⁻ = neprůkazný rozdíl při $P = 0,05$

o 6,5 % nižšího výnosu zrna. Průkazně nižší výnos vykazovaly skupiny odrůd s délkou stébla nad 110 cm (90,7 %) a pod 70 cm (86,1 %). Jelikož u druhé skupiny odrůd rozhoduje na prvním místě o výnosu zrna počet klasů na 1 m², který je v negativním vysoce průkazném vztahu k počtu zrn klasu ($r = -0,34^{xx}$), vyžadují tyto odrůdy hustější setí. Naproti tomu u první skupiny pozdějších odrůd s delším stéblem je tento vztah neprůkazný ($r = 0,05$) — tab. IV. Odrůdy tohoto ekotypu lépe odno-

IV. Korelační vztahy mezi nejdůležitějšími hospodářskými znaky — Correlations among the most important economic characters

Vztahy		I. skupina		II. skupina	
		korelační koef. <i>r</i>	střední chyba <i>Sr</i>	korelační koef. <i>r</i>	střední chyba <i>Sr</i>
Výnos zrna z 1 m ²	počet zrn klasu	0,51 ⁺⁺	0,10	0,23 ⁺	0,08
	hmotnost zrna klasu	0,40 ⁺⁺	0,10	0,30 ⁺⁺	0,08
	hmotnost 1000 zrn	-0,11	0,11	0,01	0,08
	počet klasů z 1 m ²	0,28 ⁺	0,11	0,55 ⁺⁺	0,07
	délka stébla	0,34 ⁺⁺	0,11	0,05	0,08
	veg. doba setí — metání	-0,24 ⁺	0,11	-0,43 ⁺⁺	0,07
	veg. doba setí — zrání	-0,31 ⁺⁺	0,11	-0,27 ⁺⁺	0,08
	bobtnavost lepku	0,07	0,11	0,19	0,08
	obsah suchého lepku	-0,40 ⁺⁺	0,10	-0,12	0,08
Počet zrn klasu	hmotnost zrna klasu	0,80 ⁺⁺	0,06	0,81 ⁺⁺	0,05
	hmotnost 1000 zrn	-0,09	0,11	-0,23 ⁺	0,08
	délka stébla	0,34 ⁺⁺	0,11	-0,15	0,08
	počet klasů z 1 m ²	0,05	0,11	-0,34 ⁺⁺	0,08
	veg. doba setí — metání	0,24 ⁺	0,10	0,23 ⁺	0,08
Délka stébla	hmotnost zrna klasu	0,39 ⁺⁺	0,11	-0,13	0,08

žují a nevyžadují proto vyšší výsevek. O vyšším počtu zrn klasu rozhoduje delší období od zasetí do metání (I. skupina $r = 0,24^x$, II. skupina $r = 0,23^x$). Známý vztah, že výnos zrna úzce souvisí s délkou vegetační doby, nebyl v našich teplejších podmínkách potvrzen, neboť s prodlužující se vegetační dobou dochází často k zaschnutí zrna. U obou skupin byl výnos zrna v negativním vysoce průkazném vztahu k délce vegetační doby ($r = -0,31^{xx}$; $r = -0,27^{xx}$). Hmotnost 1000 zrn k výnosu zrna byla u první skupiny v záporném a u druhé skupiny v kladném, vždy však neprůkazném vztahu ($r = -0,11$; $r = 0,01$). Potvrzují to i výsledky pozorování HTS ve vztahu k výnosu jak u pozdnějších, tak i u ranějších odrůd, kdy vysoké hmotnosti zrna dosáhly i méně výkonné odrůdy.

Počet zrn klasu je u obou skupin v kladném, vysoce průkazném vztahu s hmotností zrna klasu ($r = 0,80^{xx}$; $r = 0,81^{xx}$), avšak v záporném vztahu ke hmotnosti 1000 zrn. U I. skupiny pozdnějších odrůd je tento vztah neprůkazný ($r = -0,09$), ale u II. skupiny, kde rozhoduje o výnosu v první řadě počet klasů, je průkazný ($r = -0,23^x$). U I. skupiny je počet zrn klasu k počtu klasů v neprůkazném vztahu ($r = 0,05$), zatímco u II. skupiny v negativním vysoce průkazném vztahu ($r = -0,34^{xx}$). U I. skupiny délka stébla příznivě ovlivňuje počet zrn klasu ($r = 0,34^{xx}$), naproti tomu u II. skupiny je tento vztah negativní a neprůkazný ($r = -0,15$). To znamená, že s délkou stébla se zvyšuje u I. skupiny hmotnost zrna klasu vysoce průkazně ($r = 0,39^{xx}$), naopak u II. skupiny odrůd je tento vztah negativní, avšak neprůkazný ($r = -0,13$).

Negativní korelace mezi výnosem zrna a jeho jakostí, jak je uváděna v četných literárních pramenech (Stehlík, 1959; Foltýn et al., 1970; Vlach, 1966), byla v našich pokusech potvrzena především u pozdnějších intenzivních odrůd I. skupiny mezi obsahem lepku a výnosem zrna ($r = -0,40^{xx}$), zatímco k bobtnání lepku byl vztah sice kladný, avšak neprůkazný ($r = 0,07$). U II. skupiny ranějších odrůd byl vztah mezi výnosem zrna a obsahem lepku rovněž negativní, avšak neprůkazný ($r = -0,12$) a mezi výnosem zrna a bobtnáním lepku kladný, téměř na hranici průkaznosti ($r = 0,19$).

Korelační koeficienty vypočtené z našich pokusů ukazují, že je možné získat intenzivní krátkostébelnou jarní pšenici i s dobrou jakostí zrna. Přesto však v našich podmínkách je schůdnější cesta šlechtění jakostní odrůdy s vyšším stupněm bobtnání lepku než zvyšováním obsahu lepku (Foltýn et al., 1970).

Výsledky studia kolekce jarní pšenice umožňují výběr nejvhodnějších odrůd pro šlechtění nových odrůd, jejichž produktivita rychle vzrůstá. K výrazné změně v odrůdové skladbě nejenom u nás, ale i v celé Evropě dochází po roce 1960. Na zestupu produktivity jarní pšenice se podílejí především západoevropské odrůdy (Bareš et al., 1972). U nově vyšlechtěných odrůd jarní i ozimé pšenice nastalo zlepšení především ve vyšší odolnosti proti poléhání vlivem zkrácené délky stébla (Fischbeck, 1977). Polozakrslé a zakrslé odrůdy jarní pšenice původem z Mexika a USA ('Lerma Rojo 64', 'Choti Lerma', 'Red River 68', 'World Seeds 1812', 'Aztéka F-67' aj.) jsou v SSSR využívány ve šlechtění ozimé pšenice. Výsledky studia dědičnosti mrazuvzdornosti a chladuvzdornosti ukázaly, že je možné získat ozimé formy s vyho-

vující chladuvzdorností [Jerinjak, Lyfenko, 1976]. K dosažení uspokojivých výnosů u jarní pšenice mexického původu při výsevech v podmínkách jižní Ukrajiny se ukázala nutnost použití závlah a vyšších dávek hnojiv. V kříženích, kde byly použity mexické a americké pšenice, je třeba zaměřit pozornost na výběr rostlin s mohutným kořenovým systémem [Kiričenko, Kostenko, 1973]. O využívání odrůd světové kolekce v kombinačních kříženích při šlechtění nových odrůd jarní pšenice v ČSSR svědčí analýza genealogie vyšlechtěných linií, zařazených v mezistaničních předzkouškách a státních odrůdových pokusech. Křížením krátkostébelné rané odrůdy původem z Mexika — 'Nadadores 63' — se středně pozdní západoněmeckou intenzívní odrůdou 'Kolibri' byla vyšlechtěna jarní pšenice 'Rena', rajónovaná v ČSSR v roce 1978. Obdobným způsobem byla provedena selekce u linií ST 109-75 ['Janus' × 'Pitic 62'], ST 116-75 ['Gaby' × 'Pitic 62'], HE 406 ['Praga' × 'Siete Cerros'] [Vlach, 1979]. Ke zlepšení produktivity klasu jsou do šlechtitelského programu jarní pšenice zařazovány rovněž ozimé odrůdy ['Mironovská', 'Iljičovka', 'M50' × 'B21'].

Literatura

- BAREŠ, I. — VLACH, M. et al.: Klasifikace rodu *Triticum*. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, Výzk. úst. rostl. výroby 1969.
- BAREŠ, I. — MALÝ, J. — VLACH, M. — VLASÁK, M.: Vzestup produktivity jarní pšenice oproti ozimé v ČR v letech 1953—1971. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 9, s. 927-943.
- FISCHBECK, G.: Welchen Weeg nimmt die Weizenzüchtung? DLG-Mitteilungen (1975) 92 (11) 606, 608-609. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Freising-Weihenstephan, BRD 1977.
- FOLTÝN, J. a kol.: Pšenice. Praha, SZN 1970, s. 181-182.
- JERINJAK, N. I. — LYFENKO, S. F.: Nasledovaniye morozo-zimostojkosti u gibridov ot skreščivaniya jarovykh korotkostebelnykh form s sortami ozimnoj m'jagkoj pšenicy. Naučno. techničeskij bjulleten VSGI, vyp. 27, Odessa, 1976, s. 35-39.
- KIRIČENKO, F. G. — KOSTENKO, A. I.: Korotkostebelnye sorta pšenic amerikanskoy i mexikanskoy selekciji v uslovijach Ukrajiny. Vestn. selsk. nauki, 1973, č. 2, s. 38-42.
- STEHLÍK, V. a kol.: Šlechtění polních plodin. II. díl — část speciální. Praha, 1959.
- VLACH, M.: Studium vztahů nejdůležitějších vlastností jarních pšenic. Sbor. ÚVTI-Genet. a Šlecht., 1, 1966, č. 1, s. 20-22.
- VLACH, M.: Využití sortimentu k realizaci šlechtitelských cílů — kolekce jarní pšenice. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, Výzk. a šlecht. úst. obilnářský 1979.
- VLACH, M. — KRYŠTOF, Z.: Výnosové znaky světového sortimentu jarní pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 14, 1978, č. 4, s. 287-292.

Došlo dne 6. 5. 1980

ВЛАХ, М. — КРИШТОФ, З. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Хозяйственные признаки и их взаимозависимость у сортамента яровой пшеницы. Сбор. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2): 153-160.

В 1976—1978 гг. у двух групп новых сортов коллекции яровой пшеницы оценивали

важнейшие хозяйственные признаки и их взаимозависимость. В первой группе (табл. I), к которой были отнесены преимущественно средне-поздние и поздние сорта с более длинным стеблем, наибольший урожай зерна с площади 1 м² имели западноевропейские сорта 'Schirokko', 'Typic', 'Bastion'. Большинство сортов этой группы характеризовались повышенным числом зерен в колосе при средней и даже высокой массе 1000 зерен. По значимости корреляционных коэффициентов установили, что в урожае зерна больше всего участвует число зерен в колосе ($r = 0,55^{xx}$). Урожай зерна у этой группы сортов находится в положительной высокодостоверной зависимости с длиной стебля ($r = 0,34^{xx}$). Во второй группе (табл. II) скороспелых и среднеспелых сортов, преимущественно мексиканского происхождения, наиболее урожайными были сорта 'E-D-CH(TN-TH)² — CH-5603', 'Pal 1', 'Lerma Rojo 64' X 'Nadadores 63', 'Turga Sr 6 Sr 11'. Из вычислений коэффициентов корреляции очевидно, что в размере урожая самую большую роль играло число колосов на единицу площади. Подтвердился ряд общедействительных корреляционных зависимостей, однако оказалось, что значения корреляционных коэффициентов имеют тесную зависимость с вышеприведенными группами сортов.

яровая пшеница; сорта; хозяйственные признаки; корреляционные коэффициенты

VLACH, M. — KRYŠTOF, Z. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *Economic Traits and their Relationships in the Assortment of Spring Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 153-160.

In 1976—1978, two groups of the latest cultivars of the spring wheat collection were evaluated as to their most important economic traits and the mutual relationships of these traits. The first group (Tab. I) included mainly medium-late to late cultivars with a long stalk; the highest grain yield per 1 m² in this group was obtained from the West European cultivars 'Schirokko', 'Typic' and 'Bastion'. Most of the cultivars in this group had a higher number of grains per ear and medium to high 1000-kernel weight. It was found on the basis of the significance of correlation coefficients that the number of grains per ear had the highest share in grain yield ($r = 0,55^{xx}$). In this group of cultivars, grain yield is in a highly significant positive relationship with stalk length ($r = 0,34^{xx}$). In the other group (Tab. II) of early to medium early cultivars mostly of Mexican origin, 'E-D-CH(TN-TH)² — CH-5603', 'Pal 1', 'Lerma Rojo 64' X 'Nadadores 63', 'Turga Sr 6 Sr 11' belonged to the most productive. The calculations of correlation coefficients indicated that the number of ears per unit area made the greatest contribution to yields. Certain generally applicable relationships were demonstrated, but it was found that the values of correlation coefficients bore a close relationship to the above-mentioned groups of cultivars.

spring wheat; cultivars; economic traits; correlation coefficients

VLACH, M. — KRYŠTOF, Z. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Wirtschaftsmerkmale und ihre gegenseitigen Beziehungen bei dem Sommerweizensortiment*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (2) : 153-160.

In den Jahren 1976—1978 wurden bei zwei Gruppen neuerer Sorten aus der Sommerweizenkollektion die wichtigsten Wirtschaftsmerkmale und ihre gegenseitigen Beziehungen bewertet. In der ersten Gruppe (Tab. I), wo überwiegend mittelspäte bis späte Sorten mit einem längeren Halm eingereicht waren, wiesen den höchsten Kornertrag je 1 m² die westeuropäischen Sorten 'Schirokko', 'Typic' und 'Bastion' auf. Die meisten Sorten dieser Gruppe hatten höhere Kornzahl je Ähre bei mittlerer bis hoher Tausendkornmasse. Je nach der Signifikanz der Korrelationskoeffizienten wurde festgestellt, daß am Kornertrag am meisten die Kornzahl der Ähre ($r = 0,55^{xx}$) teilnimmt. Der Kornertrag ist bei dieser Sortengruppe in positiver hochsignifikanter Beziehung zur Halmlänge ($r = 0,34^{xx}$). In der zweiten Gruppe (Tab. II) früher bis mittelfrüher Sorten von überwiegend mexischer Herkunft gehört zu den ertragreichsten folgende Sorten: 'E-D-CH(TN-TH)² — CH-5603', 'Pal 1', 'Lerma Rojo 64' X 'Nadadores 63' und 'Turga Sr 6 Sr 11'. Aus Berechnungen der Korrelationskoeffizienten folgte, daß über die Höhe der Erträge am meisten die Ährenzahl je

Flächeneinheit entscheidet. Es wurde eine Reihe allgemein gültiger Korrelationsbeziehungen bestätigt, jedoch zeigte es sich, daß die Werte der Korrelationskoeffizienten in enger Beziehung zu den oben angeführten Sortengruppen stehen.

Sommerweizen; Sorten; Wirtschaftsmerkmale; Korrelationskoeffizienten

Adresa autorů:

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

Maršálek L.: Pletivové a genotypové rozdíly v souborech izoperoxidáz u <i>Nicotiana tabacum</i> L.	81
Zlámál P., Marek V.: Genetické korelace esenciálních aminokyselin semen sóji	89
Bláha L., Šašek A., Mikala F.: Možnosti predikce výkonu F ₁ a F ₂ generací pšenice jarní laboratorními metodami	97
Rozkošná A., Pešek J.: Genetická vazba u krmného jarního ječmene	107
Špunar J.: Dědičnost hmotnosti 1000 zrn při křížení šestiřadých s dvouřadými ječmeny	117
Dotlačil L., Apltaueroová M.: Ranost a její dědičnost u F ₁ hybridu jarní pšenice	125
Rod J., Pešek J., Kubů Z.: Možnosti výběru na různé užitkové typy vojtěšky	135
Kamler F.: Selektce linií řepky ozimé <i>Brassica napus</i> var. <i>arvensis</i> na nektarodárnost	145
Vlach M., Kryštof Z.: Hospodářské znaky a jejich vzájemné vztahy u sortimentu jarní pšenice	153

RECENZE

Hlaváčková Z.: J. Kučera — Polyploidie	106
Gáborčík Š.: F. Wagner — Landwirtschaftliche Samen und Saaten (Anerkennung — Untersuchung — Unterscheidung)	116

СОДЕРЖАНИЕ

Маршалек Л.: Тканевые и генотипические различия в совокупностях изопероксидаз у <i>Nicotiana tabacum</i> L.	88
Зламал П., Марек В.: Генетические корреляции эссенциальных аминокислот семян сои	94
Блага Л., Шашек А., Микала Ф.: Возможности прогноза производительности F ₁ и F ₂ генераций яровой пшеницы лабораторными методами	104
Розкошна А., Пешек Й.: Генетическое сцепление у кормового ярового ячменя	114
Шпунар Я.: Наследственность массы 1000 зерен после скрещивания 6-рядных с 2-рядными ячменями	123
Дотлачил Л., Аплтауэрова М.: Скороспелость и ее наследственность у F ₁ гибридов яровой пшеницы	133
Род Я., Пешек Й., Кубу З.: Возможности селекции на различные продуктивные типы люцерны	142
Камлер Ф.: Селекция линии озимого рапса <i>Brassica napus</i> var. <i>arvensis</i> на нектароносность	151
Влах М., Криштоф З.: Хозяйственные признаки и их взаимозависимость у сортаменту яровой пшеницы	159



CONTENTS

Maršálek L.: Tissue and Genotypic Differences in Isoperoxidase Sets in <i>Nicotiana tabacum</i> L.	88
Zlámál P., Marek V.: Genetic Correlations of the Essential Amino Acids of Soybean	95
Bláha L., Šásek A., Mikala F.: Possibilities of Predicting the Performance of the F ₁ and F ₂ Generations of Spring Wheat by Laboratory Methods	105
Rozkošná A., Pešek J.: Genetic Linkage in Fodder Spring Barley	115
Špunar J.: Inheritance of 1000 grain weight at six-rowed X two-rowed barley hybridization	123
Dotlačil L., Apltauerová M.: Earliness and its Inheritance in the F ₁ Hybrids of Spring Wheat	134
Rod J., Pešek J., Kubů Z.: Selection Possibilities of Lucerne for Different Purposes of Use	143
Kamler F.: Line Selection in Winter Rape — <i>Brassica napus</i> v. <i>arvensis</i> for Nectar Yield	151
Vlach M., Kryštof Z.: Economic Traits and their Relationships in the Assortment of Spring Wheat	159

INHALT

Maršálek L.: Gewebe- und genotypenbedingte Unterschiede in Isoperoxidasengruppen bei <i>Nicotiana tabacum</i> L.	88
Zlámál P., Marek V.: Genetische Korrelationen essentieller Aminosäuren der Sojasamen	95
Bláha L., Šásek A., Mikala F.: Möglichkeiten der Voraussage der Leistung der Generationen F ₁ und F ₂ des Sommerweizens mit Hilfe von Labormethoden	105
Rozkošná A., Pešek J.: Genetische Koppelung bei der Sommerfüttergerste	115
Špunar J.: Erblichkeit der Tausendkornmasse bei Kreuzung sechszeiliger mit zweizeiligen Gersten	123
Dotlačil L., Apltauerová M.: Frühzeitigkeit und ihre Erblichkeit bei F ₁ -Hybriden des Sommerweizens	133
Rod J., Pešek J., Kubů Z.: Selektionsmöglichkeiten und verschiedene Nutzungstypen bei der Luzerne	143
Kamler F.: Selektion von Linien des Winterrapses — <i>Brassica napus</i> v. <i>arvensis</i> — auf die Nektarergiebigkeit	152
Vlach M., Kryštof Z.: Wirtschaftsmerkmale und ihre gegenseitigen Beziehungen bei dem Sommerweizensortiment	159

Rukopis odevzdán k tisku 13. 1. 1981 — Počepsáno k tisku 15. 5. 1981

Omlouváme se čtenářům za opožděné vydání tohoto čísla, způsobené přestavbou tiskárny

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.