

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

3

ROČNÍK 13 (L)
PRAHA
ČERVENEC 1977
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036 — 5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDELSTVÍ

SBORNÍK ÚVTIZ – GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

Redakční rada: Doc. ing. Anton Kováčik, DrSc. (předseda), doc. ing. Ivan Andonov, CSc., dr. ing. Stanislav Benc, ing. Andrej Dobiáš, CSc., prof. ing. Ján Dubovský, CSc., doc. ing. Štefan Hraška, CSc., ing. Vladimír Martinek, CSc., ing. Jaroslav Našinec, CSc., RNDr. Božena Nedbálková, CSc., ing. Ondrej Polerecký, 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 1977

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ochrany rostlin, genetiky a šlechtění, meliorací, sociologie zemědělství. Vychází měsíčně. 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, мелiorации, социологии сельского хозяйства. Выход в свет ежемесячно. 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. 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. 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.

VYUŽITÍ ELEKTROFORETICKÉ ANALÝZY BÍLKOVIN ZRNA K IDENTIFIKACI RADIOMUTANTA PŠENICE ST 7750

A. Šašek, J. Kubánek, M. Haniš, J. Černý

ŠAŠEK, A. — KUBÁNEK, J. — HANIŠ, M. — ČERNÝ, J. (Ústav genetiky a šlechtění, Praha - Ruzyně; Šlechtitelská stanice, Stupice): *Využití elektroforetické analýzy bílkovin zrna k identifikaci radiomutanta pšenice ST 7750*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 161-168.

K hlubšímu porovnání bílkovinných komplexů zrna odrůdy 'Jubilar' a jejího radiomutanta ST 7750 byly použity metody elektroforézy na škrobovém gelu v různých pufrových systémech a disk-elektroforézy v polyakrylamidovém gelu ke studiu anodálních izoperoxydáz. Studie byly doplněny stanovením celkového obsahu bílkovin, základních bílkovinných frakcí a kvantitativním zastoupením aminokyselin. Byla zjištěna zásadní kvalitativní shoda albuminoglobulinového a gliadinového spektra sledovaných variant, pouze u některých zón obou spekter byly nalezeny určité rozdíly v kvantitativním obsahu, které však mohou svědčit o genotypové diferenciaci mutanta ST 7750 a výchozí odrůdy 'Jubilar'. Vcelku analogická zjištění potvrdily i výsledky izoperoxydáz. Doplnující analýzy základních bílkovinných frakcí potvrdily shodu obsahu albuminů, globulinů a gliadinů sledovaných variant, byly však zjištěny rozdíly v obsahu frakcí glutelinové a nerozpustného zbytku. Tyto zjištěné změny potvrdila analýza aminokyselin, když u mutanta ST 7750 byl zjištěn vyšší obsah methioninu, valinu, leucinu a izoleucinu. Výsledky ukázaly, že zvláště metoda gliadinových spekter pomocí elektroforézy ve škrobovém gelu je vhodnou metodou diferenciaci a unifikace pšeničných genotypů, neboť dokonce postihuje i rozdíly mezi výchozím a mutovaným genotypem.

pšenice; radiomutace; bílkoviny; elektroforetické metody; izoperoxydázy; aminokyselinové složení

Vzhledem k vzájemné funkční a strukturální závislosti genů mohou individuální bílkoviny značkovat nejen své, odpovídající geny, ale i další geny na úrovni operonu, chromozómu či celého genomu. Soubor individuálních bílkovin, zjišťovaných např. elektroforetickými metodami, může proto charakterizovat genom určitého druhu, či dokonce genotyp určité odrůdy nebo linie.

Zmíněným požadavkům podle Konareva (1973) nejlépe odpovídají zásobní bílkoviny uložené v semenech. V obilkách trav to jsou především prolaminy, v pšeničném zrne označované jako gliadiny. Výhodou analýzy gliadinů u pšenice obecně je především jejich vysoká dědivost. Sozinov, Poperelja (1971), Konarev (1973) a Šašek et al. (1973) prokazují, že elektroforetické spektrum gliadinů určité pšeničné linie je stabilní a nepodléhá vlivu prostředí.

Jiní autoři uvádějí příklady úspěšného využití elektroforetické analýzy některých izoenzymatických bílkovin k determinaci genomových nebo genotypových rozdílů (Barber et al., 1968; Wolf, Lerch, 1973; Ford-Menke et al., 1973).

Hlavním cílem naší práce bylo ověření metody bílkovinných markerů elektro-

foretickou analýzou různých typů bílkovin pšenice (*T. aestivum*) — odrůdy 'Jubilar' a jejího radiomutanta ST 7750, který se lišil od výchozí odrůdy 'Jubilar' v několika mutovaných morfologických a fyziologických vlastnostech.

MATERIÁL A METODA

Mutant ST 7750 byl získán po ozáření suchých semen odrůdy 'Jubilar' v r. 1967 dávkou 18 kR X-záření. Ve srovnání s výchozí odrůdou 'Jubilar' se mutant vyznačuje stéblem kratším o 15–20 cm, což je doprovázeno významným zlepšením nepo-
léhavosti. Proti odrůdě 'Jubilar', silně napadnuté v infekční školce rzí plevovou v letech 1974 a 1975, byl mutant ST 7750 za stejných podmínek odolný. Mutant ST 7750 zároveň prokázal v podmínkách infekce zlepšenou toleranci k stéblolamu (*Cercospora herpotrichoides*) důsledkem čehož byly v letech 1974 a 1975 výnosy až o 43,7 % vyšší než u odrůdy 'Jubilar'. Výnosová schopnost mutantu ST 7750 byla zkoušena v letech 1973 až 1975 v odrůdových pokusech — šest opakování à 10 m² (tab. I).

I. Výnosová schopnost mutantu ST 7750 — Performance of the mutant ST 7750

Ročník	Generace	Počet lokalit	Výnos t ha ⁻¹	Relativní výnos v % k odrůdě Jubilar
1972/73	M ₆	6	5,3	100,5 ± 1,8
1973/74	M ₇	14	5,9	97,8 ± 3,8
1974/75	M ₈	7	4,7	113,6 ± 7,7

V letech 1973 a 1974 byl výnos mutantu ST 7750 snížen vysokým výsevkem, na který reaguje negativně.

Mutant ST 7750 se neliší od výchozí odrůdy 'Jubilar' v odolnosti, resp. náchylnosti k padlí travnímu (*Erysiphe graminis*), rzi pšeničné (*Puccinia recondita*), rzi travní (*Puccinia graminis*) a septorióze (*Septoria nodorum*). Ve srovnání s odrůdou 'Jubilar' trpí mutant ST 7750 po zimách bez sněhové přikrývky větším vytahováním rostlin z půdy jarními mrazíky.

K ověření metody elektroforetické analýzy ve škrobovém gelu byly jako modely použity některé odrůdy pšenice obecné — 'Mironovskaja ulučšenaja', 'Kavkaz' a 'Kašická osinatka'.

Vzorky semen výchozí odrůdy ozimé pšenice 'Jubilar' a radiomutanta ST 7750 ze sklizně 1974 byly hodnoceny podle:

a) celkového obsahu bílkovin zrna upravenou metodou podle Kjeldahla (Šašek, Prugar, 1969);

b) zastoupení základních bílkovinných frakcí zrna modifikovanou Lund-Sandströmovou metodou, založenou na Osborneově principu (Šašek, Prugar, 1969), spočívající v postupné trojnásobné extrakci destilovanou vodou (albuminy), 5% roztokem KCl (globuliny), 70% etanolem (gliadiny) a 0,2% roztokem NaOH (gluteliny) a frakci označené jako „nerozpuštěný zbytek“;

c) kvantitativního zastoupení aminokyselin postupem, kdy bylo hydrolyzováno 100 mg jemně rozemletého celozrnného šrotu vzorku v 15 ml 6N HCl v 20 ml ampulích pod dusíkem, po dobu 24 hodin při teplotě 110 °C. Obsah aminokyselin byl pak stanoven na automatickém analyzátoru AAA 881 (výrobce Mikrotechna Modřany);

d) spekter bílkovinných komplexů získaných škrobovou gelovou elektroforézou v tris-citrátovém pufru o pH 8,6 — hlavně albuminy a globuliny a v Al-laktátovém pufru o pH 3,1 — gliadiny (Šašek, 1972; Šašek et al., 1973 a Šašek, Černý, 1977);

e) spekter anodálních izoperoxidáz, studovaných disk-elektroforézou v 7,5% polyakrylamidovém gelu s tris-glycinátovým pufrům o pH 8,3. Doba dělení byla 120 minut při 4 mA na trubičku. Gely byly barveny v 0,1M roztoku benzidinu v 70% etanolu, obsahujícím 1% peroxid vodíku.

Studovaným materiálem byly čerstvě sklizené skleníkové rostlinky ve stáří 8 dní (navážka 4 g), které byly rozmělněny ve vychlazené třecí misce s 8 ml 0,05M fosfátového pufru (pH 7,2) s 0,1 % kyseliny askorbové, 0,01M merkaptoetanolu, 20 % sacharózy a 0,5 g nerozpustného polyvinylpyrrolidinu. Homogenát byl pak filtrován přes nylonovou tkaninu a extrakt odštěďován 40 minut při 10 000 ot min⁻¹. Všechny operace byly prováděny při 4 °C. Vzhledem k tkáňové specifické variabilitě některých izoenzymů byla pro přípravu reprezentativních vzorků odebrána veškerá nadzemní hmota rostlinek.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnoty celkového obsahu bílkovin zrna pokusných variant jsou uvedeny v tab. II, kde jsou též uvedeny absolutní, resp. relativní, hodnoty zastoupení jednotlivých základních bílkovinných frakcí zrna.

II. Celkový obsah bílkovin (v g na 100 g vzorku) a zastoupení jednotlivých frakcí bílkovinného komplexu (v % na 100 g vzorku) — Total protein content (in g per 100 g of the sample) and the proportion of different fractions in the protein complex (percentage per 100 g of the sample)

	Jubilar		Mutant ST 7750	
	a	b	a	b
Albuminy	0,41	20,3	0,43	20,3
Globuliny	0,23	11,5	0,22	10,5
Gliadiny	0,55	27,0	0,56	26,6
Gluteliny	0,50	24,4	0,59	28,0
Nerozpustný zbytek	0,34	16,8	0,31	14,5
Součet	2,03	100,0	2,11	100,0
Obsah dusíku	1,94		1,99	
Obsah bílkovin (N × 5,7)	11,06		11,34	

a — obsah dusíku bílkovinných frakcí (v g na 100 g vzorku)

b — zastoupení bílkovinných frakcí v %

Získané výsledky celkového obsahu bílkovin ukázaly prakticky vzájemnou shodu mezi výchozí odrůdou 'Jubilar' a jejího radiomutanta ST 7750, což nepřímo potvrzují i hodnoty součtu základních bílkovinných frakcí. Mírně vyšší hodnoty součtu bílkovinných frakcí a přímého stanovení obsahu dusíku jsou způsobeny součtem chyb použité Kjeldahlovy metody.

Z pohledu zastoupení základních bílkovinných frakcí jsou hodnoty albuminové, globulinové a gliadinové frakce odrůdy 'Jubilar' i mutanta ST 7750 velmi podobné. Výraznější změny však byly zjištěny u frakcí glutelinové a nerozpustného zbytku, a to v tom smyslu, že u mutanta ST 7750 došlo ke značnému zvýšení glutelinové frakce a naopak ke snížení frakce nerozpustného zbytku.

Výsledky kvantitativní analýzy skladby aminokyselin (tab. III) svědčí o zásadní shodě mutanta ST 7750 s výchozí odrůdou 'Jubilar'. Většina zjištěných rozdílů leží v mezích chyb použité metody. U mutanta ST 7750 byl však zjištěn vyšší obsah nutričně významných nepostradatelných ami-

III. Obsah aminokyselin zkoušených variant (v g aminokyseliny na 100 g vzorku) – Amino acid content of the examined variants (in g amino acids per 100 g of the sample)

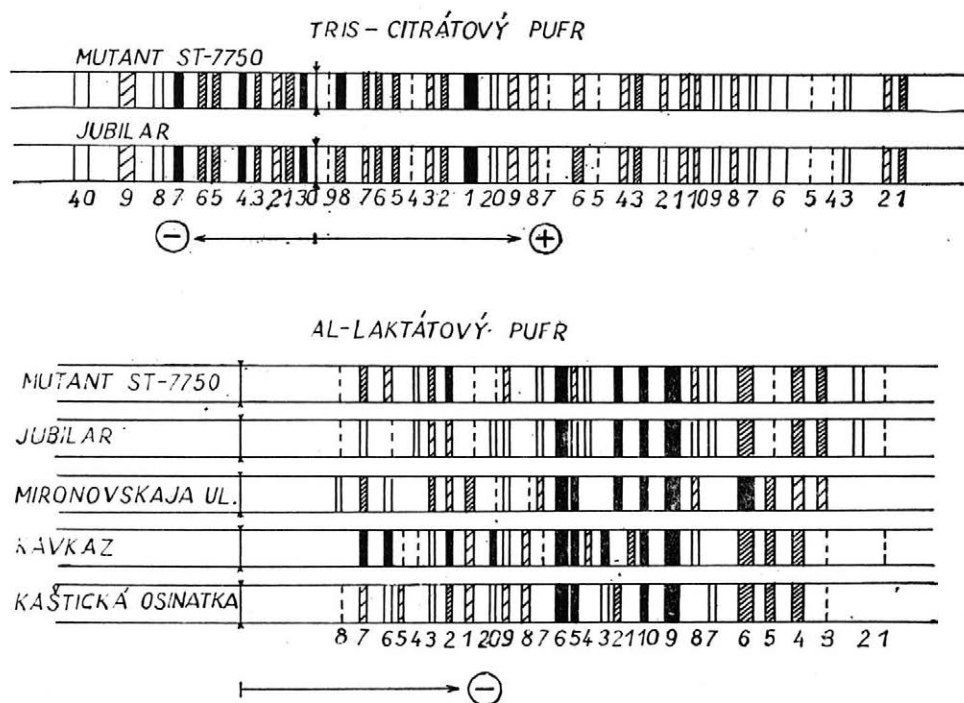
Aminokyselina	Jubilar	ST 7750	% na Jubilar
Lyzin	0,307	0,322	104,7
Histidin	0,264	0,264	100,0
Arginin	0,549	0,557	101,5
Kyselina asparagová	0,598	0,652	108,8
Threonin	0,340	0,358	105,3
Serin	0,521	0,563	108,0
Prolin	1,210	1,296	107,1
Glycin	0,446	0,484	108,4
Alanin	0,409	0,400	97,8
Valin	0,521	0,603	115,7
Methionin	0,172	0,194	113,0
Izoleucin	0,413	0,459	111,1
Leucin	0,774	0,879	113,5
Tyrozín	0,317	0,326	102,8
Fenylalanin	0,561	0,619	110,2

nokyselin – methioninu, valinu, leucinu a izoleucinu, a to pravděpodobně v důsledku změn frakcí glutelinové a nerozpustného zbytku.

Výsledky elektroforetických analýz bílkovin zrna jsou na obr. 1 uvedeny formou skicových schémat. Intenzita zbarvení jednotlivých zón, úměrná koncentraci přítomných bílkovinných složek, je vyjádřena tak, že nejintenzivněji zbarvené zóny jsou vykryty plně a naopak stopová přítomnost je znázorněna čárkovane. Zjištěné bílkovinné zóny jsou označeny číslly podle jejich elektroforetické pohyblivosti. Ke studiím byly záměrně uplatněny dva pufové systémy, alkalický tris-citrátový pufr (pH 8,6) pro studium bílkovin albumino-globulinového charakteru (zóny č. 1–24 a 38 až 40) a kyselý Al-laktátový pufr (pH 3,1) speciálně pro studium bílkovin gliadinového charakteru.

Zásadním předpokladem těchto studií je, že pokud zmíněné mutace ovlivňují albumino-globulinové nebo gliadinové spektrum, pak by se tato spektra u výchozí odrůdy 'Jubilar' a jejího mutanta ST 7750 měla zásadně shodovat, neměla by však být zcela identická.

Získané výsledky (obr. 1) tento předpoklad zcela potvrzují, neboť spektra bílkovin albumino-globulinového i gliadinového charakteru jsou u sledovaných variant kvalitativně identická a liší se vzájemně pouze v kvantitativní přítomnosti bílkovin některých zón. V albumino-globulinovém spektru jsou rozdíly výraznější u zón č. 12 a 16. V tomto spektru záměrně nehodnotíme zóny č. 25–37, neboť přísluší hlavně gliadinům, které jsme měli možnost hlouběji studovat v podmínkách kyselého Al-laktátového pufru. U mutanta ST 7750 byly zjištěny některé výraznější kvantitativní změny gliadinového spektra, hlavně v oblasti tzv. ω -gliadinů



1. Elektroforetická frakcionace albuminů a globulinů (tris-citrátový pufr) a gliadinů (Al-laktátový pufr) — Electrophoretic fractionation of albumins and globulins (tris-citrate buffer) and of gliadins (Al-lactate buffer)

(Charbonnier, 1974) — zóny 19, 22, 23, 26 a 27, což svědčí o možnosti značkování změny genotypu mutanta.

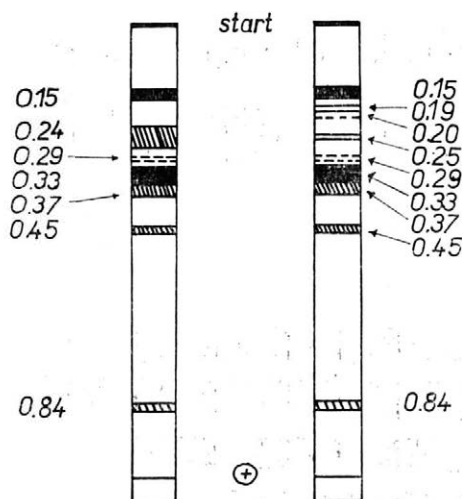
K názornějšímu posouzení schopnosti elektroforetické analýzy zjišťovat genetické rozdíly jsou na obr. 1 uvedena gliadinová spektra odrůd pšenice obecné 'Mironovskaja ulučšenaja', 'Kavkaz' a 'Kaštická osinatka', které jsou genotypově odlišné od odrůdy 'Jubilar'. Z výsledků je zřejmé, že gliadinová spektra těchto odrůd vykazují, ve srovnání se spektry odrůdy 'Jubilar' a jejího mutanta ST 7750, výrazné kvalitativní (počet zón) a kvantitativní (intenzita zbarvení zón) rozdíly. Z čehož vyplývá, že metoda elektroforetické analýzy bílkovin zrna, především gliadinů, je schopna rozlišit geneticky podmíněné odchylky ve skladbě zmíněných bílkovin a diferencovat, specifikovat výchozí i mutovaný genotyp pšenice.

Vcelku analogický obraz zásadní shody výchozí odrůdy 'Jubilar' a mutanta ST 7750 ukazují i elektroforeogramy anodálních izoperoxidáz (obr. 2) s tím zjištěním, že intenzivní široká zóna v mezích R_f 0,22–0,26 (se střední hodnotou R_f 0,24) se u mutanta rozdělila na tři velmi málo intenzivní zóny R_f 0,19, R_f 0,20 a R_f 0,25.

I když tato změna se zdá být kvalitativního charakteru, nelze zatím zcela vyloučit možnost, že zmíněné tři zóny o R_f 0,19, 0,20 a 0,25 jsou ve spektru odrůdy 'Jubilar' maskovány v široké intenzivní zóně o středním R_f 0,24, a to v důsledku jejich značně vyššího kvantitativního obsahu.

JUBILAR

MUTANT



2. Elektroforetická frakcionace anodálních izoperoxydáz (tris-glycinátový pufr) — Electrophoretic fractionation of anodal isoperoxidases (tris-glycinate buffer)

Literatura

- BARBER, H. N. — DRISCOLL, C. J. — VICKERY, R. S.: Enzymatic markers for wheat and rye chromosomes. Proceedings of the 3rd international wheat genetics symposium. 1968, s. 116-122.
- FORD-MENKE, J. — SINGH, R. S. — QUALSET, C. O. — JAIN, S. K.: Protein electrophoresis aids cereal variety identification. California agriculture, 27, 1973, č. 10, s. 3-5.
- CHARBONNIER, L.: Isolation and characterization of ω -gliadin fractions. Biochim. Biophys. Acta, 359, 1974, s. 142-151.
- KONAREV, V. G.: Princip bílkových markerov v genomnom analize i sortovej identifikaciji. Trudy po prikladnoj botanike genetike i selekcii, 49, 1973, č. 3, s. 46-58.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Vertikalnyj elektroforez spirtorostvorimogo belka endosperma v krachmalnom gele kak metod izučeniya genetičeskich osobnostej pšenicy. Doklady VASCHNILL, 1971, č. 2, s. 9-11.
- ŠAŠEK, A.: Studium některých vlivů na frakční složení pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. Rostl. výroba, 18, 1972, č. 10, s. 1007-1017.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné (*T. aestivum*). Rostl. výroba, 23, 1977, č. 4, s. 413-422.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Dělení pšeničných bílkovin u odrůdového a šlechtitelско-genetického materiálu podle rozdílné rozpustnosti. Sbor. ÚVTI-Gen. a šlecht., 5, 1969, č. 2, s. 147-156.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J. — HÝŽA, V.: Studium vlivu ročníků na frakční složení bílkovin pšeničných odrůd s různými technologickými vlastnostmi metodou škrobové gelové elektroforézy. Rostl. výroba, 19, 1973, č. 6, s. 605-612.
- WOLF, G. — LERCH, B.: Genome analysis in the triticae using isoenzymes of phosphodiesterase. Proceedings of the 4th international wheat genetics symposium. 1973, s. 885-889.

Došlo dne 3. 3. 1975

ШАШЕК, А. — КУБАНЕК, Я. — ГАНИШ, М. — ЧЕРНЫ, Й. (Институт генетики и селекции, Прага-Рузые; Селекционная станция Ступице): Применение электрофоретического анализа белков зерна в идентификации радиомутанта пшеницы ST 7750. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a šlecht., 13, 1977 (3) : 161-168.

Для тщательного сравнения белковых комплексов зерна сорта 'Jubilar' с его радиомутантом ST 7750. использовали методы электрофореза на крахмальном геле в разных буферных системах и диск-электрофореза в полиакриламидном геле для определения анодальных изо-

пероксидаз. Работы дополнены определением общего содержания белков, основных белковых фракций и количественным участием аминокислот. Установлена принципиальная качественная схожесть альбуминоглобулинового и глиадинового спектров этих вариантов, лишь у нескольких зон обоих спектров обнаружены определенные различия количественного содержания, которые, однако, могут свидетельствовать о генотиповой дифференциации мутанта SF 7750 и исходного сорта 'Jubilar'. Аналогичные в общем результаты дали и изопероксидазы. Дополнительные анализы основных белковых фракций подтвердили схожесть содержания альбуминов, глобулинов и глиадинов изучаемых вариантов, но установлены различия в содержании глютениновой фракции и нерастворимого остатка. Эти изменения подтвердил и анализ аминокислот, когда у мутанта ST 7750 было обнаружено увеличенное содержание метионина, валина, лейцина и изолейцина. Как показали результаты, метод глиадиновых спектров с помощью электрофореза в крахмальном геле — подходящий метод дифференциации и унификации пшеничных генотипов, так как он отражает и различия между исходным и мутированным генотипами.

пшеница; радиомутация; белки; электрофоретические методы; изопероксидазы; аминокислотный состав

ŠAŠEK, A. — KUBÁNEK, J. — HANIŠ, M. — ČERNÝ, J. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha - Ruzyně; Stupice Breeding Station): *Application of Electrophoretic Analysis of the Grain Proteins for the Identification of the Wheat Radiomutant ST 7750*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 161-168.

For a more precise comparison of the protein complexes of the grain of the 'Jubilar' cv. and of its radiomutant ST 7750, the methods of the electrophoresis in starch gel in various buffer systems, and of disc electrophoresis in polyacrylamide gel were used for the study of anodal isoperoxidases. The study was complemented with a determination of the total protein content, of the basic protein fractions, and of the quantitative proportion of amino acids. Basic qualitative correspondence of the albumino-globulin and gliadin spectrum of the examined variants was found, and only in some zones of both spectra certain differences were observed in the quantitative content which may, of course, indicate genotypic differentiation of the mutant SF 7750 and of the starting 'Jubilar' cv. Analogous findings were confirmed also by the results of isoperoxidases. Complementary analyses of the protein fractions confirmed the correspondence of the content of albumins, globulins, and gliadins of the investigated variants, but differences were found in the content of glutenin fractions and of insoluble residue. These ascertained changes were confirmed by amino acid analysis when a higher content of methionine, valine, leucine, and isoleucine was found in the mutant ST 7750. The results obtained have shown that especially the method of gliadin spectra by means of electrophoresis in starch gel is a suitable method of differentiation and unification of wheat genotypes because it even reveals differences between the initial and the mutated genotype.

wheat; radiomutation; proteins; electrophoretic methods; isoperoxidases; amino acid composition

ŠAŠEK, A. — KUBÁNEK, J. — HANIŠ, M. — ČERNÝ, J. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung, Praha - Ruzyně; Pflanzenzüchtungsstation Stupice): *Ausnutzung der elektrophoretischen Analyse der Eiweißstoffe des Korns zur Identifikation der Radiomutante des Weizens ST 7750*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 161-168.

Zwecks eingehenderen Vergleichs von Eiweißkomplexen im Korn der Weizensorte 'Jubilar' und deren Radiomutante ST 7750 wurden die Methoden der Stärkegel-Elektrophorese im Milieu verschiedener Puffer-Systeme und der Diskelektrophorese im Polyacrylamidgel zum Studium der anodalen Isoperoxidasen angewendet. Die Studien wurden durch Bestimmung des gesamten Eiweißgehalts, der Grundeiweißfraktionen und der quantitativen Vertretung der Aminosäuren ergänzt. Es wurde eine wesentliche qualitative Übereinstimmung des Albumin-Globulin- und Gliadin-Spektrums der untersuchten Varianten festgestellt, nur bei einigen Zonen beider Spektren wurden bestimmte Differenzen in bezug auf quantitativen Gehalt gefunden, die jedoch eine genotypische Differenzierung der Mutante SF 7750 und der ursprünglichen Sorte 'Jubilar' nachweisen können. Diese insgesamt analogen Ermittlungen wurden auch durch die Ergebnisse von Peroxydasen bestätigt. Die ergänzenden

Analysen der Grundfraktionen der Eiweißstoffe bestätigten die Übereinstimmung der Gehalte an Albumin, Globulin und Gliadin der beobachteten Varianten, es wurden jedoch Differenzen im Gehalt an Glutelin-Fraktion und an der des unlösbaren Rückstands konstatiert. Diese festgestellten Veränderungen wurden durch die Analyse der Aminosäuren bestätigt, wenn bei der Mutante ST 7750 höherer Gehalt an Methionin, Valin, Leuzin und Isoleuzin gefunden wurde. Die Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß vornehmlich die Methode der Gliadin-Spektren mit Hilfe der Stärkegel-Elektrophorese eine geeignete Methode für Differenzierung und Unifizierung der Weizengenotypen darstellt, denn sie kann sogar die Unterschiede zwischen ursprünglichen und mutanten Genotypen erfassen.

Weizen; Radiomutation; Eiweißstoffe; elektrophoretische Methoden; Isoperoxidasen; Aminosäurezusammensetzung

Adresy autorů:

Ing. Antonín Šášek, CSc., Ústav genetiky a šlechtění, 161 06 Praha - Ruzyně
RNDr. Jan Kubánek, ing. Miloš Haniš, CSc., ing. Jiří Černý, CSc., Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Sibřina, okres Praha - východ

M. Vlach

VLACH, M. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Projev heteroze v délce rostlin u ozimé pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 169-174.

Bylo zhodnoceno 120 kombinací křížení z let 1969–1974. Prodloužená délka rostlin v F_1 generaci nad průměr obou rodičů se převážně projevovala fenotypovou dominancí až heterozí. Pouze u 21 kříženců, tj. v 17,5 % případech byla délka rostliny nižší, než odpovídalo jejich teoretické hodnotě F_1 generace. V průměru největšího zkrácení délky rostliny bylo dosaženo v křížení při použití rodičů 'M50 B21', 'Karlik', 'Vogel 219' a 'Norin 10'. Zkrácená délka rostliny byla v F_1 generaci ve většině případů doprovázena sníženým odnožováním a často i nižší hmotností zrna z rostliny. Vyšší produktivní odnoživost přenášely na potomstvo odrůdy 'M50 B21', 'Karlik 1' a 'Tom Thumb'. Z celkového počtu kombinací byla zjištěna u 105 kříženců, tj. v 87,5 % případech částečná fenotypová dominance až heteroze ve hmotnosti zrna z rostliny. Krátkostébelnost při dobrých hodnotách nejdůležitějších hospodářských znaků kombinovala nejlépe zakrslá linie 'M50 B21'.

ozimá pšenice; F_1 generace; fenotypová dominance; heteroze

Pro úspěšné vytváření výkonných krátkostébelných šlechtitelských materiálů je základním předpokladem vhodná volba rodičovských odrůd, které by poskytovaly hybridy s vysokou úrovní znaků po křížení. Za tím účelem byly prověřeny vybrané odrůdy a linie z kolekce světového sortimentu pšenice a zjišťovány jejich kombinační schopnosti u nejdůležitějších hospodářských znaků v F_1 generaci.

MATERIÁL A METODA

Rodičovské odrůdy ke křížení byly vybrány na základě studia světové kolekce ozimých pšenic (Bareš, Vlach, 1974). Zrna F_1 generace, v průměru po 15 zrnech, byla spolu s rodičovskými odrůdami vysévána v polních záhonech ve sponu 15,0 X X 7,5 cm. U jednotlivých rostlin byly sledovány následující znaky: délka rostliny (cm), počet produktivních odnoží, hmotnost zrna z rostliny (g), hmotnost zrna klasu (g), počet zrn v klasu a hmotnost 1000 zrn (g).

Heteroze v F_1 generaci byla stanovena podle vzorce

$$H = \frac{F_1 - MP}{MP} \cdot 100 \%,$$

kde: MP – průměrná hodnota znaků rodičů.

I. Průměrné hodnoty znaků ($\bar{x}$), stupeň fenotypové dominance (h_p) a heterozy (H) of phenotypic dominance (n_p) and heterosis (H) of crossbreds of the F1 generation

Číslo křížence	Délka rostliny cm			Počet produktivních odnoží			Hmotnost zrna rostliny g		
	$\bar{x}$	h_p	H	$\bar{x}$	h_p	H	$\bar{x}$	h_p	H
5	80,8	-0,07	- 0,98	5,6	- 0,42	- 9,76	10,7	5,50	19,93
6	73,6	-0,29	- 1,20	4,6	- 1,50	-11,53	8,6	- 1,25	- 9,61
7	70,0	0,58	18,04	8,4	8,00	61,53	15,5	2,80	97,22
9	71,6	0,87	15,85	6,2	1,00	6,89	16,4	0,90	41,66
10	61,8	0,22	6,66	8,6	8,00	59,25	12,5	1,54	67,85
11	75,4	-0,03	- 0,71	5,0	- 0,16	- 3,12	7,6	0,66	21,18
14	71,8	-0,77	- 5,40	4,6	- 0,14	- 6,12	10,4	0,20	14,06
15	58,0	-0,61	-21,62	7,0	- 0,88	-13,11	10,1	- 1,11	-38,46
17	61,0	-0,27	- 7,57	5,0	- 4,00	-26,31	5,4	- 1,69	-59,09
18	70,0	-1,00	- 2,70	5,0	0	0	8,8	0,77	6,14
20	92,0	-0,16	- 1,08	8,0	1,16	18,42	13,5	0,90	16,94
22	79,0	-1,00	- 6,97	9,0	2,78	60,93	13,2	2,23	154,41
39	76,0	-1,66	- 6,17	8,0	1,00	14,28	9,9	- 7,75	-23,85
45	80,0	-1,46	- 9,84	4,0	-	-33,33	4,0	-10,81	-59,79
46	88,0	0	0	7,0	3,00	27,27	10,7	1,07	35,44
55	84,0	-0,12	- 4,00	10,0	-	66,66	4,1	0,26	22,38
57	87,0	0,57	16,00	11,0	1,66	29,41	10,2	7,00	218,75
59	78,0	0	0	8,0	3,00	23,07	5,8	5,23	329,62
63	87,0	0,42	10,12	9,0	7,00	63,63	10,9	1,60	142,22
75	80,0	-2,28	-16,66	10,0	1,00	19,04	7,9	1,35	34,71
76	90,0	-5,50	-10,89	12,3	109,00	79,56	16,0	139,00	76,79
77	74,0	0,14	5,55	8,0	8,33	18,51	7,2	0,56	53,19
86	75,0	-0,80	-10,04	5,0	- 0,32	- 1,19	6,6	- 1,44	-23,26
87	74,0	1,22	7,15	4,8	- 1,52	-20,30	7,9	- 0,71	-17,02
90	75,0	0,33	5,63	6,0	- 3,82	-35,14	8,8	0,57	13,30
92	92,0	-1,33	18,00	14,7	6,89	80,36	18,9	6,30	76,64
93	89,0	-0,40	- 4,30	13,6	2,45	24,77	17,5	2,00	3,55
95	78,0	-0,22	- 8,23	9,7	- 1,40	- 9,76	15,5	0,84	32,48
97	73,0	0,88	11,45	13,8	0,10	3,37	16,3	0,11	5,84
98	80,0	0,86	33,33	17,1	-	1,72	24,4	4,20	126,98
99	45,0	-1,96	-35,25	10,5	-11,45	-37,68	2,6	- 9,16	-67,90
102	81,0	13,00	8,72	17,7	1,74	34,06	19,8	3,72	79,18
105	72,0	-3,00	-14,28	10,8	- 1,40	-41,30	14,1	-11,75	- 5,00
106	100,0	-3,00	-14,28	25,0	1,34	23,15	33,0	1,75	7,36
113	79,0	0,14	1,25	12,1	4,16	26,04	13,1	- 1,00	-17,26

kříženců F₁ generace v letech 1969–1974 – Average values of characters ($\bar{x}$), the degree in the years 1969–1974

Hmotnost zrna klasu g			Počet zrn klasu			Hmotnost 1000 zrn g		
$\bar{x}$	hp	H	$\bar{x}$	hp	H	$\bar{x}$	hp	H
2,42	2,95	34,44	39,6	4,75	10,61	60,97	2,06	29,28
1,05	2,50	1,48	39,8	0,88	3,91	50,74	– 1,38	– 6,25
1,74	0,49	20,00	36,4	– 0,56	– 3,44	46,70	0,66	20,05
1,68	0,44	32,62	37,0	0,61	22,92	45,48	0,37	6,23
1,77	0,22	10,62	33,2	– 1,55	– 15,73	51,68	1,04	32,10
1,52	1,62	32,60	31,7	0,12	1,16	40,32	1,36	18,07
1,23	0,18	6,03	25,0	– 0,80	– 3,10	48,80	7,69	14,23
1,55	– 0,56	– 16,29	41,7	– 0,85	– 13,33	37,00	0,08	1,31
0,99	– 1,46	– 47,89	35,6	– 1,14	– 17,78	27,70	– 1,41	– 34,05
1,44	0,05	0,62	34,2	– 0,40	– 5,26	41,00	18,00	8,91
1,62	0,16	1,39	35,2	2,00	6,45	43,50	– 0,78	– 5,80
1,33	0,85	32,07	32,9	0,61	28,57	38,40	0,18	0,80
1,13	– 2,95	– 34,30	23,5	– 5,61	– 30,06	42,20	– 0,90	– 5,49
1,00	6,89	39,57	23,0	– 3,40	– 42,50	43,50	0,61	4,19
1,52	0,33	8,18	36,0	– 0,28	5,26	42,20	2,40	15,45
0,41	– 0,29	– 25,45	18,0	– 0,16	– 14,28	22,70	– 38,00	– 14,33
0,92	10,09	152,05	28,0	11,00	44,00	32,80	0,60	11,56
0,72	4,56	269,23	31,0	4,60	287,50	23,20	– 1,42	– 7,93
1,21	0,39	35,95	37,0	0,70	60,86	32,70	– 0,05	– 1,05
0,79	– 7,58	– 44,94	18,0	– 2,96	– 47,97	43,80	0,89	6,96
1,30	– 1,50	– 2,26	30,8	0,16	0,82	43,20	0,47	2,13
0,90	0,35	33,33	24,0	0,46	42,01	37,50	0,63	15,92
1,32	– 1,15	– 22,81	31,8	– 0,84	– 17,20	41,50	– 8,91	– 7,00
1,62	0,53	5,88	32,9	– 0,45	– 5,69	49,30	6,48	11,60
1,46	2,48	35,81	33,0	5,66	34,69	45,10	0,42	5,87
1,28	– 0,20	– 4,83	30,0	0,40	7,14	44,30	– 0,94	– 7,32
1,28	– 2,25	– 17,42	36,0	– 0,41	– 8,64	36,80	– 4,06	– 14,22
1,59	1,55	50,71	31,0	4,00	34,78	55,10	0,76	21,23
1,18	0,27	19,45	32,0	0,88	33,33	38,60	– 0,62	– 28,38
1,42	4,35	130,89	32,0	0,47	20,75	44,40	301,00	51,28
0,24	– 4,80	– 50,00	9,0	– 2,71	– 51,35	25,00	– 0,76	– 7,06
1,11	0,49	20,00	31,0	0,81	16,98	36,90	0,40	8,53
1,30	– 0,69	– 23,30	30,0	0,77	13,21	43,50	– 0,80	– 36,21
1,32	1,79	48,31	33,0	2,00	13,79	39,4	– 0,62	– 7,29
1,64	– 0,48	– 5,48	42,0	9,00	12,00	39,3	– 1,50	– 15,36

PŮVODY KŘÍŽENCŮ

- č. 5 (('Produttore' × 'Fanal') × 'Manella') × 'Aurora'
- 6 (('Eritropermum 115' × 'Remo') × 'Hybrid 46') × 'Aurora'
- 7 (('Eritropermum 115' × 'Remo') × 'Hybrid 46') × 'M50B21'
- 9 'Mironovskaja Jubilejnaja 50' × 'Norin 10'
- 10 'Kavkaz' × 'M50 B21'
- 11 'Poros' × 'Acciaco'
- 14 'Jubilar' × 'Aztéca F-67'
- 15 'Kavkaz' × 'M50 B21' × 'M50 B21'
- 17 'Diplomat' × 'Jubilejnaja 50' × 'M50 B21'
- 18 'Heines II' × 'PPG 599' × 'prof. Marchal' × 'Wimax'
- 20 'Mironovská' × 'Diana II'
- 22 'Aztéca F-67' × 'Poros'
- 39 (('Eritropermum 115' × 'Remo') × 'Admonter Früh') × 'Aurora'
- 45 'Kavkaz' × 'Iljičovka'
- 46 'Kavkaz' × 'Krupnokolosaja'
- 55 'Kaštická osinatka' × 'Tom Thumb'
- 57 'Caribo' × 'M50 B21'
- 59 'Caribo' × 'Tom Thumb'
- 63 'Orlando' × 'Tom Thumb'
- 75 ('Jubilar' × 'Aztéca F-67') × 'Iljičovka'
- 76 ('Bezostaja 1' × 'Felix') × 'Iljičovka'
- 77 ('Bezostaja 1' × 'Felix') × 'M50 B21'
- 86 'NS 984/1' × 'Kavkaz'
- 87 'NS 984/1' × 'KM 45-93-72'
- 90 'F 88-71' × 'Karlik 2'
- 92 'LIV₇₂' × 'LII₇₂' – slož. kříženec 'Kaštické osinatky' se zakrslými odrůdami
- 93 'LVI₇₂' × 'LVII₇₂' – slož. kříženec 'Caribo' se zakrslými odrůdami
- 95 'Charkovskaja 159' × 'Karlik 1'
- 97 'Karlik 1' × 'Lovrin 13'
- 98 'Karlik 1' × 'Goya'
- 99 'Karlik 1' × 'Vogel 219'
- 102 'Vogel 219' × 'Lovrin 13'
- 105 'Heima' × 'Goya'
- 106 'Heima' × 'Vogel 219'
- 113 ('Norin 10' × 'PPG 186') × ('Jubilar' × 'Aztéca F-67')

Fenotypová dominance byla stanovena Griffingovou (1950) metodou „poměru potence“

$$hp = \frac{F_1 - MP}{HP - MP},$$

kde: HP – hodnota znaku lepšího rodiče, tj. hodnota vyššího znaku.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V letech 1969–1974 bylo provedeno pro získání krátkostébelných forem ozimé pšenice 120 kombinací křížení. U většiny kombinací, tj. v 99 případech křížení se projevila v F_1 generaci prodloužená délka rostliny jako fenotypově dominantní, nebo též heteroze v uvedeném směru. Vysokostébelnost je tedy znak dominantní nebo částečně dominantní, jak také prokázala celá řada autorů (Dorofeev, Puškina, 1974; Orljuk, 1974; Achmetov, Fedorov, 1974; Romero, Frey, 1973 a další).

Pouze u 21 kříženců byla zjištěna záporná dominance a deprese tohoto znaku. Délka rostlin první filiální generace byla u nich kratší než průměrná délka obou rodičů. Průkazně kratší délku rostliny než byla průměrná délka všech kříženců v jednotlivých letech, vykazovalo ještě dal-

ších 14 kombinací (tab. I). Největší zkrácení délky rostlin bylo získáno při použití krátkostébelných a zakrslých rodičů 'M50 B21', 'Zagorka', 'Tom Thumb', 'Aztéca F-67', 'NS 984/1', 'Karlik 1', 'Vogel 219', 'Lovrin 13', 'Goya', 'Norin 10' a 'Acciaco'. Nejkratší délku rostlin vykazovaly kombinace č. 99 – 'Karlik 1' × 'Vogel 219' – 45 cm, č. 15 ('Kavkaz' × 'M50 B21') × 'M50 B21' – 58 cm, č. 17 ('Diplomat' × 'Jubilejnaja 50') × 'M50 B21' – 61 cm, č. 10 'Kavkaz' × 'M50 B21' – 61,8 cm a č. 7 [('Eritrospermum 115' × 'Remo') × Hybrid 46'] × 'M50 B21' – 70 cm.

U 105 kříženců F_1 generace byla zjištěna dominance a heteroze ve hmotnosti zrna z rostliny. Jen u 15 kříženců došlo k záporné dominanci a ke snížení hmotnosti zrna proti průměrné hmotnosti zrna rodičovských odrůd. Byly především kombinace s podstatně zkrácenou délkou rostliny, u nichž ve většině případů se snížila produktivní odnoživost, spojená s poklesem hmotnosti zrna z rostliny. Výjimku v tomto směru vykazaly krátkostébelné kombinace č. 7 ('Eritrospermum 115' × 'Remo') × 'Hybrid 46' × 'M50 B21', č. 9 'Jubilejná 50' × 'Norin 10', č. 10 'Kavkaz' × 'M50 B21', č. 22 'Aztéca F-67' × 'Poros', č. 75 ('Jubilar' × 'Aztéca F-67') × 'Tljičovka', č. 77 ('Bezostaja 1' × 'Felix') × 'M50 B21' a č. 97 'Karlik 1' × 'Lovrin 13', které dobře odnožovaly a vykazaly vyšší výnos zrna z rostliny.

Krátkým stéblem při heterozním efektu všech ostatních důležitých hospodářských znaků vynikly kombinace č. 9 'Jubilejná 50' × 'Norin 10', č. 57 'Caribo' × 'M50 B21', č. 59 'Caribo' × 'Tom Thumb', č. 77 ('Bezostaja 1' × 'Felix') × 'M50 B21', č. 98 'Karlik 1' × 'Goya' a č. 102 'Vogel 219' × 'Lovrin 13'.

Nejlepší produktivní klas (hmotnost zrna z klasu) měly krátkostébelné kombinace č. 5 'CLXIV₆₇' × 'Aurora', č. 6 [('Eritrospermum 115' × 'Remo') × 'Hybrid 46'] × 'Aurora', č. 7 [('Eritrospermum 115' × 'Remo') × 'Hybrid 46'] × 'M50 B21' a č. 10 'Kavkaz' × 'M50 B21'.

Ze všech využívaných výchozích rodičovských odrůd nejlépe kombinovala krátkostébelnost, při dobrých hodnotách dalších nejdůležitějších hospodářských znaků, francouzská zakrslá linie 'M50 B21' a produktivnost klasu sovětské intenzivní odrůdy 'Aurora' a 'Kavkaz'.

Literatura

- ACHMETOV, A. Z. – FEDOROV, P. E.: Nasledovanie vysoty rastenij i dliny vegetacionnogo perioda gibridami F_1 ozimoj pšenicy. Vestn. sel-choz. Nauki Alma Ata, 17, 1974, s. 32-34.
- BAREŠ, I. – VLACH, M.: Výzkum světových sortimentů kulturních rostlin – kolekce ozimé pšenice. [Závěr. zpráva.] Praha-Ruzyně, Úst. genet. a šlecht., a Kroměříž, Výzk. úst. obilnářský 1974.
- DOROFEEV, V. F. – PUŠKINA, G. A.: Nasledovanie vysoty rastenij pri gibridizacii korotkostebelnych sortov pšenicy. Vestn. selsk. Nauki, 10, 1974, s. 55-60.
- GRIFFING, B.: Analysis of quantitative gene action by constant parent regression and related techniques. Genetic, 35, 1950, s. 303-321.
- ORLJUK, A. P.: Nasledovanie morfologo-anatomičeskich priznakov steblja u gibridov ozimov pšenicy. Vestn. selsk. nauki, 11, 1974, s. 42-48.
- ROMERO, C. E. – FREY, K. J.: Inheritance of semidwarfness in several wheat crosses. Crop. Sci., 13, 1973, s. 334-337.

Došlo dne 30. 12. 1975

ВЛАХ, М. (Научно-исследовательский институт плодородия, Кромержиж): Проявление гетерозиса в длине растений озимой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 169-174.

Оценивали 120 комбинаций скрещивания за 1969—74 гг. Увеличенная длина растений в генерации F_1 , превышающая средние параметры родителей, проявлялась преимущественно фенотиповой вплоть до гетерозисной доминантностью. Лишь у 21 гибрида, т.е. в 17,5% случаев длина растения была меньше, чем это соответствовало теоретическому значению в поколении F_1 . В среднем наибольшего сокращения длины растения достигнуто в скрещиваниях с использованием родительских пар 'M50 B21', 'Karlik 1', 'Vogel 219', 'Norin 10'. Это сокращение сопровождалось в большинстве случаев в генерации F_1 понижением кущения и, нередко, массы зерна с растения. Продуктивное побегообразование передавали потомству в повышенной мере сорта 'M50 B21', 'Karlik 1', 'Tom Thumb'. Из общего числа комбинаций у 105 гибридов, т.е. в 87,5% случаев установлена частичная фенотиповая доминантность — гетерозис в массе зерна на растение. Короткостебельность при хороших значениях важнейших хозяйственных признаков лучше всего комбинировала карликовая линия 'M50 B21'.

озимая пшеница; поколение F_1 ; фенотиповая доминантность; гетерозис

VLACH, M. (Cereal Research Institute, Kroměříž): *Manifestation of Heterosis in the Length of Plants in Winter Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 169-174.

120 combinations of crossing performed in the years 1969—1974 were evaluated. An elongated length of plants in the F_1 generation above the average of both parents was manifested predominantly by phenotypic dominance and/or heterosis. Only in 21 crossbreds, i. e. in 17.5 per cent, the length of the plants was smaller than it would correspond to the theoretical value of the F_1 generation. On an average, the greatest shortening of the length of plants was obtained in crossing with the use of the parents 'M50 B21', 'Karlik 1', 'Vogel 219', and 'Norin 10'. In the F_1 generation the shortened length of plants was, in a majority of cases, accompanied by decreased tillering and frequently also by lower grain weight from a plant. A higher productive tillering capacity was transmitted to the progeny by the varieties 'M50 B21', 'Karlik 1', and 'Tom Thumb'. In 105 crossbreds of the total number of combinations, i. e. in 87.5 per cent, partial phenotypic dominance or even heterosis was found in the grain weight from a plant. Shortness of stems together with good values of the most important economic characters was combined best by the dwarfed line 'M50 B21'.

winter wheat; F_1 generation; phenotypic dominance; heterosis

VLACH, M. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Heterosis-Erscheinung in der Pflanzenlänge beim Winterweizen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 169-174.

Es wurden 120 Kombinationen der Kreuzungen von den Jahren 1969—1974 bewertet. Die über den Durchschnitt beider Eltern erhöhte Pflanzenlänge in der F_1 -Generation erschien als phänotypische Dominanz bis Heterosis. Nur bei 21 Hybriden, d. h. in 17,5% der Fälle, war die Pflanzenlänge niedriger, als es dem theoretischen Wert der F_1 -Generation entsprach. Die größte Verkürzung der Pflanzenlänge wurde im Durchschnitt bei der Benutzung der Eltern 'M50 B21', 'Karlik 1', 'Vogel 219' und 'Norin 10' erzielt. Die herabgesetzte Pflanzenlänge wurde in F_1 -Generation in der Mehrheit der Fälle von verminderter Bestockung und oft auch von herabgesetzter Kornmasse je Pflanze begleitet. Höhere produktive Bestockungsfähigkeit wurde von den Sorten 'M50 B21', 'Karlik 1' und 'Tom Thumb' auf die Nachkommenschaften übertragen. Bei 105 Hybriden von der Gesamtzahl der Kombinationen, d. h. in 87,5% der Fälle, wurde eine partielle phänotypische Dominanz bis Heterosis in der Kornmasse je Pflanze konstatiert. Die Zwerglinie 'M50 B21' kombinierte am besten die Kurzstrohigkeit bei guten Werten der bedeutendsten Wirtschaftsmerkmale.

Winterweizen; F_1 -Generation; phänotypische Dominanz; Heterosis

Adresa autora:

Ing. Miloslav Vlach, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

PROMĚNLIVOST A DĚDIČNOST NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH ZNAKŮ U OZIMÉ PŠENICE V RŮZNÝCH GENERACÍCH PO KŘÍŽENÍ

M. Vlach

VLACH, M. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Proměnlivost a dědičnost nejdůležitějších znaků u ozimé pšenice v raných generacích po křížení*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 175-182.

Kříženci F_2 generace, získaní za účasti polozakrslých a zakrslých odrůd, vykazali následující četnost v délce rostlin: do 70 cm – 13,6 %, mezi 70–90 cm – 32,6 %, mezi 90–110 cm – 37,5 % a nad 110 cm – 16,3 %. Nejvyšší hmotnost zrna rostliny, klasu a nejvyšší počet zrn klasu měly rostliny hybridů při vyšší odolivosti ve skupině 70–90 cm. Hmotnost 100 zrn stoupla s narůstající délkou rostliny. Nejkratší délku rostlin měli kříženci s francouzskou zakrslou linií M50 B21, z nichž nejvíce rostlin (okolo 60 %) bylo ve skupině 70–90 cm. Krátkostébelnost a hmotnost 1000 zrn se ukázaly pevnými genetickými znaky, měly vysokou dědivost, z čehož se nechá vyvodit vysoká účinnost výběru na zkrácenou délku rostliny a zvýšenou hmotnost 1000 zrn. Potvrdila to u těchto dvou znaků také dosažená obecná shoda mezi F_3 a F_4 generací. Rovněž korelační koeficienty mezi hmotností zrna klasu a výnosem zrna z jednotky plochy byly kladné a průkazné. Dokumentuje to možnost při zvýšení produktivity klasu získat výnosnější krátkostébelné formy pšenice.

F_2 generace; četnost štěpení; dědivost; obecná shoda mezi F_3 a F_4 generací

Analýza výsledků světové šlechtitelské praxe ukazuje, že jeden z nejefektivnějších způsobů dalšího zvyšování biologického potenciálu produktivity pšenice je svázán s postupným snižováním délky rostliny při zvyšování produktivity klasu (D o r o f e e v et al., 1970; L u k j a n e n k o, 1971; V a s i l e n k o, 1973; E p h r a t, 1974 aj.). Výnosné krátkostébelné formy ozimé pšenice lze získat křížením rodičovských odrůd s nadprůměrnými ukazateli a intenzivní tvorbou většiny znaků výkonnosti a následným cílevědomým výběrem v hybridních kombinacích (O r l j u k, 1972).

MATERIÁL A METODA

K hodnocení byly vybrány krátkostébelné hybridní kombinace F_2 generace, získané za účasti polozakrslých a zakrslých odrůd 'M50 B21', ('Jensen 43' X 'Washington 9'), 'Aztéca F-67', 'Tom Thumb', a 'Selection 14'. Hybridní kombinace F_2 byly vysévány v záhonech 1,5 m širokých po šesti řádcích ve sponu 15 cm X 10 cm ve

třech opakováních, v F_3 a F_4 generaci ve sponu $12,5 \times 7,5$ cm. Byly sledovány tyto znaky: délka rostliny (cm), počet produktivních odnoží, hmotnost zrna rostliny, výnos parcely (g), hmotnost zrna klasu (g), počet zrn klasu a hmotnost 1000 zrn (g).

Dědivost v širším smyslu byla hodnocena na úrovni parcel (kombinací křížení) pomocí složek rozptylu analýzy variance (Nei, 1960), kdy

$$h^2 = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 g + \frac{\sigma^2 e}{r}}$$

Obecná shoda mezi F_3 a F_4 generací byla potvrzena vypočtením korelačních koeficientů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Četnost štěpení v F_2 generaci v délce rostlin s průměrnými hodnotami důležitých hospodářských znaků je uvedena v tab. I.

I. Četnosti a průměrné hodnoty znaků rostlin jednotlivých délkových skupin u pěti kříženců F_2 generace — The frequency and the average values of the characters of the plants of various groups of length in five F_2 hybrids

Délka rostlin	Počet rostlin		Hmotnost zrna rostliny g	Počet produktivních odnoží rostlin	Počet zrn klasu	Hmotnost zrna klasu g	Hmotnost 1000 zrn g
	celkem	%					
< 70 cm	173	13,6	8,97	6,1	39,3	1,30	31,12
70 — 90 cm	416	32,6	12,60	6,2	43,6	1,79	38,08
90 — 110 cm	478	37,5	10,46	6,0	34,4	1,54	44,59
> 110 cm	207	16,3	9,05	5,1	34,9	1,61	46,32
Celkem	1274	100,0	10,73	5,9	38,2	1,60	40,92

Jednotlivé délkové skupiny vykázaly mezi sebou poměr 1 : 2,5 : 2,8 : 1,2. Největší procento rostlin se nacházelo v délkové skupině mezi 70 až 90 cm (32,6 %) a mezi 90 až 110 cm (37,5 %). Přitom nejvyšší hmotnost zrna z rostliny, klasu a nejvyšší počet zrn klasu vykazovaly rostliny hybridů při vyšší odnožovací schopnosti v délkové skupině 70 až 90 cm. Hmotnost 1000 zrn nejvyšší u dlouhostébelných rostlin nad 110 cm a nejnižší u zakrslých rostlin pod 70 cm. Odrůda 'Tom Thumb' prokazovala malou životaschopnost zejména v prvních fázích vývoje a velmi slabou adaptaci k podmínkám vnějšího prostředí. Hybridní formy s touto odrůdou se vyznačovaly polorozkladitým trsem, často velkými listy a pozdním metáním, dále silnou náchylností k chorobám, především k padlí travnímu a k napadení mšicemi. Odrůdy 'Selection 14' a 'Jensen' × 'Washington 9' přenášely na potomstvo řadu nežádoucích vlastností, zejména náchylnost k houbovým chorobám a nižší produktivnost klasu. Polozakrslá odrůda

II. Průměrné hodnoty F_2 generace v r. 1970 — Average values of the F_2 generation in the year 1970

Kříženec	Délka rostliny cm	Počet produkt. odnoží rostlin	Hmotnost zrna		Počet zrn klasu	Hmotnost 1000 zrn g
			rostliny g	klasu g		
7. 'LVII ₆₁ ' × M50 B21'	74,8	7,5	18,0	2,40	58,9	39,41
10. 'Kavkaz' × 'M50 B21'	69,0	7,7	17,0	2,29	50,1	43,86
12. 'Diplomat' × ('Jensen 43' × 'Washington 9')	72,2	10,5	18,4	1,75	52,4	31,08
13. 'Diplomat' × 'Jubilej-naja 50'	80,5	7,0	17,9	2,55	53,1	48,98
14. 'Jubilar' × 'Aztéca F-67'	80,7	9,3	22,8	2,45	52,5	46,50
$\bar{x}$	75,40	8,40	18,80	2,29	53,40	41,97
$s_{\bar{d}}$	3,01	1,17	2,05	0,11	2,88	1,68
md $\alpha = 0,05$	6,29	2,44	4,28	0,23	6,02	3,51
md $\alpha = 0,01$	8,54	3,32	5,82	0,31	8,18	4,61

III. Procentuální zastoupení rostlin v F_2 generaci podle délky stébla u dvou kříženců v r. 1970 — The percentual proportion of plants in the F_2 generation according to the length of the stem in two crossbreds in 1970

Hybridní kombinace	Délka stébla (cm) a variační koeficient (V %)									
	do 60	V %	61—70	V %	71—80	V %	81—90	V %	nad 91	V %
č. 7	11,5	4,9	19,0	4,8	31,4	3,6	30,4	3,6	6,7	7,1
č. 10	15,8	8,3	28,6	3,6	30,2	3,3	19,1	3,4	6,3	6,9

'Aztéca F-67' se vyznačovala — stejně jako ostatní mexické odrůdy — imunitou vůči chorobám a vysokou technologickou kvalitou zrna. V kombinaci s ozimými odrůdami vykazovala však malý výtěžek polozakrslých forem s převážně nižší zimovzdorností.

Nejkratší délku stébla vykazovali hybridy F_2 generace v r. 1970 při dobrých hodnotách dalších nejdůležitějších hospodářských znaků (tab. II). Zvláště velmi dobře kombinovala krátkostébelnost francouzská zakrslá linie 'M50 B21' při křížení s odrůdou 'Kavkaz' a domácí linií 'LVII₆₁' ('Eritrospermum 115' × 'Remo' × 'Hybrid 46'). Četnost štěpení v pěti délkových skupinách je uvedeno v tab. III.

Nejvíce rostlin u kombinace č. 7 bylo mezi 71—90 cm (61,8 %), u kombinace č. 10 mezi 61—80 cm (58,8 %). Z jednotlivých délkových tříd bylo největší zastoupení rostlin (přes 30 %) v rozmezí mezi 71—

IV. Genotypová, negenetická variance a dědivost znaků v F_2 generaci u pěti kříženců v r. 1970 — Genotypic, non-genetic variance and the heritability of characters in the F_2 generation in five crossbreds in 1970

	Znaky							
	délka rostliny	počet produkt. odnoží	hmotnost zrna		počet zrn klasu	hmotnost 1000 zrn	délka klasu	počet klásků klasu
			rostliny	klasu				
σ^2_g	21,83	1,46	3,16	0,0917	6,493	24,956	—	0,526
σ^2_e	4,53	0,68	2,10	0,0067	4,163	1,411	0,068	0,051
σ^2_p	26,36	2,14	5,27	0,0983	10,656	49,585	0,063	0,578
h^2 (%)	82,81	68,00	60,04	93,22	60,93	97,15	—	91,07
V_G %	6,19	14,38	9,44	13,67	4,77	11,90	—	4,05
$\bar{x}$	75,4	8,4	18,8	2,21	53,4	41,97	8,7	17,9
ΔG k 10 %	7,48	1,75	2,42	0,51	3,50	6,23	—	1,21
k 20 %	6,08	1,39	1,92	0,40	2,78	4,96	—	0,96

σ^2_g , σ^2_p a σ^2_e — genotypová, fenotypová a negenetická složka rozptylu

V_G % — genetický variační koeficient

h^2 — dědivost v % proměnlivosti kombinací křížení

ΔG — zisk z výběrů při předpokládané intenzitě 10 %, resp. 20 % základního výběrového souboru

V. Korelační vztahy mezi F_3 generací a jejím potomstvem v F_4 generaci — The

Hybridní kombinace	Počet linií	Koeficient korelace		
		délka rostliny	počet produktivních odnoží	výnos parcely
č. 7 (KM 174)	22	+0,62 ⁺⁺ ± 0,17	+0,47 ⁺ ± 0,19	+0,19 ± 0,21
č. 10 (KM 177)	21	+0,52 ⁺ ± 0,19	+0,09 ± 0,22	+0,14 ± 0,24

+ korelace průkazná při $\alpha = 0,05$

++ korelace průkazná při $\alpha = 0,01$

– 80 cm. U zakrslých rostlin do 60 cm byl získán vyšší variační koeficient než u polozakrslých a krátkostébelných rostlin.

Proměnlivost kříženců F_2 v r. 1970 byla průkazná a hodnoty dědivosti byly vysoké u hmotnosti 1000 zrn ($h^2 = 97,15$ %), u hmotnosti zrna klasu ($h^2 = 93,22$ %) a délky rostlin ($h^2 = 82,81$ %). Genetický variační koeficient byl poměrně vysoký u všech znaků a potvrdil vysokou genetickou variabilitu mezi hodnocenými kombinacemi. Přitom nejvyšší genetický zisk při 10 % a 20 % výběrech je možné očekávat u délky rostliny a hmotnosti 1000 zrn (tab. IV).

U vybraných linií kombinací č. 7 a č. 10 byla hodnocena shoda nejdůležitých hospodářských znaků mezi F_3 generací v r. 1971 a jejím potomstvem F_4 v r. 1972 (tab. V). Korelace dokumentují rozdílnost obou kombinací. Průkazná obecná shoda u obou kombinací byla jen v délce

rostliny a hmotnosti 1000 zrn. Krátkostébelnost získaná v F_2 se v dalších generacích upevnila a jevila se vyrovnanou, právě tak jako hmotnost 1000 zrn. Potvrdilo se, že oba znaky jsou geneticky pevné a stálé. U kombinace č. 7 byla ještě shoda u počtu produktivních odnoží, hmotnosti zrna klasu a počtu zrn z klasu. Naproti tomu u kombinace č. 10 jsou korelační koeficienty těchto znaků neprůkazné a u počtu zrn z klasu má korelace dokonce zápornou hodnotu. Proto u této kombinace je obtížnější možnost výběru na lepší hodnoty těchto znaků.

Výnosové rozborů generací F_3 a F_4 v průměru let 1971–1972 (tab. VI) potvrdily, že nejvýnosnější byly krátkostébelné formy pšenice v rozmezí délky stébla 71–90 cm. Zakrslé linie do 60 cm měly nejnižší výnos z parcely a při nízké hmotnosti 1000 zrn také malou produktivnost klasu. Zakrslé linie měly produktivnost klasu okolo 1 g při hmotnosti 1000 zrn 34,3 až 35,4 g. Krátkostébelné linie naproti tomu vykazovaly produktivnost klasu 1,6–1,73 g a hmotnost 1000 zrn okolo 46 g.

Výpočtem korelačních koeficientů hmotností zrna z klasu a výnosem zrna z jednotky plochy byl zjištěn kladný a průkazný vztah (tab. VII). Tento kladný korelační vztah dokumentuje, že při zvýšení produktivnosti klasu je možné získat výnosnější krátkostébelné formy ozimé pšenice.

correlations between the F_3 generation and its progeny in the F_4 generation

Koefficient korelace		
hmotnost zrna klasu	počet zrn v klasu	hmotnost 1000 zrn
+0,43 ⁺ ± 0,20	+0,55 ⁺⁺ ± 0,18	+0,44 ⁺ ± 0,20
+0,27 ± 0,27	−0,31 ± 0,04	+0,66 ⁺⁺ ± 0,17

VI. Výnos parcely, hmotnost zrna klasu a hmotnost 1000 zrn kříženců KM 174 a KM 177 v letech 1971–1972 – The yield of the plot, the weight of the grain per spike, and thousand-kernel weight of KM 174 and KM 177 crossbreds in the years 1971–1972

Délka stébla cm	KM 174			KM 177		
	výnos parcely g	hmotnost zrna klasu g	hmotnost 1000 zrn g	výnos parcely g	hmotnost zrna klasu g	hmotnost 1000 zrn g
do 60	499,4	1,08	35,4	574,1	1,05	34,3
61–70	631,2	1,25	39,5	816,7	1,34	42,1
71–90	873,0	1,73	45,9	910,1	1,61	46,5

VII. Korelační vztahy mezi hmotností zrna klasu a výnosem zrna z plochy — The correlations between the weight of the grain per spike and the grain yield from the area

Kombinace	Koeficient korelace r	
	1971	1972
č. 7 (KM 174)	$+0,68 \pm 0,12^{**}$	$+0,65 \pm 0,10^{**}$
č. 10 (KM 177)	$+0,24 \pm 0,17$	$+0,35 \pm 0,12^{**}$

** korelace průkazná při $\alpha = 0,01$

Literatura

- DOROFEEV, V. F. — RUDENKO, M. N. — UDAČIN, R. A. — JAKUBCINER, M. M.: Selekcija korotkostebelnych sortov pšenicy. L., Izd-vo VIRA, 1970.
 EPHRAT, J.: Some ideas about wheat breeding for higher yields after the "Green Revolution" breakthrough. Z. Pfl.-Zücht., 72, 1974, č. 1, s. 39-45.
 LUKJANENKO, P. P.: O selekcii nizkostebelnych sortov ozimej pšenicy. Selekcija i semenovodstvo, 2, 1971, s. 12-19.
 ORLJUK, A. P.: Izměňivost i nasledujemnost količestvennych priznakov u mutantov ozimej pšenicy. Genetika, 10, 1972, s. 5-13.
 NEI, M.: Studies on the application of biometrical genetics to plant breeding. No. 82, Plant Breeding No. 1, 1960.
 VASILENKO, I. N.: Metody i rezultaty selekcii korotkostebelnych sortov pšenicy. Selekcija i semenovodstvo, 6, 1973, s. 71-73.

Došlo dne 29. 1. 1976

VLAX, M. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж): Изменчивость и наследуемость важнейших признаков у озимой пшеницы в ранние генерации после скрещивания. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 175-181.

Гибриды поколения F_2 , полученные при участии полукарликовых и карликовых сортов, показали следующую частоту длины растений: до 70 см — 13,6 %, между 70—90 см — 32,6 %, между 90—110 см — 39,5 %, свыше 110 см — 16,3 %. Наибольшими массой зерна растения, колоса и числом зерен в колосе обладали растения гибридов при повышенном кушении в группе 70—90 см. Масса 1000 зерен растет с ростом длины растения. Самыми короткими были растения гибридов с французской карликовой линией M50 B21, среди которых больше всего растений (около 60 %) входило в группу 70—90 см. Короткостебельность и масса 1000 зерен оказались прочными генетическими признаками, имеющими высокую наследуемость, из чего вытекает высокая эффективность отбора на сокращенную длину растений и повышенную массу 1000 зерен. Это подтверждается и достигнутой общей аналогичностью между F_3 и F_4 поколениями. Также коэффициенты корреляции между массой зерна колоса и урожаем зерна с единицы площади и положительные, и отрицательные. В стремлении к росту продуктивности колоса это означает возможность получения более урожайной короткостебельной формы пшеницы.

генерация F_2 ; частота расщепления; наследуемость; общая аналогия между F_3 и F_4 поколениями

VLACH, M. (Cereal Research Institute, Kroměříž): Variability and Inheritance of the Most Important Characters of Winter Wheat in the Early Generations after Crossing. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 175-181.

Crossbreds of the F_2 generation, obtained with the participation of semi-dwarf and dwarf varieties, showed the following frequencies of the length of plants: up to 70 cm — 13.6 %, between 70—90 cm — 32.6 %, between 90—110 cm — 37.5 %, and above 110 cm — 16.3 %. The greatest weight of the grain per plant, per spike, and

the largest number of grains per spike were found in hybrid plants with greater tillering in the group of 70–90 cm. The thousand-kernel weight rose with the increasing length of the plant. The shortest length of plants was in crossbreds with the French dwarf line M50 B21, most plants of which (approx. 60 %) belonged to the group measuring 70–90 cm. Short stems and thousand-kernel weight proved to be fixed genetic characters, their heritability was high; thus it is possible to infer a high effectiveness of selection for a shorter length of the plant and for increased thousand-kernel weight. This was also confirmed by the attained correspondence of these traits in the F_3 and F_4 generations. Also the correlative coefficients between the weight of the grain per spike and the grain yield per unit area were positive and significant. This documents the possibility of obtaining, with an increase of the productivity of the spike, higher-yielding short-stemmed forms of wheat.

F_2 generation; frequency of segregation; heritability; correspondence between F_3 and F_4 generations

VLACH, M. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Variabilität und Vererbung der bedeutendsten Merkmale beim Winterweizen in den frühen Generationen nach der Kreuzung*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 175-181.

Die Hybriden der F_2 -Generation, die unter Beteiligung von Mittelzweig- und Zwergsorten gewonnen wurden, wiesen folgende Häufigkeit in der Pflanzenlänge auf: bis 70 cm – 13,6 %, zwischen 70 und 90 cm – 32,6 %, zwischen 90 und 110 cm – 37,5 % und über 110 cm – 16,3 %. Die höchste Kornmasse der Pflanze, der Ähre und die höchste Kornanzahl in der Ähre wurde bei den Hybridpflanzen von höherem Bestockungsvermögen in der Gruppe 70–90 cm festgestellt. Die Tausendkornmasse wurde mit anwachsender Pflanzenlänge gesteigert. Die Hybriden von der Kreuzung mit der französischen Zwerglinie M50 B21 hatten die kürzeste Pflanzenlänge; die meisten Pflanzen von diesen Hybriden fand man in der Gruppe 70–90 cm (rund 60 %). Die Kurzstrohigkeit und Tausendkornmasse erwiesen sich als feste genetische Merkmale, sie zeigten eine hohe Heritabilität, was auf eine hohe Effektivität der Auslese auf verminderte Pflanzenlänge und erhöhte Tausendkornmasse schließen läßt. Dies wurde auch durch erreichte allgemeine Übereinstimmung zwischen F_3 - und F_4 -Generation bestätigt. Positiv und signifikant zeigten sich auch die Koeffizienten der Korrelation zwischen der Kornmasse je Ähre und dem Kornertrag je Flächeneinheit. So wird die Möglichkeit dargelegt, bei der Erhöhung der Ährenproduktivität ertragreiche kurzhalmige Weizenformen zu gewinnen.

F_2 -Generation; Spaltungshäufigkeit; Heritabilität; allgemeine Übereinstimmung zwischen F_3 - und F_4 -Generation

Adresa autora:

Ing. Miloslav Vlach, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

PATOFYZIOLOGIE ROSTLIN

Physical Plant Pathology. Vydavatelé R. Heitefuss a P. H. Williams, nakladatelství Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. 1976, 890 stran.

Kniha podává vynikající přehled o současném stavu patofyziologie rostlin. V jednotlivých kapitolách shrnuje výsledky studia fyziologie vztahu hostitel-parazit od klíčení spory patogenní houby přes pronikání parazita do hostitele až po vlastní parazitaci hostitele patogenem. Knihu zpracovali přední odborníci převážně z USA, dále z Velké Británie, Německé spolkové republiky a na jednotlivých kapitolách se podíleli autoři z Austrálie, Československa, Japonska a Nizozemí.

V úvodní obecné kapitole je historie vývoje rostlinné patofyziologie a nástin vztahu hostitel-patogen. Pojednává se o reakci hostitele na napadení, o rezistenci, náchylnosti a toleranci, dále o patogenitě a virulenci a genetických a fyziologických mechanismech, řídicích parazitický vztah, a konečně o metodách jejich studia (autoři W. H. Fuchs, J. M. Daly).

Druhá kapitola je věnována klíčení spor a tvorbě infekčních struktur u hub, metabolismu bílkovin a nukleových kyselin během klíčení a vlivu kořenů rostlin na aktivitu půdních patogenů (autoři P. J. Allen, R. C. Staples, Z. Yaniv, J. E. Mitchell).

Třetí kapitola se zabývá cytologií a fyziologií pronikání parazita do hostitelské rostliny a vznikem parazitického vztahu. Je rozdělena podle patogenů a pojednává o infekci viry, mykoplasmy, bakteriemi, houbami a hádátky (autoři G. A. De Zoeten, K. Maramorosch, R. N. Goodman, J. R. Aist, V. H. Dropkin).

Čtvrtá kapitola je věnována mechanismům, pomocí jichž parazit napadá hostitele. Popisují se specifické a nespecifické toxiny, degradace buněčných stěn a membrán mikrobiálními enzymy, morfologické změny a subcelulární poměry při parazitaci (autoři R. P. Scheffer, K. Rudolph, D. F. Bateman, H. G. Bascham, J. A. Lippincott, B. B. Lippincott, E. C. Hislop, D. Pitt).

Pátá nejobšáhlejší kapitola se zabývá vlivem infekce na fyziologické procesy v rostlině. Vychází ze změn v permeabilitě buněčných stěn u napadených rostlin a změn ve vodním režimu a dále popisuje metabolismus uhlíku nukleových kyselin, bílkovin, funkci regulátorů růstu, oxidačních enzymů, fytoalexinů a některých dalších látek, jež mohou regulovat vztah hostitel-parazit (autoři H. E. Wheeler, J. M. Duniway, J. M. Daly, R. Heitefuss, G. Wolf, I. Uritani, H. M. Dekhuijzen, G. F. Pegg, F. Frič, J. A. Kuč, F. Schönbeck, E. Schlösser, T. Kosuge, D. G. Gilchrist).

V šesté kapitole se popisuje predispozice rostlin k chorobě podle jednotlivých faktorů vnějšího prostředí i agrotechnických zásahů (C. E. Yarwood).

Šestá kapitola je věnována pěstování biotrofních parazitů na syntetizovaných substrátech se zvláštním zaměřením na výsledky, dosažené při kultivaci obilních rží (autor K. J. Scott).

Osmá kapitola podává přehled současného stavu studia genetiky vztahů hostitel-parazit. Vychází z dědičnosti odolnosti a virulence, údajů, které vedly k hypotéze gen proti genu a hodnotí význam genetických zákonitostí pro fyziologická studia vztahu hostitel-patogen (autor A. H. Ellingboe).

Významnou předností knihy o rostlinné patofyziologii je její komplexní zaměření a zpracování problematiky nejen z hlediska fyziologie, ale i genetiky, cytologie, biochemie a biofyziky. Dalším kladem knihy je, že se neomezuje jen na syntetický přehled současného stavu bádání v rostlinné patofyziologii, ale podává i kritické zhodnocení dosažených výsledků a výtýčuje směr pro další studium. To se týká nejen samotné problematiky, ale i metodiky výzkumu.

Zdařilé skloubení různých vědních disciplín, syntetické zpracování, analýza výsledků a prognóza výzkumu v této oblasti činí z této knihy, zařazené jako čtvrtý svazek do edice Encyklopedie rostlinné fyziologie (Encyclopedia of Plant Physiology, vydavatelé A. Pirson, Göttingen a M. H. Zimmermann, Harvard), velmi potřebné dílo pro výzkumné pracovníky v oboru fytopatologie, rostlinné fyziologie a některých úseků genetiky a šlechtění i pro vysokoškolské studenty těchto oborů.

Kniha je doplněna fotografiemi a názornými schémata a za každou kapitolou je připojena obsáhlá bibliografie.

Ing. P. Bartoš, CSc.,
VÚRV Praha - Ruzyně

DĚDIČNOST NĚKTERÝCH DÉLKOVÝCH CHARAKTERISTIK ROSTLIN PŠENICE V F_2 GENERACI

J. Smoček

SMOČEK, J. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Dědičnost některých délkových charakteristik rostlin pšenice v F_2 generaci*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 183-189.

U čtyř kříženců krátkostébelných rodičovských odrůd byl v generaci F_2 nejvyšší fenotypový variační koeficient u délky obnažené části posledního internodia a nejnižší u délky rostlin a stébla. Četnost transgresního štěpení v prodloužené délce posledního internodia byla vyšší než ve zkrácené délce u kombinací s linií M50 B21. Na délce posledního internodia se podílela více délka pochvy posledního listu, než délka obnažené části posledního internodia. Zejména u kříženců s linií M50 B21 je pravděpodobnost transgrese v prodloužené délce obnažené části posledního internodia vyšší než v prodloužené délce pochvy posledního listu. Přitom u obou dílčích charakteristik délky posledního internodia je kladná transgrese četnější, než transgrese v jejich zkrácené délce. Podle dědivosti a míry rozlišení lze předpokládat vhodnost jednotlivých znaků pro výběry rostlin v generaci F_2 v pořadí: délka rostliny, délka stébla, délka posledního internodia, délka obnažené části posledního internodia, délka pochvy posledního listu a nakonec délka klasu.

Četnými autory byla studována proměnlivost a dědičnost délky rostlin obilnin. Tento znak je většinou jednoduše založen a ovlivňován aditivním působením genů. Při výběrech rostlin z hybridních populací je snahou používat další doprovodné znaky a poznatky, že výnos obilnin může být ovlivněn morfologickou strukturou nad nodem posledního listu.

Podle Hsu a Waltona (1970) koreloval v F_1 generaci dialelního křížení u jarní pšenice počet produktivních odnoží s šířkou posledního listu a délkou jeho pochvy. Počet produktivních odnoží, délka pochvy posledního listu a počet zrn klasu korelovaly s produktivností rostliny. Nejvyšší korelaci (0,94) našli mezi délkou posledního internodia a délkou jeho obnažené části. Vysvětlili 70 % pozorované proměnlivosti ve výnosu. Z 28,49 % se na ní podílely počet produktivních odnoží, klásky klasu, šířka posledního listu, délka klasu a pochva posledního listu. Počet zrn klasu, klásky klasu, délka obnažené části posledního internodia a délka klasu se podílely 26,97 %. Zbývajících 14,72 % bylo dáno působením délky posledního internodia a hmotnosti 1000 zrn (Hsu, Walton, 1971). Jain a Singh (1975) provedli dialelní křížení pšenice s mono-, di- a tri-genově podmíněnou délkou stébla. V rámci jednotlivých délkových skupin získali odlišné korelace mezi složkami výnosu, však u znaků přispívajících k vyšší fotosyntetické účinnosti, mezi nimi u délky obnažené části posledního internodia a délky pochvy posledního listu našli stálý vztah s hmotností zrna rostliny v různých délkových skupinách rostlin.

Vedle zkoumání vlivu těchto morfologických znaků na složky výnosu jsou hledány i nové modelové typy rostlin se změněnou morfologickou strukturou. Například Qalset et al. (1970) získali krátkostébelný mutant z odrůdy 'Seneca', u kterého při nezměněné délce pochvy posledního listu jsou zkrácená poslední internodia.

Prozatím však neexistují ucelené podklady pro využití těchto znaků při výběrech v raných generacích po křížení. Tímto aspektem z hlediska jejich míry rozlišení, dědivosti a přítomnosti příznivé transgrese v F_2 generaci se zabývá tato práce.

MATERIÁL A METODA

Rodiče P_1 a P_2 a čtyři jednodušší kříženci ($P_1 \times P_2$) byli hodnoceni v F_2 generaci: M50 B21 No 42-2-3-1-2-3 $\times$ KM 32-139-72, M50 B21 No 42-2-3-1-2-3 $\times$ KM 55-55-72, NS 984/1 $\times$ Kavkaz a NS 984/1 $\times$ KM 45-93-72. Rodičovské linie označené jako KM a použité jako P_2 při křížení pocházejí z kombinace odrůd 'Mironovskaja 808' $\times$ 'Moisson'. Rodiče paralelně s F_2 byli pěstováni v r. 1974 ve VÚOb Kroměříž, ve sponu 3,75 $\times$ 12,5 cm. Proměnlivost znaků byla u jednotlivých kříženců sledována na 200 rostlinách a u rodičů na 80 rostlinách z pravidelného zápoje.

Na hlavním stéble jednotlivých rostlin po sklizni byly zjištěny: délka rostliny (cm) od kořenového krčku po špičku klasu bez osin, délka stébla (cm), délka posledního internodia (cm) členěná na dvě části tvořené délkou obnažené části (cm) a délkou pochvy posledního listu (cm) a konečné délka klasu (cm).

Dědivost v širším smyslu byla odhadnuta podle Mahmuda a Kramera (1951) pomocí variance rodičů (VP) a F_2 (VF₂) kdy

$$h^2 = (1/2 D + 1/4 H) / (1/2 D + 1/4 H + E_1) = \\ = (VF_2 - \sqrt{VP_1 \cdot VP_2}) / VF_2.$$

Míra rozlišení v F_2 byla stanovena jako $1/2 \sqrt{1-h^2}$ (Huet, Ecochard, 1961) a stupeň příznivé transgrese (při $\alpha = 0,05$) $\lambda = \bar{P}_i + 2\tau_e$ v kladném směru a $\bar{P}_i - 2\tau_e$ v případě transgrese v záporném směru (Ecochard, Huet, 1961).

VÝSLEDKY A DISKUSE

U kříženců s liniemi M50 B21 a NS 984/1 byly jako druhý rodič použity linie s delší a kratší délkou rostliny (tab. I). Všichni rodiče mají relativně nízký fenotypový variační koeficient ($V_p\%$), což naznačuje vyrovnanou délku uvnitř jednotlivých hodnocených souborů rostlin. U křížence M50 B21 $\times$ KM 32-139-72 je fenotypový variační koeficient v F_2 až trojnásobně vyšší proti P_1 . Genetické variační koeficienty ($V_G\%$) kříženců jsou velikostí blízké fenotypovým (tab. II). Relativně vysoká dědivost i míra rozlišení umožňují v F_2 generaci použít vysoké intenzity selekce, nepřesahující například u prvního křížence M50 B21 $\times$ KM 32-139-72 14 % základního výběrového souboru. Transgresní štěpení v délce rostliny v F_2 generaci vyplývá z rozdílného genetického původu obou rodičů použitých při křížení. U prvního křížence je možné za transgresi ve zkrácené délce rostliny považovat rostlinu kratší než 59 cm, přičemž tuto podmínku splňovalo 4 % rostlin populace F_2 . Rodičovská linie M50 B21 (P_1) pochází podle Paqueta (1968) z křížení odrůd 'Mexico 50' (délka 65 cm) a I. N. R. A. linie 'Versailles B21' (110 cm). Rodič P_2 je linie, vybraná v r. 1972 z křížení známých odrůd 'Mironovskaja 808' a 'Moisson'.

Délka stébla limituje délku rostliny. Nejvyšší fenotypový i genetický variační koeficient byl shodně s délkou rostliny získán u křížence M50 B21 $\times$ KM 32-139-72. Genetické parametry kříženců F_2 naznačují, že délky rostliny lze účinně použít v selekci a že je možné očekávat transgresní štěpení ve zkrácené délce stébla pod 50 cm v rozsahu 5 % populace F_2 u prvního křížence a při hodnotě 67 cm délky stébla v rozsahu 2 % populace F_2 u třetího křížence.

I. Fenotypové hodnoty znaků rodičů a jejich kříženců v F₂ generaci — Phenotype values of parents and their hybrids in the F₂ generation

Rodič Kříženec	Znak	$\bar{x} \pm$	$s_{\bar{x}}$	V	s	V _P %
1	2	3	4	5	6	7
M50 B21 KM 32-139-72 KM 55-55-72 NS 984/1 Kavkaz KM 45-93-72 M50 B21 × KM 32-139-72 M50 B21 × KM 55-55-72 NS 984/1 × Kavkaz NS 984/1 × KM 45-93-72	Délka rostliny	71,45 67,70 82,81 83,57 99,38 77,33 87,47 81,07 84,87 82,64	0,44 0,48 0,71 0,42 0,56 0,39 1,08 0,71 0,44 0,44	13,8873 21,2174 40,2911 13,4079 23,2192 11,7237 230,6111 97,7526 34,6264 37,5707	3,7267 4,6057 6,3472 3,6613 4,8190 3,4236 15,1858 9,8870 5,8844 6,1293	5,22 6,80 7,66 4,38 4,85 4,43 17,36 12,30 6,93 7,42
M50 B21 KM 32-139-72 KM 55-55-72 NS 984/1 Kavkaz KM 45-93-72 M50 B21 × KM 32-139-72 M50 B21 × KM 55-55-72 NS 984/1 × Kavkaz NS 984/1 × KM 45-93-72	Délka stébla	63,29 58,58 74,42 74,39 90,23 71,09 77,55 73,34 75,95 74,45	0,40 0,45 0,68 0,40 0,56 0,39 1,04 0,61 0,41 0,42	11,8152 19,1810 37,4684 12,6316 22,9726 11,5526 214,2778 72,2474 29,7241 34,6021	3,4373 4,3796 6,1207 3,5547 4,7931 3,3996 14,6383 8,4998 5,4518 5,8826	5,43 7,48 8,22 4,78 5,31 4,78 18,88 11,59 7,18 7,90
M50 B21 KM 32-139-72 KM 55-55-72 NS 984/1 Kavkaz KM 45-93-72 M50 B21 × KM 32-139-72 M50 B21 × KM 55-55-72 NS 984/1 × Kavkaz NS 984/1 × KM 45-93-72	Délka posledního internodia	28,40 25,54 28,92 29,31 38,00 23,19 36,06 30,82 31,98 28,47	0,45 0,38 0,46 0,28 0,34 0,40 0,53 0,40 0,27 0,27	14,6101 13,6643 17,2095 6,1384 8,4110 12,3695 56,4105 31,7666 13,1374 13,6849	3,8223 3,6965 4,1484 2,4776 2,9002 3,5170 7,5107 5,6362 3,6246 3,6993	13,46 13,93 14,34 8,45 7,63 15,16 20,83 18,29 11,33 12,99
M50 B21 KM 32-139-72 KM 55-55-72 NS 984/1 Kavkaz KM 45-93-72 M50 B21 × KM 32-139-72 M50 B21 × KM 55-55-72 NS 984/1 × Kavkaz NS 984/1 × KM 45-93-72	Délka obna- ženě části posledního internodia	9,28 10,82 12,05 11,61 16,54 7,40 16,71 12,05 13,78 11,04	0,45 0,36 0,35 0,26 0,34 0,38 0,42 0,35 0,23 0,24	14,5978 12,3249 24,5025 5,2410 8,6079 10,9279 35,4782 24,5025 9,6340 11,2339	3,8207 3,5107 4,9500 2,2893 2,9339 3,3057 5,9564 4,9500 3,1039 3,3517	41,18 32,45 41,07 19,72 17,74 44,66 35,64 41,07 22,53 30,35

1	2	3	4	5	6	7
M50 B21	Délka pochvy posledního listu	19,12	0,20	2,9278	1,7111	8,95
KM 32-139-72		15,72	0,17	2,5732	1,6041	10,20
KM 55-55-72		18,55	0,22	4,0734	2,0183	10,88
NS 984/1		17,70	0,16	1,9491	1,3961	7,89
KM 45-93-72		15,79	0,17	2,3510	1,5333	9,71
M50 B21 × KM 32-139-72		19,34	0,20	7,6184	2,7601	14,27
M50 B21 × KM 55-55-72		18,77	0,14	4,1372	2,0340	10,84
NS 984/1 × KM 45-93-72		17,43	0,13	3,0522	1,7471	10,02
M50 B21	Délka klasu	8,16	0,10	0,7030	0,8384	10,28
KM 32-139-72		9,12	0,12	1,2685	1,1263	12,35
KM 55-55-72		8,38	0,12	1,2584	1,1218	13,38
NS 984/1		9,17	0,10	0,7905	0,8891	9,69
Kavkaz		9,15	0,13	1,2929	1,1371	12,42
KM 45-93-72		6,24	0,07	0,4185	0,6469	10,37
M50 B21 × KM 32-139-72		9,92	0,10	2,0415	1,4288	14,40
M50 B21 × KM 55-55-72		7,93	0,08	1,1120	1,0545	13,29
NS 984/1 × Kavkaz		8,92	0,08	1,2905	1,1360	12,74
NS 984/1 × KM 45-93-72		8,19	0,08	1,2696	1,1268	13,75

Délka posledního internodia se na délce stébla rodičů podílí 40 až 45 %. Fenotypový variační koeficient je vyšší ve srovnání s předchozími znaky uvedenými v tab. I. Genetický variační koeficient je nižší proti fenotypovému především u třetího a čtvrtého křížence v pořadí tab. II. Při nižší dědivosti je u nich možné považovat nejvíce 45 % a 36 % pozorovaných rozdílů v délce posledního internodia za rozdíly podmíněné geneticky. Četnost rostlin s transgresí prodloužené délky posledního internodia je vyšší než výskyt transgrese ve zkrácené délce. Pouze u křížence NS 984/1 × 'Kavkaz' nebylo u žádné rostliny toto internodium delší než 44 cm, když u odrůdy 'Kavkaz' měřilo 38 cm, tj. o 9 cm více ve srovnání s P₁. Exaktně by se sice transgrese mohla i u tohoto křížence vyskytnout později vlivem vyšťepování z rostlin heterozygotních v F₂ generaci, mnohem pravděpodobnější je však menší rozdílnost genů ovlivňujících tento znak, neboť jedním z rodičů NS 984/1 i odrůdy 'Kavkaz', byla odrůda 'Bezostá'.

Část posledního internodia připadající na pochvu posledního listu je vyšší, než část připadající na délku obnažené části tohoto internodia. U délky obnažené části posledního internodia jsou fenotypové variační koeficienty rodičů a kříženců nejvyšší ze sledovaných znaků, přitom genetické variační koeficienty u kříženců jsou i více jak o třetinu nižší. Hodnoty tohoto znaku u rostlin rodičů i kříženců více kolísají proti průměru, než u délky pochvy posledního listu. U obou znaků je vyšší četnost transgresních rostlin s prodlouženou, než se zkrácenou délkou. Při výběrech rostlin v F₂ generaci lze u nich použít poměrně nízké intenzity, nepřesahující v nejlepším případě 30 %.

V délce klasu s výjimkou KM 45-93-72 nebylo mezi rodiči podstatného rozdílu (tab. I). Jeho průměrná dědivost u kříženců je nejnižší ze

II. Genetické parametry délkových charakteristik rostlin čtyř kříženců v F₂ generaci
 — Genetic parameters of the length characteristics of the plants of four hybrids in the F₂ generation

Znak Kříženec	$V_G\%$	h^2	Míra roz- lišení $F_2\%$	Rozpětí znaku	Příznivá transgrese		Směr trans- grese
					hodnota	% F_2	
Délka rostliny							
M50 B21 × KM 32-139-72	16,70	0,9256	13,64	49,50 — 125,00	58,4886	4,02	(—)
M50 B21 × KM 55-55-72	11,38	0,8690	18,10	58,00 — 102,00	63,9966	2,56	(—)
NS 984/1 × Kavkaz	4,86	0,4904	35,70	70,50 — 104,00	76,2474	3,43	(—)
NS 984/1 × KM 45-93-72	6,05	0,6663	26,89	61,50 — 104,50	70,4828	1,56	(—)
Délka stébla							
M50 B21 × KM 32-139-72	18,20	0,9297	13,26	41,00 — 113,00	49,8202	5,53	(—)
M50 B21 × KM 55-55-72	9,76	0,7088	26,98	51,00 — 95,00	56,4154	3,59	(—)
NS 984/1 × Kavkaz	4,69	0,4269	37,85	62,00 — 95,00	67,2806	2,29	(—)
NS 984/1 × KM 45-93-72	6,37	0,6509	29,66	55,00 — 95,00	64,2908	3,13	(—)
Délka posledního internodia							
M50 B21 × KM 32-139-72	18,14	0,7495	24,52	15,00 — 55,00	36,0446	48,24	(+)
					19,1470	1,01	(—)
M50 B21 × KM 55-55-72	12,94	0,5008	35,33	18,00 — 44,00	37,2168	13,35	(+)
					20,7554	2,05	(—)
NS 984/1 × Kavkaz	7,63	0,4531	36,98	20,00 — 43,00	43,8004	0	(+)
					24,3548	2,86	(—)
NS 984/1 × KM 45-93-72	7,83	0,3633	39,90	18,00 — 48,00	34,2652	3,13	(+)
					16,1560	0	(—)
Délka obnažené části posledního internodia							
M50 B21 × KM 32-139-72	28,11	0,6219	30,75	2,00 — 33,00	17,8414	49,25	(+)
					1,6386	0	(—)
M50 B21 × KM 55-55-72	28,88	0,4943	35,56	1,00 — 24,00	16,8556	20,00	(+)
					1,6386	0,51	(—)
NS 984/1 × Kavkaz	12,39	0,3028	41,75	5,00 — 21,00	22,4078	0	(+)
					7,0314	6,29	(—)
NS 984/1 × KM 45-93-72	17,34	0,3263	41,04	1,00 — 28,00	16,1886	3,13	(+)
					0,7886	0	(—)
Délka pochvy posledního listu							
M50 B21 × KM 32-139-72	11,41	0,6397	30,01	10,00 — 26,00	22,5422	11,06	(+)
					12,5118	1,01	(—)
M50 B21 × KM 55-55-72	4,41	0,1653	45,68	14,00 — 24,00	22,5422	3,59	(+)
					14,5134	1,54	(—)
NS 984/1 × KM 45-93-72	5,43	0,2987	41,87	13,00 — 23,00	20,4922	3,65	(+)
					12,7234	0	(—)
Délka klasu							
M50 B21 × KM 32-139-72	10,56	0,5374	34,01	6,00 — 14,00	11,3726	16,58	(+)
M50 B21 × KM 55-55-72	5,22	0,1541	45,99	5,40 — 12,60	10,6236	2,05	(+)
NS 984/1 × Kavkaz	5,93	0,2167	44,25	5,50 — 12,50	10,9482	5,71	(+)
NS 984/1 × KM 45-93-72	10,17	0,5469	33,66	5,50 — 11,50	10,9482	2,08	(+)

Hodnoty minimální průkazné transgrese odpovídají $\alpha = 0,05$

всех знаков а притом значе́не колеблется у единичных крещенцев. Нежвышй интензитет селекце максималне до 1/3 закладного выберового сoubору F_2 генерации је можно зволит у првниго а четвртёго крещенце (tab. II). Выхит позитивни трансгресе в дёлке класу буде непраждёподобнежй у првниго крещенце M50 B21 X KM 32-139-72, кде приблизне 16 % растений мёло клас дёлжй неж 11,4 см. У тогото крещенце был равнеж налезен абсолутне неж дёлжй клас зе всех, о дёлке 14 см.

При поровнани прумёрных вариационных коэффициентёв, дёдивости а мёры розниения lze в F_2 генерации предпакладат у ходноценных дёлковых характеристик вродност а ёффинност выбёров в томоте сеступнем порадй: дёлка стёбла, дёлка послёдниго интернодия, дёлка обнажёнё чástи послёдниго интернодия, дёлка похвы послёдниго листу а наконеч дёлка класу.

Literatura

- ECOCHARD, R. — HUET, J.: Contribution à l'étude de la génétique quantitative chez une plante autogame: le blé. Ann. Amélior. Plantes, 11, 1961, s. 25-59.
 HSU, P. — WALTON, P. D.: The inheritance of morphological and agronomic characters in spring wheat. Euphytica, 19, 1970, s. 54-60.
 HSU, P. — WALTON, P. D.: Relationships between yield and its components and structure above the flag leaf node in spring wheat. Crop Sci., 11, 1971, s. 190-193.
 HUET, J. — ECOCHARD, R.: Contribution à l'étude de la génétique quantitative chez une plante autogame: le blé. Application expérimentale. Ann. Amélior. Plantes, 11, 1961, s. 61-98.
 JAIN, R. P. — SINGH, R. B.: Effect of dwarfing genes on the association in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Cereal Res. Comm., 3, 1975, s. 126-136.
 MAHMUD, I. — KRAMER, H. H.: Segregation for yield, height and maturity following a soybean cross. Agron. J., 43, 1951, s. 605-609.
 PAQUET, J.: Effects of a selection for semi-dwarfness on the other characters of bread wheat. Euphytica, 17, 1968, s. 131-142.
 QUALSET, C. O. — FICK, G. N. — CONSTANTIN, M. J. — OSBORNE, T. S.: Mutation in internode length affects wheat plant-type. Science, 169, 1970, s. 1090-1091.

Došlo dne 18. 2. 1976

СМОЧЕК, Я. (Научно-иссёдоватёльскй институт зернового хозяйства, Кромержиж): Наследуемость некоторых характеристик дёлны растений пшеицы в F_2 . Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 183-189.

У 4 гибридов в F_2 наибольжй фенотиповый вариационный коэффициент установлен у дёлны обнаженной чástи послёднего междоузлия, а наименьжй — у дёлны растений и стёблей. Частота трансгрессного расщепления удлинённой чástи послёднего междоузлия больше, чем в сокращённой. В дёлне послёднего междоузлия дёлна влагалища послёднего листа участвует в большёй мере, чем дёлна обнаженной чástи посл. междоузлия. Особённо у гибридов с линией M50 B21 вероятность трансгрессии в продлённой дёлне обнаженной чástи посл. междоузлия больше, чем в продлённой дёлне влагалища посл. листа. Причем у обёих характеристик дёлны посл. междоузлия положитёльная трансгрессия встречается чаще, чем в сокращённой дёлне. На основе наследуемости и меры розниения можно определять пригодность признаков для отбора растений в F_2 в очерёдности: дёлна растения, дёлна стёбля, дёлна посл. междоузлия, дёлна обнаженной чástи посл. междоузлия, дёлна влагалища после. листа и, наконеч, дёлна колоса.

SMOČEK, J. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž): *Heredity of Some Plant Length Characteristics in F_2 Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 183-189.

The highest phenotypic coefficient of variation in all four F_2 crosses was in the extrusion length and the lowest in the length of plant and stem. The frequency of

transgressive segregation for the prolonged peduncle length was higher than that for the shortened one. On the peduncle length the flag leaf sheath participated to a greater degree than the extrusion length. Especially in crosses with the M50 B21 line the probability of transgression for the prolonged extrusion length is higher than that for the prolonged flag leaf sheath length. Simultaneously the positive transgression for both partial peduncle characteristics is more frequent than that for their shortened length. According to the heritability and the rate of legitimate selection the value of individual traits for selection proved at F_2 may be supposed in the following rank: plant and stem length, peduncle length, extrusion length, flag leaf sheath length and finally ear length.

SMOČEK, J. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Die Vererbung einiger Längenmerkmale der Pflanzen beim Weizen in der F_2 -Generation*. Sbor. ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 183-189.

Bei vier Hybriden in der F_2 -Generation wurde der höchste phänotypische Variationskoeffizient bei der Länge des freigelegten Teiles des letzten Internodiums, der niedrigste bei der Pflanzen- und Halmlänge festgestellt. In der verlängerten Länge des letzten Internodiums war die Häufigkeit der Transgressionsspaltung höher als in der verkürzten Länge bei den Kombinationen mit der Linie M50 B21. An der Länge des letzten Internodiums beteiligte sich die Scheidenlänge des letzten Blattes mehr als die Länge des freigelegten Teiles des letzten Internodiums. Insbesondere bei den Hybriden mit der Linie M50 B21 ist die Wahrscheinlichkeit der Transgression in der verlängerten Länge des freigelegten Teiles des letzten Internodiums höher als in der verlängerten Scheidenlänge des letzten Blattes. Dabei ist bei beiden Teilmerkmalen der Länge des letzten Internodiums die positive Transgression häufiger als die Transgression in ihrer verkürzten Länge. Der Heritabilität und Unterscheidung gemäß kann man die Eignung der einzelnen Merkmale für Pflanzenauswahl in der F_2 -Generation in dieser Reihenfolge voraussetzen: Pflanzenlänge, Halmlänge, Länge des letzten Internodiums, Länge des freigelegten Teiles des letzten Internodiums, Scheidenlänge des letzten Blattes und zuletzt Ährenlänge.

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Smoček, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 676 41 Kroměříž

STRUČNÉ ZÁKLADY TEORIE EVOLUCE

Timofeeff-Ressovsky, N. V. — Voroncov, N. N. — Jblkov, A. N.: *Kurzer Grundriss der Evolutionstheorie. Edice „Genetik, Grundlagen, Ergebnisse und Probleme in Einzeldarstellungen“, sv. 7, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 1975, 360 s., 132 obr., 10 tab. Cena 32,— M.*

Kniha je překladem ruského originálu vydaného v r. 1969 nakl. Nauka v Moskvě. Překlad byl vzhledem k časovému odstupu doplněn a upraven.

Mimo předmluvy k německému a původnímu vydání a úvodu je kniha rozdělena do tří hlavních částí. První část — Život a evoluce — se dělí na čtyři hlavní kapitoly, zabývající se postavením nauky o evoluci v biologii, obecnými biologickými pojmy ve vztahu k evoluci, chronologickým vývojem života na zemi a evolučními názory a evoluční teorií Ch. Darwina.

Druhá část se zabývá podrobně procesem mikroevoluce. Kapitoly (5 až 11) jsou věnovány úvodním poznámkám, elementárním strukturám a jevům evoluce, elementárnímu evolučnímu materiálu, elementárním evolučním faktorům, výchozím mechanismům evoluce a tvoření druhů, druhu jako hlavnímu článku evolučního procesu a hlavním úkolům výzkumu mikroevoluce.

Třetí část se zabývá současnou interpretací základních jevů evoluce v kapitolách 12 až 17 o mikro- a makrofylogenezi, prostředí a adaptaci, evolučním progresu, rychlosti a formách evoluce a evoluci a biosféře.

Závěrečné poznámky shrnují názory autorů. Knihu doplňuje autorský a věcný rejstřík. Publikace dává ucelený přehled a představu o zákonitostech a příčinách evoluce, pokud to dosavadní poznatky umožňují. V řadě jiných přehledných publikací na toto téma se vyznačuje vlastním přístupem k posuzování dílčích problémů, uváděním příkladů a zdůrazňováním určitých názorů a faktů způsobem logicky a vědecky zdůvodněným.

Autoři věnují zvláštní pozornost procesu mikroevoluce, který lze zkoumat experimentálně, protože probíhá v časovém rozmezí dostupném přímému pozorování. Na základě současné mikroevoluce lze pak usuzovat také na průběh makroevoluce, na jejíž průběh můžeme usuzovat vlastně jen srovnáváním dnešních druhů rostlin a zvířat a zbytků vyhynulých druhů v různých geologických obdobích. Autoři však nečiní zásadní rozdíl mezi oběma úseky evolučního bádání, mechanismy jsou v obou případech podobné, rozdíl je v časových dimenzích.

Na příkladu mikroevoluce se v knize plasticky jeví proces evoluce vůbec, jehož hybnou silou jsou formy selekce a podmínkou dědičné podmíněné variabilita stále se doplňující a udržující vznikem mutací na genové, chromozómové a genomové úrovni. Význam chromozómových a genomových mutací, které nemusí kvalitativně ovlivnit genovou výbavu je zejména ve vytváření biologických izolací.

Autoři na mnoha místech zdůrazňují pozitivní výběr, přežívání nejvhodnějšího pro určité podmínky a odpovídající možnost vyšší reprodukce, která vede k postupným změnám v rámci populace druhu i na dalších úrovních. Zdůrazňují také vzájemnou souvislost pozitivní a negativní selekce a jejich neoddělitelnost.

Kniha je zpracována na základě moderních evolučních názorů, ze syntézy Darwinova principu selekce a poznatků genetiky. V práci není právem věnována větší pozornost matematické genetice populací s odkazem na speciální práce, autoři však z těchto poznatků vycházejí a považují populaci za tu část druhu, v níž dochází k evolučním změnám.

V knize je věnována větší pozornost spíše živočichům než rostlinám, jsou však uváděny také četné příklady o rostlinách, zejména v souvislosti s polyploidii. Je škoda, že se jako příklad amfiploidie se zajímavou evolucí neuvádí také pšenice. Zaměření knihy je však zcela obecné.

Dvě malé připomínky se týkají terminologie. Na s. 120 se uvádí jako příklad šíření ze středomoří na severovýchod zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*), latinský název uvedený v práci (*Serinus canarius*) se však dnes pro tento druh obvykle nepoužívá. Na s. 284 je uvedeno u tapírů a nosorožců Paarhufer místo Unpaarhufer. Jde o zcela nepatrná přehlédnutí, která uvádíme jen pro důslednost.

Knihu můžeme velmi doporučit všem, kteří se zajímají o evoluci, genetiku v širších souvislostech a obecnou biologii. Podává srozumitelný a plastický obraz o evoluci s osobitým přístupem autorů k problematice a novými pohledy na některé problémy.

J. Foltýn, J. Bobek

FOLTÝN, J. — BOBEK, J. (Ústav genetiky a šlechtění, Praha - Ruzyně): *Využití větevnatých forem ve šlechtění pšenice obecné *Triticum aestivum* (L.) Thell.* Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 191-198.

Ozimé formy pšenice obecné rozvětvené byly ve čtyřech varietách AM, AR, RM a RR dovedeny do generace F₇. Nadále z nich štepí tzv. „dlouhé“ formy s nevětevnatými klasy: (AM), (AR), (RM) a (RR). U kříženců ozimých forem *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *ramifera* (Kor.) Folt. s výkonnými odrůdami ozimé pšenice, odolnými hlavním chorobám, se v generaci F₁ s dominancí nevětevnatosti zjistilo (ve srovnání s mateřskými nevětevnatými odrůdami): větší výška rostlin, vyšší plocha horních dvou listů na stéble, stejný počet klásků na klas, vyšší počet zrn na klas, nižší hmotnost 1000 zrn, vysoký počet zrn na klásek, stejná hmotnost zrna na klas, o málo nižší NPR (net production rate). Doporučuje se využít ozimých větevnatých forem pšenice obecné ke křížení s odrůdami ssp. *vulgare* (Vill.) k získání kříženců s vyšším počtem zrn v klásku a v klasu.

pšenice; šlechtění na výnos; větevnatý klas

O větevnatých pšenicích jsou v literatuře zmínky od starověku až do minulého století. Od zveřejněné práce Nilsson-Leisnera (1925 až 1926) je zřejmé, že větevnaté typy pšenice se nevyskytují jen u druhu *Triticum turgidum* L., nýbrž i v pšenici obecné *Triticum aestivum* (L.) Thell.

MacKey (1966) řadí k druhu *Triticum aestivum* (L.) Thell. jediný rozvětvený poddruh — ssp. *vavilovi* (Tum.) Sears. Dorofeev (1968) řadí ssp. *vavilovi* (Jakubz.) Sears do druhu *Triticum spelta* L. a Gandiljan (1975) nadále uznává samostatný druh *Triticum vavilovii* Jakubz. a k původním třem varietám (uváděným Dorofeevem, 1972) připojuje popisy dalších šesti variet. Typ větvení *vavilovii* je zvláštním typem větvení mezi celkem šesti se vyskytujícími typy větvení klasu pšenice (Bobek, 1975). Je možné, že už byl ve šlechtění pšenice využit, neboť odrůda jarní pšenice 'BT-2121' tímto způsobem větví.

Běžnějším způsobem větvení klasu v pšenici obecné je typ *turgidum* (Borojevič, 1959), který řada autorů získala křížením *Triticum aestivum* (L.) Thell. s jinými druhy pšenice. Např. Bonvicini (1954) křížil pšenici obecnou s *Triticum turgidum* L., Ryžej (1949) s *Triticum durum* Desf., Cicin (1961) s *Agropyron glaucum* Desf. Tyto formy jsou charakterizovány vysokým počtem zrn v klasu a nízkou hmotností 1000 zrn.

Koričová (1966) zjistila větevnaté formy pšenice obecné typu *turgidum* z křížení teratologické formy s běžnými varietami pšenice obecné a zařadila je jako *Triticum aestivum* L., ssp. *vulgare* Vill., var. *ramifera* Kor.

Foltýn (1972) získal čtyři rozličné větevnaté formy pšenice obecné typu *turgidum* z křížení dvou odrůd pšenice obecné ('Forlani' × 'Mironovskaja 808'), z nichž prvá pochází z mezidruhového křížení s *Triticum turgidum* L., a zařadil je jako

Triticum aestivum (L.) Thell., ssp. *ramifera* (Kor.) Folt. s uvedením šesti variet, popsaných Cicinem (1961).

MATERIÁL A METODA

Za základ větevnatek byli vzati kříženci odrůd 'Forlani Roberto' X 'Mironovskaja 808', rok křížení 1966, rok výběru větevnatých forem 1968 a 1969, a to variety:

AM = *albomultispicatum* (Cic.)

AR = *alboramosum* (Cic.)

RM = *rubromultispicatum* (Cic.)

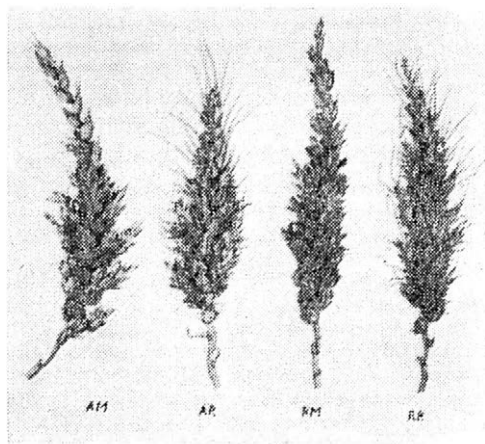
RR = *rubroramosum* (Cic.)

Jedná se převážně o ozimé, středně zimovzdorné typy, nepoléhavé (silné, středně vysoké stéblo), s delší vegetační dobou (jako u západoevropských odrůd ozimé pšenice), slabě až středně náchylné rzi plevové, rzi pšeničné a rzi travní. Sehnalová (1972) je řadí do skupiny *ramifera*.

Z uvedených variet větevnatek stále ještě štěpí formy, které barvou zrna, barvou plevy a osinatou či bezosinnou pluchou zpravidla sledují výchozí větevnatku, avšak bývají o 10 až 40 cm vyšší a s klasem dlouhým, nevětvenatým, s menšími horními listy. Výškou rostlin a délkou klasu připomínají rodičovskou odrůdu 'Forlani', kdežto velikostí horních listů a hmotností zrna na klas rodičovskou odrůdu 'Mironovskaja 808'. Označujeme je názvem větevnaté variety, se závorkami: (AM), (AR), (RM) a (RR). Tyto vyštěpené (dlouhé) nevětvenaté formy skýtají v přesevech sobě podobná potomstva, s občasným výskytem větevnatých forem původního typu (na kratším stéble a s většími horními listy).

Typy klasů větevnatek i vyštěpených (dlouhých) forem jsou zachyceny na obr. 1 a 2.

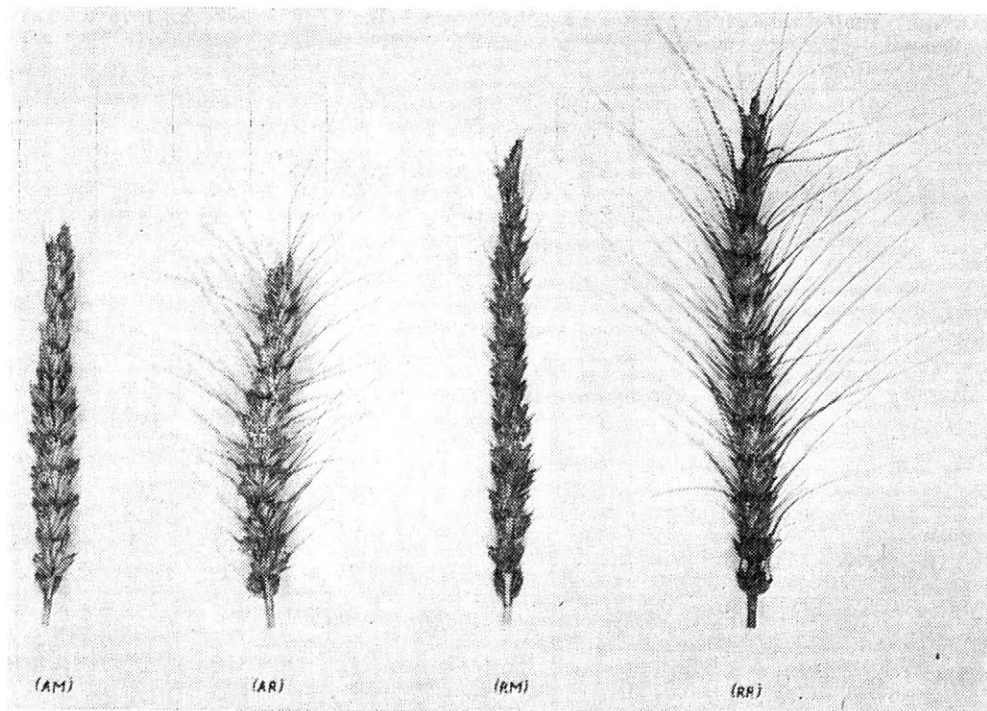
1. Klasy čtyř variet AM, AR, RM a RR *Triticum aestivum* (L.) Thell., ssp. *ramifera* (Kor.) Folt. — Spikes of four — AM, AR, RM, and RR — varieties of *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *ramifera* (Kor.) Folt.



Za základ nevětvenatých rodičovských odrůd byly pro křížení vybrány odrůdy středně vysoké až kratší, uspokojivě přezimující, s produktivním klasem a odolné rzi plevové a rzi travní: 'Aurora', 'Kavkaz', 'Weihenstephan 378', 'Zorba', 'Benno'.

V r. 1974–75 byly větevnatky, vyštěpené (dlouhé) formy, mateřské odrůdy a kříženci F₁ generace vysety ve školce do řádků 15 cm vzdálených, rostliny v řádku 5 cm od sebe (u větevnatek dvojřádky, po obou stranách s jedním řádkem vynechaným), na pozemcích ÚGS v Praze - Ruzyni. Školka byla pod umělou infekcí rzi plevovou a rzi travní.

Kromě vegetačních pozorování byly u vybraných rostlin (vybírány rostliny nejméně napadené chorobami) změřeny dva horní listy na stéble hlavního klasu tak, že násobením délky a největší šířky koeficientem 0,7 byla zjištěna jejich plocha.



2. Klasy typických forem (AM), (AR), (RM) a (RR) štěpících z příslušných variet *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *ramifera* (Kor.) Folt. — Spikes of the typical (AM), (AR), (RM), and (RR) forms fissing out from the corresponding varieties of *Triticum aestivum* (L.), Thell., ssp. *ramifera* (Kor.) Folt.

Příslušné klasy byly sklizeny odděleně a komplexně analyzovány metodou Foltýna a Škorpíka (1972). Hodnoty čisté produkce zrna (NPR = podíl výnosu zrna na klas a plochy horních dvou listů na stéble) se určovaly rovněž podle Foltýna a Škorpíka (1976).

VÝSLEDKY

Výsledky pokusů byly zpracovány tak, aby skýtaly metodické pokyny pro využití ozimých větevnatek ve šlechtění pšenice. V křížení větevnatek s odrůdami nevětevnatými v F_1 generaci dominovala vždy nevětevnatost klasu.

Z již dříve provedených křížení větevnatek s odrůdami nevětevnatými je možné soudit na štěpné poměry v dalších generacích jen přibližně, neboť od F_1 generace byl prováděn výběr nevětevnatých rostlin odolných rzím. Orientačním údajem může být procento potomstev rostlin, v nichž se v pěstitelském roce 1974–75 vyskytly jedna nebo dvě rostliny větevnatky: v generaci F_2 15 % a F_3 25 % případů.

Výška rostlin F_1 generace je větší než u obou rodičů a v dalších generacích F_2 a F_3 u nevětevnatých rostlin neklesá. Vysvětlení lze hledat v původu větevnatek (poměrně vysoké rodičovské odrůdy) a v ekologických podmínkách, v nichž rajonované ozimé odrůdy pšenice tvoří stéblo při nejmenším středně dlouhé.

I. Udaje o materiálu ozimých pšeníc ze šlechtitelské školky v r. 1974 až 1975 v Praze - Ruzyni — Data on winter wheat material from the breeding nursery in 1974–75 in Prague - Ruzyně

Odrůdy kříženci variety formy	Výška rostlin (cm)	Plocha horních 2 listů na stéble (cm ²)	Počet klásků na klas	Počet zrn v klasu	Hmotnost 1000 zrn (g)	Počet zrn v klásku	Hmotnost zrna na klas (g)	NPR (mg cm ⁻²)
A — Mateřské odrůdy								
Aurora	85	57	20	27,0	48	1,18	1,30	22,8
Kavkaz	85	74	20	46,2	46	2,26	2,08	28,1
Wh 378	80	84	23	55,0	43	2,45	2,33	27,7
Zorba	80	73	22	57,0	46	2,58	2,60	35,6
Benno	85	86	22	60,0	39	2,68	2,48	28,8
Ø skupiny A)	83	74	21	48,5	44	2,24	2,13	28,8
B — Otcovské variety ssp. <i>ramifera</i> (Kor.) Folt.								
AM	73	87	—	72,5	15	—	1,17	13,4
AR	76	88	—	65,0	25	—	1,46	16,6
RM	83	78	—	64,5	22	—	1,32	16,9
RR	73	110	—	63,0	23	—	1,42	12,9
Ø skupiny B)	76	91	—	66,1	21	—	1,34	15,0
C — Vyštěpené (dlouhé) formy ze skupiny B								
(AM)	130	51	16	26,6	36	1,73	0,99	19,4
(RM)	135	57	16	25,0	30	1,76	0,80	14,0
(AR)	125	56	17	46,7	33	2,45	1,78	31,8
(RR)	120	67	21	46,8	44	2,30	2,05	30,6
Ø skupiny C)	128	58	18	36,3	36	2,06	1,12	24,0
D — Kříženci F_1 generace								
Aurora × AM	88	61	18	37,0	48	2,00	1,76	28,9
Kavkaz × AM	88	69	21	47,1	37	2,17	1,77	25,7
Kavkaz × RR	88	91	21	51,0	45	2,44	2,30	25,3
Zorba × AM	97	85	20	55,2	42	2,77	2,33	27,4
Wh 378 × RM	92	81	21	47,3	44	2,20	2,07	25,6
Benno × AM	82	68	21	58,0	29	2,73	1,70	25,0
Benno × AR	88	84	20	73,4	35	3,57	2,57	30,6
Benno × RR	90	91	22	67,1	33	3,04	2,23	24,5
Ø skupiny D)	89	79	21	54,4	39	2,62	2,09	26,6

Údaje o materiálu ozimých pšenic ze šlechtitelské školky jsou uvedeny v tab. I a jsou zprůměrovány. V rámci odrůd a v rámci větevnaték není velké kolísání mezi sledovanými prvky u jednotlivých rostlin, ovšem u forem vyštěpených a u kříženců je proměnlivost značná, což je základna pro individuální výběry rostlin. Dále se uvádějí průměrné hodnoty prvků za celé skupiny (A, B, C, D): je to umožněno podobným charakterem členů skupiny.

Jistou nevýhodou pro veškerý materiál v pokusu – s výjimkou mateřských odrůd odolných rzi plevové a rzi travní – je ovlivnění produktivity klasu napadením těmito chorobami (umělá infekce v rozsahu celé školky). Tím spíše vyniknou nadprůměrné hodnoty některých prvků výnosu tohoto materiálu.

Větevnatky proti nevětevnatým běžným odrůdám nejsou vyšší, mají značně větší plochu dvou horních listů na stéble, vyšší počet zrn v klasu, mnohem nižší hmotnost 1000 zrn, podprůměrnou hmotnost zrna na klas a nízký ukazatel NPR.

Nevětevnaté (dlouhé) formy štěpící z větevnaték mají velmi dlouhé stéblo, poměrně malou plochu horních dvou listů na stéble, počet klásků na klas nižší než běžné odrůdy ozimé pšenice, počet zrn v klasu nízký, hmotnost 1000 zrn mnohem vyšší než větevnatky, avšak stále nižší než průměr běžných odrůd, počet zrn v klásku podprůměrný, podprůměrnou hmotnost zrna na klas a ukazatel NPR je v průměru o málo nižší než u běžných odrůd ozimé pšenice. Osinaté formy se produktivností vyrovnají běžným odrůdám, kdežto bezosinné se přibližují výchozím větevnatkám.

Kříženci větevnaték F_1 generace s nevětevnatými odrůdami ozimé pšenice jsou o něco vyšší než oba rodiče, plocha horních dvou listů na stéble je intermediární, počet klásků v klasu odpovídá mateřským odrůdám, počet zrn v klasu je vyšší, hmotnost 1000 zrn o málo nižší než u mateřských odrůd, hmotnost zrna na klas je stejná jako u mateřských odrůd a ukazatel NPR je o málo nižší než u mateřských odrůd.

DISKUSE

Myšlenka využití jiných botanických druhů ve šlechtění pšenice obecně ke zvýšení produktivity klasu není nová. Jakubciner et al. (1973) např. uvádějí vynikající znaky některých forem druhu *Triticum turgidum* L., které mohou být využity ve šlechtění pšenice intenzivního typu. Bouma (1974) získal větevnaté formy pšenice obecné z křížení s pýrem a nakřížil s nimi řadu kombinací.

Někteří autoři se snaží dodat novým odrůdám pšenice větevnatou formu klasu (Koričová, 1966; Filipová, 1974). Rawson a Ruvali (1972) dokonce zastávají názor, že ani při vyšším počtu zrn v klasu se dostupné asimiláty dost efektivně nevyužijí, kdežto větvení klasu se zdá být slibnější alternativou vysoce produktivního klasu.

Koričová (1973) se přiklání k názoru, že využití větevnatých forem pšenice se ve šlechtění může ubírat dvěma cestami: a) získání nových odrůd s větevnatým klasem, se 100 až 200 zrny na klas a ovšem s nízkou hmotností 1000 zrn; b) vyšlechtění odrůd s velmi produktivním klasem normální formy. Ve zprávě CIMMYT (1974) se rovněž pouka-

zuje na dosavadní malou agronomickou vhodnost větevnatých forem pšenice obecné i tvrdé (potlačování větvení v hustším sponu) a uvádí se program křížení větevnatých forem s nejlepšími odrůdami nevětevnatými k docílení produkce většího počtu zrn na klas. V další zprávě CIMMYT (1975) se uvádějí požadavky na nevětevnaté rodičovské odrůdy: dobrá odnoživost, pevné stéblo a odolnost chorobám. V polních pokusech na výnos zrna z plochy žádné z větevnatých novošlechtění nedosáhlo hodnot standardních odrůd pšenice obecné normálního typu.

Koričová (1973) i jiní autoři zjistili spolu s námi, že při křížení větevnatek s nevětevnatými pšenicemi dominuje v generaci F_1 nevětevnatost. Toto pravidlo se uplatňuje též při křížení s větevnatými formami typu *vavilovii*, jak uvádí Singh et al. (1957) a co potvrdila naše zkušenost. V generaci F_2 a v dalších generacích vystěpují větevnaté formy, avšak v malém počtu.

Koričová (1975) sledovala křížence až do generace F_6 a zjistila, že po individuálních výběrech jsou mezi nimi formy, které vynikají nad nevětevnaté rodiče produktivnějším klasem, a to ve všech jeho prvcích. Také v našich pokusech se nacházejí kříženci s klasem produktivnějším, než u nevětevnatých rodičů, především díky vyššímu počtu zrn v klásku a v klasu.

Zdědění větší listové plochy na klas po větevnatkách by mělo být pro křížence příznivé. Závislost hmotnosti zrna v klasu pšenice na ploše horních dvou listů na stéble byla prokázána (Foltýn a Škorpík, 1973; Foltýn a Bobek, 1975). Listová plocha u kříženců pšenice se dědí v generaci F_1 intermediárně nebo dominantně a v generaci F_2 vždy převládá dědičnost intermediární (Kraljevič, Balačič, 1973), i když v některých případech se i menší listová plocha může u jarních forem projevit jako částečně dominantní (Walton, 1969).

Vyšší počet zrn v klásku a v klasu (při nezměněném počtu klásků v klasu ve srovnání na mateřské odrůdy) a nižší hmotnost 1000 zrn jsou dědictví po větevnatém klasu.

Cestou individuálního výběru rostlin v raných generacích kříženců ozimé pšenice s větevnatkami, s využitím komplexního rozboru hlavního klasu a hodnoty NPR, by mělo být dosaženo u novošlechtěných kmenů souladu výnosových prvků s danými ekologickými podmínkami.

Literatura

- BOBEK, J.: Typy větvení klasů pšenice. Rostl. výroba, 21, 1975, č. 1, s. 83-89.
BONVICINI, M.: Varieta *ramificate* di *T. vulgare* nei lavori di miglioramento genetico. Atti del IX cong. inter. di genetica, Caryologia, vol. suppl., 1954, s. 731-738.
BOROJEVIČ, S.: Species hybridizacija roda *Triticum* III. Pojava razgranatih klasova. Letop. nauč. radova, Pol. fak. Novi Sad, 3, 1959, s. 3-16.
BOUMA, J.: Tvorba mutací a vzdálená hybridizace při šlechtění intenzivních odrůd pšenice. Zpravodaj šlecht. a sem. (5) — Úroda, 22, 1974, č. 5.
CICIN, N. V.: Novyje vetvistyje raznovidnosti mjadgkich pšenic. Doklady AN SSSR, 136, 1961, s. 463-464.
CIMMYT: Report on wheat improvement 1973. Mexico 1974.
CIMMYT: Review 1975. Mexico 1975.
DOROFEEV, V. F.: The variability and breeding value of Armenian wheats. Euphytica, 17, 1968, s. 451-461.
DOROFEEV, V. F.: Pšenicy Zakavkazja. Trudy po prikl. bot., genet. i sel., 47, 1972, č. 1, s. 3-202.
FILIPOVA, L. V.: Větivistaja pšenica v Indii. Sel. Choz. za Rubež., Rastenijev, 1974, č. 8, s. 47.

- FOLTÝN, J.: Větevnaté formy hexaploidní pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 8, 1972, č. 3, s. 171-176.
- FOLTÝN, J. — BOBEK, J.: Typy odrůd ozimé pšenice v ČSSR. Rostl. výroba, 21, 1975, č. 6, s. 643-650.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Metodika klasových výběrů pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 8, 1972, č. 1, s. 73-76.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Ideotyp porostu ozimé pšenice. Rostl. výroba, 19, 1973, č. 8, s. 821-826.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Čistá produkce zrna jako kritérium pro šlechtění obilovin. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 12, 1976, č. 3, s. 171-176.
- GANDILJAN, P. A.: Opredelitel pšeníc Armjanskoi SSR. Arm. NII S — CH, ser. Pšenica, 1975, č. 3, s. 62-113.
- JAKUBCINER, M. M. — KABULOV, D. T. — ESIRGALIEV, A.: Ispolzovanie *T. turgidum* L. v selekcii pšenicy intenzivnogo tipa. Bjull. VIR Leningrad, 31, 1973, s. 18-19.
- KORIČ, S.: Produktivnost granate vulgare pšenice. In: Proc. Fifth Jug. Symp. Res. in Wheat, Novi Sad 1966, Savrem. poljoprivreda, 14, 1966, č. 11-12, s. 617-624.
- KORIČ, S.: Geni granatnosti registriranikod *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* novi doprinos nauci i praksi. Zbornik bioteh. fak. Univ. Ljubljana, 21, 1973, s. 77-88.
- KRALJEVIĆ — BALAČIĆ, M.: Inheritance of leaf area in vulgare wheat. Proc. 4th Inter. Wheat Genet. Symp., Univ. Miss., Columbia (USA), 1973, s. 821-825.
- KEY Mac, I.: Species relationship in *Triticum*. In: Proc. Sec. Inter. Wheat Genet. Symp., Lund 1963, Hereditas Suppl. 2, 1966, s. 237-275.
- NILSSON — LEISNER, G.: Beiträge zur Genetik von *Triticum spelta* und *Triticum vulgare*. Hereditas, 1925-26, č. 7, s. 1-74.
- SEHNALOVÁ, J. et al.: Index seminum VÚRV Praha - Ruzyně. Praha, Stát. zeměd. nakl., 1972.
- RAWSON a RUVALI, 1972 —
- RYŽEJ, I. P.: Vetvisataja ozimnaja mjagkaja pšenica. Selek. i sem., 16, 1949, č. 6, s. 68-69.
- WALTON, P. D.: Inheritance of morphological characters associated with yield in spring wheat. Canad. J. Plant. Sci., 49, 1969, č. 9, s. 587-598.

Došlo dne 18. 3. 1976

ФОЛТЫН, Й. — БОБЕК Й. (Институт генетики и селекции Прага - Рузыне): Использование ветвистых форм в селекции пшеницы обыкновенной — *Triticum aestivum* (L.) Thell.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 191-198.

Озимые формы обыкновенной ветвистой пшеницы довели в разнovidностях AM, AR, RM и RR до поколения F₇ после чего из них расщепляя так наз. «длинные» формы с неветвистыми колосками: (AM), (AR), (RM) и (RR). У гибридов оз. форм *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *ramifera* (Kor.) Folt. с урожайными сортами оз. пшеницы, устойчивыми к главным болезням, в поколении F₁ с незатянувшейся доминантностью установлены (в сравнении с материнскими неветвистыми сортами): большая высота растений, большая поверхность верхних 2 листьев на стебле, такое же число колосков/колос, большее число зерен/колос, меньшая масса 1000 зерен, крупное число зерен/колосок, такая же масса зерна/колос, несколько меньше NPR (чистая продуктивность). Озимые ветвистые формы оз. пшеницы обыкновенной рекомендуются для скрещивания с сортами ssp. *vulgare* (Vill.) для получения гибридов с увеличенным числом зерен в колоске и колосе

пшеница; селекция на урожайность; ветвистый колос

FOLTÝN, J. — BOBEK, J. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha - Ruzyně): Utilization of Ramiferous Forms in Common Wheat (*Triticum aestivum* [L./Thell.] Breeding. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 191-198.

Winter forms of ramiferous common wheat were cultivated in 4 varieties, viz. AM, AR, RM, and RR, to F₇ generation. Further the so-called "long" forms with non-ramiferous spikes (AM), (AR), (RM), and (RR) are fissioned out. In the hybrids of winter *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *ramifera* (Kor.) Folt. forms with efficient winter wheat varieties, resistant to the main diseases, the following was found in the F₁ generation with dominant nonramiferousness (as compared with the parent nonramiferous varieties): greater height of the plants, larger area of the upper two stem leaves, the same number of spikelets in the spike, higher number of grains per

1 spike, lower 1000 grain weight, high grain number per 1 spikelet, the same grain weight per 1 spike, and somewhat lower net production rate (NPR). It is recommended to utilize winter ramiferous common wheat varieties for crossing with the ssp. *vulgare* (Vill.) varieties, in order to obtain hybrids with a higher grain number in the spikelet and spike.

wheat; breeding for yield; ramiferous spike

FOLTÝN, J. — BOBEK, J. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung, Praha - Ruzyně): *Einsatz verzweigter Formen in der Züchtung bei gemeinem Weizen Triticum aestivum* (L.) Thell. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 13, 1977 (3) : 191-198.

Winterformen des verzweigten gemeinen Weizens wurden in vier Varianten AM, AR, RM und RR bis zur F₇-Generation geführt. Weiterhin werden von ihnen die sog. „langen“ Formen mit nicht verzweigten Ähren gespaltet. (AM), (AR), (RM) und (RR). Bei Kreuzungsprodukten der Winterformen bei *Triticum aestivum* (L.) Thell. ssp. *ramifera* (Kor.) Folt. mit leistungsstarken Winterweizensorten mit Resistenz gegen die wichtigsten Krankheiten konnte in der F₁-Generation mit Dominanz der nicht verzweigten Formen festgestellt werden (im Vergleich zu den nicht verzweigten Mutterformen): größere Pflanzenhöhe, größere Fläche der oberen zwei Blätter am Halm, die gleiche Anzahl der Ährchen je Ähre, höhere Kornanzahl je Ähre, niedrigere Tausendkornmasse, hohe Kornanzahl je Ährchen, die gleiche Kornmasse je Ähre, eine ein wenig niedrigere NPR (net production rate). Es wird empfohlen, die verzweigten Winterformen bei gemeinem Weizen zur Kreuzung mit den Sorten ssp. *vulgare* (Vill.) anzuwenden zur Gewinnung von Kreuzungsprodukten mit einer höheren Kornanzahl in dem Ährchen und in der Ähre.

Weizen; Züchtung für Ertrag; verzweigte Ähre

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., Jiří Bobek, prom. biol., Ústav genetiky a šlechtění, 161 06 Praha - Ruzyně

KORELOVANÁ ODEZVA NA VÝBĚRY ROSTLIN PŠENICE GENERACE F_2

J. Smoček

SMOČEK, J. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž): *Korelovaná odezva na výběry rostlin pšenice generace F_2* . Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3): 199—206.

Při dvousměrných výběrech podle délky rostliny v F_2 generaci byla realizovaná odezva a dědivost vyšší při kladném směru selekce u skupiny znáhodněných, transgresních i kompetitivních rostlin. Kompetice delších rostlin ovlivňovala přednostně jejich hmotnost zrna prostřednictvím reprodukčního systému, tj. počtu produktivních odnoží a počtu zrn klasu, přičemž oba znaky byly u těchto rostlin zvýšeny. Zkrácení rostlin výběry nepřímo omezilo hmotnost 1000 zrn. Podle dvousměrného výběru na počet produktivních odnoží v F_2 byla realizovaná dědivost vyšší při záporném směru selekce. Rostliny se zvýšeným počtem produktivních odnoží byly současně delší. Uvnitř skupiny znáhodněných rostlin se zvýšeným počtem produktivních odnoží byla korelovaná odezva v produktivnosti rostliny vyšší než při primárních výběrech podle zbývajících složek. Z morfologických znaků je doporučeno provést první předselekcí skupiny krátkostébelných rostlin se zlepšenou hmotností 1000 zrn a zvýšeným počtem produktivních odnoží, avšak předpokládá se použití dostatečně široké výchozí populace F_2 , protože naše výsledky s realizovanou soudědivostí potvrzují, že pouze malá část výběrového rozdílu (32 % a 16 %) je podmíněna genetikou.

přímé a nepřímé výběry; morfologické znaky; rostliny F_2 generace; ozimá pšenice

Jednou z příčin omezené účinnosti výběrů v raných generacích po křížení je nízká dědivost znaků na úrovni jednotlivých rostlin. Z morfologických znaků je jednoduše geneticky založená délka rostliny (Lebsock a Amaya, 1969; Utz et al., 1973) a její dílčí charakteristiky (Smoček, 1975) obecně vhodnějším kritériem selekce než produktivnost rostliny nebo její složky. Z posledních je často pro výběry doporučovaná hmotnost 1000 zrn (Sharma a Knott, 1964), avšak i použití této relativně nejstálejší složky výnosu nebylo vždy úspěšné (Fonsec a Patterson, 1968). Podle Chebib a et al. (1973) měly například rozdíly ve velikosti vysetých zrn přímý vliv na proměnlivost mezi parcelami a nepřímý vliv jako zdroj konkurence mezi rostlinami.

Zatímco četnými autory byly dosud hodnoceny především odhady dědivosti a očekávané odezvy na selekci, pouze malý počet analyzoval poznatky realizované dědivosti. V této práci je hodnocena: a) korelovaná odezva v F_3 generaci na dvousměrné výběry podle délky a počtu produktivních odnoží rostliny, přičemž tato korelovaná odezva je zjištěna u znáhodněných, transgresních a kompetitivních rostlin F_3 , b) tyto korelované reakce jsou srovnávány s přímou odezvou na výběry zvýšeného počtu zrn klasu, hmotností 1000 zrn a produktivností rostliny.

MATERIÁL A METODA

Z vysetých rostlin 15 kříženců ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L.) byly předselekcí po sklizni F_2 generace v r. 1974 vyloučeny rostliny se zaschlým a špatně vyvinutým zrnem. Ze zbytku bylo znáhodně vzato 135 rostlin F_3 generace, které byly vysety na samostatných parcelách v ná-

sledujícím roce. Vzdálenost 3,75 cm mezi rostlinami a 12,5 cm mezi řádky v F_2 i v F_3 generaci odpovídala teoretické hustotě 213 rostlin na m^2 . Všechny rostliny F_2 generace a 10 rostlin z každé parcely F_3 generace byly analyzovány a při stanovení genetické odezvy na selekci byly označeny jako skupina znáhodněných rostlin. Mimo ni byly ze stejných výběrů 10 % rostlin F_2 generace, tj. shodných parcel F_3 , vzaty též rostliny s maximální hodnotou znaku primárního v selekci, označené jako skupina transgresních rostlin. Do poslední, kompetitivní skupiny, byly při kladném směru selekce zařazeny rostliny s prodlouženou délkou (větším počtem produktivních odnoží), přitom sousední rostliny měly kratší stéblo (menší počet produktivních odnoží). Při záporném směru selekce byly rostliny vybrány naopak. U dalších znaků, tj. počtu zrn klasu, hmotnosti 1000 zrn (g) a hmotnosti zrna rostliny (g) byl hodnocen pouze kladný směr selekce.

Realizovaná dědivost (h_{ii}) byla zjištěna z poměru selekčního rozdílu v F_2 generaci (ΔP_{ii}) a odezvy na selekci v F_3 generaci (ΔG_{ii}), takže

$$\Delta G_{ii} = \Delta P_{ii} h_{ii}$$

Korelovaná — nepřímá — odezva $\Delta G_{ij} = \Delta P_{ij} h_{ij}$.

Koeficient doprovodné dědivosti byl použit v souladu s Nei (1950)

$$a_{ij} = \Delta G_{ij} / \Delta P_{ii}$$

Realizovaná soudědivost c_{ij} je

$$c_{ij} = \sqrt{a_{ij} a_{ji}} = \sqrt{h_{ii}} r_{G_{ij}} \sqrt{h_{jj}}$$

kde: $r_{G_{ij}}$ — genetická korelace, odpovídající $c_{ij} / \sqrt{h_{ii} h_{jj}} = \sqrt{a_{ij} a_{ji} / h_{ii} h_{jj}} = \Delta G_{ij} \Delta G_{ji} / \Delta G_{ii} \Delta G_{jj}$.

Lze odvodit, že fenotypová korelace $r_{P_{ij}} = r_{G_{ij}} \sqrt{h_{ii} h_{jj}} + r_{E_{ij}} \sqrt{(1 - h_{ii})(1 - h_{jj})}$.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vybrané rostliny s prodlouženou délkou v F_2 generaci byly proti celkovému průměru F_2 populace lepší ve všech znacích s výjimkou počtu zrn klasu a toto jejich zlepšení se udržovalo i v F_3 generaci u hmotnosti 1000 zrn, hmotnosti zrna průměrného klasu, počtu klásků klasu hlavního stébela a hmotnosti zrna rostliny. Rostliny se zkrácenou délkou byly při stejném srovnání horší v počtu produktivních odnoží, hmotnosti 1000 zrn, počtu zrn rostliny a hmotnosti zrna rostliny (tab. I). U skupiny znáhodněných, transgresních i kompetitivních rostlin byla odezva na selekci a realizovaná dědivost vyšší při kladném směru selekce. Nejvyšší dědivost délky u skupiny transgresních rostlin je daná vysokou hodnotou rozdílu $\bar{x}_{F_3 \text{ sel. max}} - \bar{x}_{F_3 \text{ pop.}}$.

Kompetice rostlin s prodlouženou délkou ovlivňovala nejvíce hmotnost zrna rostliny v důsledku zvýšení počtu produktivních odnoží i počtu zrn klasu.

Srovnáním znáhodněných a transgresních rostlin se ukazuje, že zkrácením rostlin byla nejvíce nepřímo snížena hmotnost 1000 zrn. Vliv kompetice na skupinu rostlin se zkrácenou délkou se projevoval ve zvýšení nepřímé záporné odezvy v počtu produktivních odnoží a hmotnosti zrna rostliny.

Průměrná účinnost výběrů podle délky rostliny se pohybovala okolo 60 % předpokládané účinnosti. Kompeticí byla její dědivost ovlivněna méně než transgresí. Konkurenční tlak navozený rozdílnou délkou se projevoval u rostlin s delším stéblem ve zvýhodnění znaků formovaných jako první v ontogenezi a ukončených až v pozdějších etapách vývoje: počet odnoží → počet produktivních odnoží, s vlivem na počet zrn rostliny a hmotnost zrna rostliny, tj. na jejich reprodukční hodnotu prostřednictvím dalších délkových charakteristik stébelného systému rostlin (tab. II).

I. Přímý (ΔP_{ii}) a nepřímý (ΔP_{ij}) selekční rozdíl v F_2 a odezva na selekci (ΔG) v F_3 při dvou-směrném výběru podle délky rostliny — Direct (ΔP_{ii}) and indirect (ΔP_{ij}) selection differential in F_2 and selection gain (ΔG) in F_3 at bi-directional selection for length

Z n a k Výběrový — ii — Ovlivněný — jj —	S m ě r s e l e k c e								P r ů m ě r	
	+				-				$\overline{\Delta G_{ii}/\Delta P_{ii}}$	$\overline{\Delta G_{ij}/\Delta P_{ij}}$
	$\Delta P_{ii}(ij)$	$\Delta G_{ii}(ij)$	$\Delta G_{ii}/\Delta P_{ii}$	$\Delta G_{ij}/\Delta P_{ij}$	$\Delta P_{ii}(ij)$	$\Delta G_{ii}(ij)$	$\Delta G_{ii}/\Delta P_{ii}$	$\Delta G_{ij}/\Delta P_{ij}$		
(1) Znáhodnělé rostliny										
Délka rostliny (cm)	16,82	14,84	0,88	—	—12,61	— 2,74	0,22	—	0,60	—
Počet produktivních odnožujících rostlin	1,14	—0,05		—0,04	— 1,36	— 0,47		0,35		0,17
Počet zrn klasu	—2,56	2,29		—0,89	6,88	2,98		0,43		0,07
Hmotnost 1000 zrn (g)	5,81	4,55		0,78	— 2,98	— 1,21		0,41		0,65
Počet zrn rostliny	35,08	5,24		0,15	—37,06	—16,90		0,46		0,31
Hmotnost zrna prům. klasu (g)	0,10	0,21		2,10	0,20	0,07		0,35		—1,40
Počet klásků klasu hlavního stébela	0,71	0,49		0,69	1,14	0,51		0,45		0,05
Hmotnost zrna rostliny (g)	2,85	0,97		0,34	— 2,37	— 0,33		0,14		0,25
(2) Transgresní rostliny										
Délka rostliny (cm)	16,82	20,44	1,22	—	—12,61	— 7,60	0,60	—	0,95	—
Počet produktivních odnožujících rostlin	1,14	0,25		0,22	— 1,36	— 0,85		0,63		0,44
Počet zrn klasu	—2,56	2,82		—1,10	6,88	2,26		0,33		—0,06
Hmotnost 1000 zrn (g)	5,81	5,84		1,01	— 2,98	— 3,58		1,20		1,07
Počet zrn rostliny	35,08	14,21		0,41	—37,06	—18,06		0,49		0,45
Hmotnost zrna prům. klasu (g)	0,10	0,27		2,70	0,20	— 0,07		—0,35		—3,40
Počet klásků klasu hlavního stébela	0,71	1,11		1,56	1,14	0,27		0,24		—1,91
Hmotnost zrna rostliny (g)	2,85	1,50		0,53	— 2,37	— 0,17		0,07		0,32
(3) Kompetivní rostliny										
Délka rostliny (cm)	16,82	16,14	0,96	—	—12,61	— 2,26	0,18	—	0,63	—
Počet produktivních odnožujících rostlin	1,14	0,20		0,18	— 1,36	— 1,60		1,18		0,72
Počet zrn klasu	—2,56	3,55		—1,39	6,88	4,16		0,60		0,07
Hmotnost 1000 zrn (g)	5,81	5,46		0,94	— 2,98	— 0,69		0,23		0,70
Počet zrn rostliny	35,08	21,41		0,61	—37,06	—15,43		0,42		0,51
Hmotnost zrna prům. klasu (g)	0,10	0,29		2,90	0,20	0,12		0,60		—1,80
Počet klásků klasu hlavního stébela	0,71	0,63		0,89	1,14	— 0,49		—0,43		—2,55
Hmotnost zrna rostliny (g)	2,85	2,54		0,89	— 2,37	— 1,56		0,66		0,79

II. Morfologické charakteristiky u skupiny kompetitivních rostlin v F_3 generaci, vybraných podle dvousměrné selekce na délku rostliny — Morphological characteristics of the group of competitive plants in F_3 , selected bi-directionally for length of plant

Znak	Soubor rostlin		$\bar{x}F_3$
	(+) selekce	(-) selekce	
SLOUPKOVÁNÍ			
Počet odnoží rostliny	7,44	4,43	5,13
Délka 2. listu shora	23,77	24,75	23,40
Úhel 2. listu shora	20,89	19,59	19,69
Výška 2. listu shora	40,17	33,52	34,98
KVETENÍ			
Délka rostliny	91,64	75,93	77,20
Délka 1. listu shora	17,87	18,17	17,42
Úhel 1. listu shora	55,30	40,96	44,17
Výška 1. listu shora	68,80	57,67	59,95
PLNÁ ZRALOST			
Délka rostliny	92,61	74,21	76,47
Počet produktivních odnoží	5,76	3,96	5,56
Hmotnost zrna rostliny	9,69	5,59	7,15

Celkový průměr znaku v F_3 generaci byl stanoven z 675 měření, u (+) a (-) směru selekce jednotlivě ze 70 měření

Rostliny s vyšším počtem produktivních odnoží v F_2 generaci byly delší (tab. III). Transgrese ve zmenšeném počtu produktivních odnoží se promítla ve snížení počtu klásků klasu hlavního stébla, hmotnosti 1000 zrn a hmotnosti zrna rostliny ve vazbě s kratší délkou rostliny. U rostlin s nižším počtem produktivních odnoží se kompetice promítla ve zmenšení počtu zrn klasu a zkrácení délky rostliny. Realizovaná dědivost počtu produktivních odnoží byla vyšší při záporném směru selekce. Její průměrná hodnota 11 % z dvousměrné selekce byla ve srovnání s realizovanou dědivostí délky rostliny nízká.

Při výběrech znáhodněných rostlin s vyšším počtem produktivních odnoží bylo dosaženo korelované odezvy v produktivnosti rostliny vyšší, než při výběrech podle zbývajících složek produktivnosti rostliny, avšak její hodnota byla přitom nižší než u kompetitivních rostlin s prodlouženou délkou stébla.

U zbývajících třech výběrových znaků v tab. IV byla v generaci F_2 provedena pouze kladná selekce. Odezva ve zvýšeném počtu zrn klasu byla doprovázena snížením hmotnosti 1000 zrn a délky rostliny. U rostlin s nejvyšším počtem zrn klasu v tzv. transgresní skupině se realizovaná dědivost zvýšila pouze málo, na hodnotu 31 %. Výběry na zlepšenou hmotnost 1000 zrn byly nepřímě doprovázeny snížením počtu zrn klasu a prodloužením délky. Homeostáze obou znaků — počtu zrn klasu a hmotnosti zrna — v souvislosti se zkrácenou délkou rostliny ukazuje jeden z klíčových problémů současného šlechtění krátkostébelných forem obilovin. Výběry transgresních rostlin s vyšší hmotností 1000 zrn vedly ke zvýšení hmotnosti zrna rostliny. Přímé výběry podle hmotnosti zrna rostliny se ukázaly jako nejméně účinné. Záporná realizovaná dědivost naznačuje, že prostředí a ne-

III. Přímý a nepřímý selekční rozdíl ($\Delta P_{ii(ij)}$) v F_2 generaci a odezva na selekci ($\Delta G_{ii(ij)}$) v F_3 generaci při 10% intenzitě dvou-
směrné selekce podle počtu produktivních odnoží rostliny – Direct and indirect selection differential ($\Delta P_{ii(ij)}$) in F_2 , and selection
gain ($\Delta G_{ii(ij)}$) in F_3 with 10% bi-directional selection for number of fertile stems per plant

Znak Výběrový -ii- Ovlivněný -jj-	Směr selekce								Průměr	
	+				-				$\overline{\Delta G_{ii}}/\overline{\Delta P_{ii}}$	$\overline{\Delta G_{ij}}/\overline{\Delta P_{ij}}$
	$\Delta P_{ii(ij)}$	$\Delta G_{ii(ij)}$	$\Delta G_{ii}/\Delta P_{ii}$	$\Delta G_{ij}/\Delta P_{ij}$	$\Delta P_{ii(ij)}$	$\Delta G_{ii(ij)}$	$\Delta G_{ii}/\Delta P_{ii}$	$\Delta G_{ij}/\Delta P_{ij}$		
(1) Znáhodnělé rostliny										
Počet produktivních odnoží rostliny	4,35	0,32	0,07		- 2,51	- 0,41	0,16		0,11	
Počet zrn klasu	5,11	0,08		0,02	2,82	- 1,54		- 0,55		0,70
Hmotnost 1000 zrn (g)	- 5,19	- 1,20		0,23	- 0,78	- 1,00		1,28		0,05
Počet zrn rostliny	218,01	9,84		0,05	- 91,85	- 20,21		0,22		0,10
Hmotnost zrna průměrného klasu (g)	0,20	- 0,06		- 0,30	0,09	- 0,10		- 1,11		0,33
Počet klásků klasu hlavního stébela	1,57	0,44		0,28	- 0,15	- 0,11		0,73		0,33
Hmotnost zrna rostliny (g)	10,44	0,19		0,02	- 4,69	- 0,79		0,17		0,06
Délka rostliny (cm)	2,47	1,85		0,75	- 2,51	- 0,41		0,16		0,45
(2) Transgresní rostliny										
Počet produktivních odnoží rostliny	4,35	1,93	0,44		- 2,51	- 1,81	0,72		0,57	
Počet zrn klasu	5,11	- 0,15		- 0,03	2,82	- 1,70		- 0,60		0,68
Hmotnost 1000 zrn (g)	- 5,19	- 0,74		0,14	- 0,78	- 1,68		2,15		- 0,21
Počet zrn rostliny	218,01	53,31		0,27	- 91,85	- 67,99		0,74		0,41
Hmotnost zrna průměrného klasu (g)	0,20	- 0,09		- 0,45	0,09	- 0,12		- 1,33		0,33
Počet klásků klasu hlavního stébela	1,57	- 0,08		- 0,05	- 0,15	- 0,75		5,00		0,40
Hmotnost zrna rostliny (g)	10,44	1,73		0,17	- 4,69	- 2,86		0,61		0,30
Délka rostliny (cm)	2,47	1,59		0,67	- 2,51	- 4,68		1,86		1,26
(3) Kompetitivní rostliny										
Počet produktivních odnoží rostliny	4,35	0,04	0,01		- 2,51	- 0,50	0,20		0,08	
Počet zrn klasu	5,11	0,98		0,19	2,82	- 2,02		- 0,72		1,30
Hmotnost 1000 zrn (g)	- 5,19	- 1,00		0,19	- 0,78	0,25		- 0,32		0,29
Počet zrn rostliny	218,01	2,03		0,01	- 91,85	- 20,77		0,23		0,07
Hmotnost zrna průměrného klasu (g)	0,20	- 0,02		- 0,10	0,09	- 0,07		- 0,78		0,50
Počet klásků klasu hlavního stébela	15,7	0,44		0,28	- 0,15	- 0,11		0,73		0,33
Hmotnost zrna rostliny (g)	10,44	- 0,16		- 0,02	- 4,69	- 0,51		0,74		0,02
Délka rostliny (cm)	2,47	1,60		0,65	- 2,51	- 2,48		0,99		0,82

IV. Přímý a nepřímý selekční rozdíl ($\Delta P_{ii(ij)}$) v F_2 generaci a odezva na selekci ($\Delta G_{ii(ij)}$) v F_3 generaci při 10% intenzitě výběrů na vyšší počet zrn klasu, hmotnost 1000 zrn a hmotnost zrna klasu – Direct and indirect selection differential ($\Delta P_{ii(ij)}$) in F_2 , and selection gain ($\Delta G_{ii(ij)}$) in F_3 with 10% selection intensity for improved number of grains per ear, 1000 grain weight, and weights of grain per plant

Znak Výběrový -ii- Korelovaný -ij-	Znáhodnělé rostliny				Transgresní rostliny			
	$\Delta P_{ii(ij)}$	$\Delta G_{ii(ij)}$	$\Delta G_{ij}/\Delta P_{ii}$	$\Delta G_{ij}/\Delta P_{ij}$	$\Delta P_{ii(ij)}$	$\Delta G_{ii(ij)}$	$\Delta G_{ij}/\Delta P_{ii}$	$\Delta G_{ij}/\Delta P_{ij}$
Počet zrn klasu	18,22	4,64	0,25		18,22	5,64	0,31	
Hmotnost 1000 zrn (g)	- 1,69	- 1,76		1,04	- 1,69	- 0,62		0,37
Počet zrn rostliny	107,94	2,46		0,02	107,94	10,59		0,10
Počet klásků klasu hlavního stébela	2,07	0,00		0,00	2,07	0,13		0,06
Počet produktivních odnoží rostliny	0,21	- 0,59		- 2,81	0,21	- 0,50		- 2,38
Hmotnost zrna rostliny (g)	5,27	- 0,07		- 0,01	5,27	0,38		0,07
Délka rostliny (cm)	- 4,68	- 1,62		0,35	- 4,68	- 0,03		0,01
Hmotnost 1000 zrn	12,06	1,24	0,10		12,06	3,64	0,30	
Počet zrn rostliny	- 29,42	- 26,43		0,90	- 29,42	- 5,20		0,18
Počet klásků klasu hlavního stébela	- 0,79	- 1,70		2,15	- 0,79	0,03		- 0,04
Počet produktivních odnoží rostliny	0,06	- 0,37		- 6,17	0,06	- 0,11		- 1,86
Počet zrn klasu	- 5,58	0,04		- 0,01	- 5,58	- 0,19		0,03
Hmotnost zrna rostliny (g)	0,60	0,06		0,10	0,60	0,40		0,67
Délka rostliny (cm)	4,75	6,74		1,42	4,75	4,28		0,90
Hmotnost zrna rostliny	11,67	- 0,06	- 0,01		11,67	1,12	0,10	
Počet produktivních odnoží rostliny	3,85	0,05		0,01	3,85	0,66		0,17
Počet zrn klasu	8,14	- 0,18		- 0,02	8,14	1,63		0,20
Hmotnost 1000 zrn (g)	- 2,18	- 1,82		0,83	- 2,18	- 0,18		0,08
Počet zrn rostliny	222,87	3,13		0,01	222,87	26,25		0,12
Počet klásků klasu hlavního stébela	2,21	0,79		0,36	2,21	0,53		0,24
Délka rostliny (cm)	0,82	1,37		1,67	0,82	1,60		1,95

aditivní genetické faktory jsou důležité pro projev tohoto komplexního znaku. Vysoké korelované odezvy, z toho záporná u hmotnosti 1000 zrn a kladná u délky rostliny, současně dokumentují, že výběrem více produktivních rostlin v F_2 generaci může být dosažena i nižší hmotnost 1000 zrn při prodloužené délce rostlin, aniž by se samotný primární znak v selekci, tj. produktivnost v generaci F_3 , zlepšila.

Při výběrech na zkrácenou délku a zlepšené hospodářské znaky rostlin byly doprovodné koeficienty a_{ij} nižší než reciproké a_{ji} , především u počtu produktivních odnoží a hmotnosti 1000 zrn (tab. V). Podle ní je vhodné zaměřit se v první řadě na krátkostébelná potomstva s vyšší hmotností 1000 zrn a vyšším počtem produktivních odnoží. V každém případě je nutný co nejširší rozsah počáteční F_2 populace, neboť podle realizované soudědivosti pouze 32 % a 16 % nepřímého výběrového rozdílu z výše uvedených výběrů je možné považovat za rozdíly genetické.

V. Soudědivost (c_{ij}), genetické (rG_{ij}), fenotypové (rP_{ij}) a negenetické korelace (rE_{ij}) při výběrech rostlin v F_2 – F_3 generaci – Coheritability (c_{ij}), genotypic (rG_{ij}), phenotypic (rP_{ij}), and environmental (rE_{ij}) correlations in F_2 – F_3

Korelované znaky X_{it} X_{jt}	Směr selek- ce znaku X_{it}	a_{ij}	a_{ji}	c_{ij}	rG_{ij}	rP_{ij}	rE_{ij}
Délka rostliny –							
počet prodivních odnoží	–	0,0674	0,3655	0,1568	0,3032	0,2474	0,1925
počet zrn klasu	–	–0,1792	–0,0016	0,0173	0,0401	0,3743	0,6820++
hmotnost 1000 zrn	–	0,2839	0,3549	0,3175	0,7444++	0,3051	–0,0234
hmotnost zrna rostl.	–	0,0135	0,1371	0,0436	0,1812	0,1149	0,1200
Počet prod. odn. –							
počet zrn klasu	+	–0,0345	–0,0274	0,0300	0,0810	0,1162	0,1381
hmotnost 1000 zrn	+	–0,1701	–0,0091	0,0387	0,1058	0,0768	–0,1864
hmotnost zrna rostl.	+	0,3977	0,0566	0,1500	0,7267++	0,8881++	1,0408++
Počet zrn klasu –							
hmotnost 1000 zrn	+	–0,0340	–0,0158	0,0224	0,0733	0,2071	0,3242
hmotnost zrna rostl.	+	0,0209	0,1397	0,0539	0,3128	0,4492	0,5002
Hmotnost 1000 zrn –							
hmotnost zrna rostl.	+	0,0332	–0,0154	–0,0224	–0,1315	–0,0964	–0,0927

+ korelace průkazná při $\alpha 0,05 = 0,5324$

++ korelace průkazná při $\alpha 0,01 = 0,6614$

Literatura

- FONSECA, S. – PATTERSON, F. L.: Yield component heritabilities and interrelationships in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Sci., 8, 1968, s. 614-617.
- CHEBIB, F. S. – HELGASON, S. B. – KALTSIKES, P. J.: Effect of variation in plant spacing, seed size and genotypes on plant-to-plant variability in wheat. Z. Pfl. Zücht., 69, 1973, s. 301-332.
- LEBSOCK, K. L. – AMAYA, A.: Variation and covariation of agronomic traits in durum wheat. Crop Sci., 9, 1969, s. 372-375.
- NEI, M.: Studies on the application of biometrical genetics to plant breeding. Mem. Coll. Agric., Kyoto Univ., 82, 1960, s. 1-100.
- SHARMA, D. – KNOTT, D. R.: The inheritance of seed weight in a wheat cross. Can. J. Genet. Cytol., 6, 1964, s. 419-425.
- SMOČEK, J.: Vztahy mezi morfologickými a fyziologickými charakteristikami a složkami hospodářského výnosu u perspektivních typů pšenice se zvláštním zřetelem na krátkostébelné pšenice ozimého charakteru. [Záv. zpráva.] Kroměříž, Výzk. úst. obilnářský 1975.
- UTZ, H. F. – ALBER, K. D. – SCHNELL, F. W.: Selektion in frühen Generationen des Winterweizens. I. Merkmalskorrelationen. Z. Pfl.-Zücht., 70, 1973, s. 38-50.

Došlo dne 23. 3. 1976

СМОЧЕК, Я. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж): Корреляционная реакция на подбор F_2 растений пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 199-206.

В подборе по 2 направлениям на основе длины растения в F_2 поколении как реакция, так и наследуемость выше при положительном направлении селекции у группы случайновыборочных, трансгрессионных и компетивных растений. Компетивия более длинных растений обуславливала, главным образом, их массу зерна посредством воспроизводственной системы, т.е. числа продуктивных побегов и числа зерен в колосе, причем оба признака у этих растений повышены. Сокращение растений из-за подбора косвенно повлияло на массу 1000 зерен. При двухлинейном подборе на число продуктивных побегов в F_2 реали-

зованная наследуемость выше при отрицательном направлении селекции. Растения с увеличенным числом продукт. побегов в то же время и длиннее. Внутри группы случайно-выборочных растений с ростом числа продукт. побегов возрастала и коррелированная реакция в продуктивности растения, которая превышала первичный подбор на оставшиеся компоненты. Из морфологических признаков рекомендовано провести первую предварит. селекцию группы короткостебельных растений с улучшенной массой 1000 зерен и увеличенным числом продукт. побегов, но для этого требуется широкая исходная популяция F_2 , так как наши данные о реализуемой сонаследственности подтверждают генетическую обусловленность лишь небольшой части выборочной разницы (32 % и 16 %).

прямой и непосредственный подбор; морфологические признаки; F_2 поколение растения; озимая пшеница

SMOČEK, J. (Cereal Research Institute, Kroměříž): *Correlated Response to Selection of F_2 Wheat Plants*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 199-206.

With bidirectional selection for a length of F_2 plant the direct realized gain and heritability were higher within groups of random, transgressive and competitive plants in a positive way of selection. Advance of prolonged plants in competition was recorded in their grain weight per plant with action through reproductive system, i. e. in number of fertile stems and number of grains per ear, both of them being improved. A shortening of plants through selection was accompanied indirectly by reduction of 1000 grain weight. Bidirectional selection for a number of fertile stems per F_2 plant proved the realized gain to be higher in a negative way of selection. Plants with an improved number of fertile stems were simultaneously longer. Within a selected group of random plants with an improved number of fertile stems per plant the correlated grain in plant productivity was higher than that due to selection for their remaining primary components. From morphological characters the first pre-selection of short-stemmed plants with improved 1000 grain weight and number of fertile stems is recommended, but sufficiently extensive initial F_2 population is supposed, because our results with realized coheritability suggested only a small part of selection differential (32 % and 16 %) to be conditioned genetically.

direct and indirect selection; morphological characters; F_2 plants; winter wheat

SMOČEK, J. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Korrelierte Reaktion auf Selektionen der F_2 -Pflanzen beim Weizen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 199-206.

Bei Zweirichtungsselektionen nach Pflanzenlänge in der F_2 -Generation waren bei positiver Richtung der Selektion die Reaktion und die Heritabilität höher bei der Gruppe der zufallsgemäß verteilten, kompetiven und Transgressionspflanzen. Durch Kompetition der längeren Pflanzen wurde vorrangig ihre Kornmasse mittels des Reproduktionssystems beeinflusst, d. i. durch die Anzahl der produktiven Triebe und der Kornanzahl in der Ähre, wobei die beiden Merkmale bei diesen Pflanzen höher waren. Durch Verkürzung der Pflanzen durch Selektion wurde indirekt die Tausendkornmasse begrenzt. Nach Zweirichtungsselektion auf Anzahl produktiver Triebe in F_2 war die realisierte Heritabilität höher bei der negativen Selektionsrichtung. Pflanzen mit der erhöhten Anzahl produktiver Triebe waren gleichzeitig länger. Innerhalb der Gruppe der zufallsgemäß verteilten Pflanzen mit der erhöhten Anzahl produktiver Triebe war die korrelierte Reaktion in der Pflanzenproduktivität höher als bei primären Selektionen nach den restlichen Komponenten. In Bezug auf morphologische Merkmale wird es empfohlen, die erste Vorselektion bei der Gruppe der kurzhalbmigen Pflanzen mit verbesserter Tausendkornmasse und erhöhter Anzahl produktiver Triebe durchzuführen, jedoch unter Voraussetzung des Einsatzes einer ausreichend breiten F_2 -Ausgangspopulation, da durch unsere Ergebnisse mit realisierter Koheritabilität bestätigt wird, daß nur ein kleiner Teil des Selektionsunterschiedes (32 % und 16 %) genetisch bedingt ist.

Direkte und indirekte Selektion; morphologische Merkmale; F_2 -Generation der Pflanze; Winterweizen

Adresa autora:

Ing. Jaroslav S m o č e k, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

STUDIUM DĚDIČNOSTI HOSPODÁŘSKY DŮLEŽITÝCH ZNAKŮ U MÁKU

V. Šíp, V. Martinek, M. Škorpík

ŠÍP, V. — MARTINEK, V. — ŠKORPÍK, M. (Ústav genetiky a šlechtění, Praha - Ruzyně): *Studium dědičnosti hospodářsky důležitých znaků u máku*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 207-218.

Z analýz úplného a polovičního dialelního křížení (rodiče F_1 generace), prováděných podle Haymanovy metody u dvou souborů pěti odrůd máku setého, byly získány informace o genetických systémech a dědivosti výnosových znaků: počet tobolek rostliny, hmotnost semen tobolky, hmotnost semen rostliny, hmotnost prázdné tobolky, hmotnost prázdných tobolek rostliny a hmotnost 1000 semen. Na genetické kontrole se podílely především aditivní účinky genů, ale též dominance. Účinky dominance byly blíže specifikovány (úplnost, směr, symetrie, vyhraněnost působení, rozdělení dominantních a recesivních genů mezi rodiči) a posouzen heterózní efekt. Předpoklady analýzy byly výrazně splněny především u dílčích výnosových znaků, které vykazovaly vysoké koeficienty dědivosti (hmotnost prázdné tobolky — 0,7–0,75; hmotnost semen tobolky — 0,65–0,75; počet tobolek — 0,4–0,8) a tedy možnost účinnějšího výběru. Vzhledem k neúplnosti dominance a výrazným aditivním účinkům genů jsou nejnadějnější kombinace s hledaným projevem těchto znaků v F_1 , případně F_2 generaci. Byla zjištěna významná regresní závislost hmotnosti 1000 semen na stupni napadení plísni makovou *Perenospora arborescens* de Bary.

dialelní analýza; výnosové znaky; *Papaver somniferum* L.

Analýza dialelního křížení, vypracovaná v základě Haymanem a Jinksem, umožňuje získat závažné poznatky o genetických systémech kvantitativních znaků (Crumpacker, Allard, 1962). Šlechtitelské praxi jsou předkládány předpovědi nadějných kombinací křížení a výsledky analýz slouží k racionalizaci šlechtitelských postupů u jednotlivých plodin.

U máku setého nebylo dosud věnováno problematice dědičnosti výnosových znaků mnoho pozornosti. Hlaváčková (1972) zjistila pro hmotnost semen rostliny působení superdominance, nepřítomnost vazby polygenů a nízkou dědivost znaku (23 a 42 %). Studium dědičnosti výnosu a jeho složek si vyžádá komplexní, dlouhodobý přístup. Tento příspěvek přináší výsledky získané u dvou souborů dialelně křížených odrůd.

MATERIÁL A METODA

Pro úplné dialelní křížení (p^2 genotypů — rodiče, F_1 generace, F_1 generace reciproká křížení) bylo vybráno a v r. 1972 vzájemně kříženo následujících pět odrůd, samoopylovaných linií, máku setého: 1. 'Mansholt', 2. 'Freegego Niebieski', 3. 'Modran', 4. 'Hanácký modrý', 5. 'Soproni'. Model polovičního dialelního křížení [$p(p+1)/2$ kombinací] zahrnoval generaci parentální a jednosměrná křížení těchto vybraných linií: 1. 'Marianne', 2. 'Neuga', 3. 'TPD' (kříženec 'Tirgu Mures' × 'Puław-

ski Bialý' X 'Dunajský modrý' po pěti letech inzuchtování, 4. 'Hatvani', 5. 'Pit-városi'.

Pokusy úplného i polovičního dialelního křížení byly založeny v r. 1973 a opakované v r. 1974 (hodnocen jen znak počet tobolek, vzhledem k zničení pokusů krupobitím před sklizní) na pozemcích VÚRV v Praze - Ruzyni metodou znárodných bloků. Během vegetace bylo posuzováno napadení rostlin plísní makovou, *Perenospora arborescens* de Bary, devítibodovou bonitační stupnicí (1 — zaschlé listy, 9 — rostlina nenapadena) podle procenta napadení listové plochy. Sklizeň pokusů probíhala ve fázi plné zralosti, a to odděleně podle jednotlivých rostlin. Z parcelky bylo hodnoceno maximálně 20 rostlin v normálním zápoji (spon 30 X 15 cm). Byly sledovány tyto výnosové znaky: počet tobolek na rostlinu, hmotnost semene tobolky (g), hmotnost semene rostliny (g), hmotnost prázdné tobolky (g), hmotnost prázdných tobolek rostliny (g), hmotnost 1000 semen (g).

Heterózní efekt, udaný v %, byl získán z porovnání průměru hybridů F_1 generace a průměru rodičů. Možnost ovlivnění nejpozději tvořeného výnosového prvku — hmotnost 1000 semen — napadením plísní makovou byla posuzována z analýzy kovariance (Snedecor, Cochran, 1971; Rod, 1965). K testování předpokladu nevýznamnosti interakcí genotypů s prostředím byla použita pro dialelní úplný rozptyl recipročních rozdílů (Jinks, 1954; Tukeyův test aditivity (Snedecor, Cochran, 1971) sloužil k posouzení průkaznosti interakcí u polovičního dialelního křížení. Z analýzy rozptylu dialelní tabulky (Hayman, 1954a) byly odhadnuty vlivy 'a', 'b', 'b1', 'b2', 'bs', případně 'c', 'd' a složka vlivu prostředí 'E'. Analýza vztahu mezi V_r a W_r , odhady komponent rozptylu D, H_1 , H_2 , F, jakož i geneticky důležitých poměrů, byly prováděny podle Haymana (1954b). Odhady koeficientů heritability byly získány ze vzorců, které doporučil Kearsey (1965).

VÝSLEDKY

Z analýzy kovariance, v níž jako doprovodná proměnná (x) ke hmotnosti 1000 semen (y) vystupovalo napadení rostlin plísní makovou *Perenospora arborescens* de Bary, byla u souboru odrůd úplného dialelního křížení zjištěna vysoce významná regresní závislost. Odhad regresního koeficientu γ činil 0,01029 ($F = 27,512$; $P < 0,001$). Korekce dat však nebyla v tomto případě příliš vhodná, a to vzhledem k průkaznosti rozdílů mezi genotypy také u doprovodné proměnné (x) ($F = 3,18$; $P < 0,005$) — (Rod, 1965). Oprava hodnot doprovodné proměnné (x) pomocí proměnné (z) — doba kvetení — na základě významné regresní závislosti mezi těmito proměnnými ($\gamma = 0,48636$; $F = 8,497$, $P < 0,05$) vedla sice k snížení hodnoty F u proměnné (x) z 3,18 na 2,18, ovšem nevýznamnost ani zde prokázána nebyla ($P = 0,005$).

Z výsledků uvedených v tab. I a II (složka 't') je zřejmé, že sledované znaky vykazaly vždy vysoce významnou genetickou variabilitu. Ve všech případech byl též splněn předpoklad nevýznamnosti interakcí genotypů s prostředím (tab. III, IV). Předpoklad významnosti regresní závislosti W_r/V_r (v případě působení dominance) nebyl splněn pouze u komplexních výnosových znaků s nízkou heritabilitou (hmotnost semen rostliny, hmotnost prázdných tobolek rostliny) a pro hmotnost 1000 semen u polovičního dialelního křížení, což znemožnilo detailnější analýzu neaditivní genetické proměnlivosti u těchto znaků. V ostatních případech byla odchylka regresního koeficientu od nuly vždy vysoce statisticky průkazná. U znaků splňujících výše uvedené předpoklady nebyl pozorován závažný odklon od aditiv-dominantního modelu.

Z výsledků genetických analýz rozptylu, uvedených v tab. I a II vyplynulo, že u všech sledovaných znaků se na genetické proměnlivosti podílely především aditivní účinky genů (a), ale též dominance (b). Nej-

I. Výsledky genetických analýz rozptylu (průměrné čtverce); dialel úplný — Results of the genetic analyses of variance for a complete diallel cross (MS values)

Vliv	df	Počet tobolek			Hmotnost semen tobolek		Hmotnost semen rostliny 1973	Hmotnost prázdné tobolek		Hmotnost prázdných tobolek rostliny 1973	Hmotnost 1000 semen 1973
		1973	1973*	1974	1973	*		1973	*		
a	4	10,752 ⁺⁺⁺	⁺⁺⁺	8,347 ⁺⁺⁺	44,757 ⁺⁺⁺	⁺⁺⁺	16,697 ⁺⁺⁺	12,285 ⁺⁺⁺	⁺⁺⁺	4,699 ⁺⁺⁺	0,0377 ⁺⁺⁺
b	10	0,087 ⁻	⁺	0,367 ⁺⁺	0,512 ⁺⁺⁺	⁺⁺⁺	8,130 ⁺⁺⁺	0,400 ⁺⁺⁺	⁺⁺⁺	1,017 ⁺⁺⁺	0,0019 ⁺⁺⁺
b ₁	1	0,005 ⁻	⁻	0,079 ⁻	0,890 ⁺⁺	⁺⁺⁺	49,575 ⁺⁺⁺	0,324 ⁺⁺⁺	⁺⁺⁺	2,491 ⁺⁺⁺	0,0044 ⁺⁺⁺
b ₂	4	0,031 ⁻	⁻	0,821 ⁺⁺⁺	0,441 ⁺⁺	⁺⁺⁺	3,995 ⁺⁺⁺	0,704 ⁺⁺⁺	⁺⁺⁺	0,396 ⁻	0,0024 ⁺⁺⁺
b ₃	5	0,149 ⁺	⁺⁺	0,081 ⁻	0,494 ⁺⁺	⁻	3,150 ⁺⁺⁺	0,172 ⁺⁺⁺	⁺⁺⁺	1,219 ⁺⁺⁺	0,0011 ⁻
c	4	0,042 ⁻	⁻	0,173 ⁻	0,239 ⁻	⁻	2,292 ⁺	0,011 ⁻	⁻	0,299 ⁻	0,0003 ⁻
d	6	0,067 ⁻	⁻	0,160 ⁻	0,112 ⁻	⁻	0,734 ⁻	0,027 ⁻	⁻	0,355 ⁻	0,0008 ⁻
t	24	1,852 ⁺⁺⁺		1,617 ⁺⁺⁺	7,741 ⁺⁺⁺		6,736 ⁺⁺⁺	2,223 ⁺⁺⁺		1,345 ⁺⁺⁺	0,0074 ⁺⁺⁺
Bloky	4 (3)**	0,117 ⁻		0,161 ⁻	1,264 ⁺⁺⁺		6,526 ⁺⁺⁺	0,307 ⁺⁺⁺		1,406 ⁺⁺⁺	0,0104 ⁺⁺⁺
Bt = E	96 (72)**	0,052		0,143	0,129		0,738	0,035		0,249	0,000558

- $P > 0,5$ $++ P < 0,01$ * — každý vliv testován proti příslušné interakci (jinak
 $+ P < 0,05$ $+++ P < 0,005$ proti Bt)
 ** — číslo v závorce se vztahuje k ročníku 1974

II. Výsledky genetických analýz rozptylu (průměrné čtverce); dialel poloviční —
Results of the genetic analyses of variance for a half diallel cross (MS values)

Vliv	df	Počet tobolek	Hmotnost semen tobolek	Hmotnost semen rostliny	Hmotnost prázdné tobolek	Hmotnost prázdných tobolek rostliny	Hmotnost 1000 semen
a	4	7,286+++	29,412+++	32,275+++	5,151+++	5,584+++	0,039+++
b	10	0,205+++	0,529+++	8,840+++	0,236+++	0,856+++	0,004+++
b ₁	1	0,780+++	0,164-	56,821+++	0,394+++	3,108+++	0,002+
b ₂	4	0,039-	0,820+++	0,906-	0,464+++	0,408+	0,002+++
b ₃	5	0,223+++	0,369+	5,591+++	0,023-	0,765+++	0,006+++
t	24	1,300+++	5,122+++	9,063+++	0,957+++	1,288+++	0,008+++
Bloky	3	0,026-	0,898+++	3,232+	0,188+++	0,533+	0,002+
Bt=E	72	0,023	0,152	0,939	0,023	0,162	0,000569

- $P > 0,05$ ++ $P < 0,01$
+ $P < 0,05$ +++ $P < 0,005$

výraznější jednosměrné působení dominance (b₁) bylo zjištěno u komplexních výnosových znaků. U výnosových složek počet tobolek, hmotnost semen tobolek a hmotnost 1000 semen nebyl již směrný efekt dominance vždy zřetelný. U hmotnosti prázdné tobolek působila dominance v negativním směru a také průměr potomstva byl zjevně pod průměrem rodičů. Ve většině případů byly účinky dominance odlišné pro jednotlivé řady, jakož i specifické pro jednotlivé kombinace křížení (b₂, b₃). Na pokraji statistické významnosti byly průměrné mateřské účinky (c) pouze u hmotnosti semen rostlin. Jinak šlo vždy o nevýznamné reciproké difference (c, d).

Analýza statistik W_r a V_r , spolu s odhady genetických parametrů podle Haymana (tab. V, VI), umožnila s ohledem na splnění předpokladů blíže specifikovat především účinky dominance. Bez korekce vlivu prostředí bylo z analýzy závislosti W_r/V_r získáno pořadí dominance rodičů (rodiče uvedeni v pořadí od nejvyššího počtu dominantních genů k nejnižšímu). Posouzení úplnosti dominance však vyžadovalo korekci ve tvaru (Mather, Jinks, 1971)

$$\overline{W}_r - \overline{V}_r + (n - 1) E/2n$$

kde: $\overline{W}_r$ — průměrná kovariance členů řady s nespolečnými rodiči,
 $\overline{V}_r$ — průměrná variace řad,
 E — složka vlivu prostředí z analýzy rozptylu dialelní tabulky.

Dominance byla neúplná pro hmotnost semen tobolek, hmotnost prázdné tobolek a počet tobolek rostliny. U hmotnosti 1000 semen byla zjištěna dominance téměř úplná i možnost výskytu superdominance. Z odhadů a testování významnosti korelačních koeficientů (r) mezi hodnotami $W_r + V_r$ jednotlivých řad a hodnotami odpovídajících společných rodičů byl posouzen směr působení dominance. Obousměrný projev byl zjištěn pro počet tobolek a hmotnost 1000 semen. U znaku hmotnost se-

III. Výpočet potřebných statistik a testy předpokladů analýzy; dialel úplný — Necessary statistics and tests of the adequacy of the model for a full set of crosses

Test	Statistika	Počet tobolek		Hmotnost semen tobolky	Hmotnost semen rostliny	Hmotnost prázdné tobolky	Hmotnost prázdných tobolek rostliny	Hmotnost 1000 semen
		1973	1974					
Interakce genotypů s prostředím $B \times \text{♀}$ $B \times \text{♂}$	F F	1,663- 1,642-	0,850- 0,500-	1,205- 1,126-	0,885- 0,417-	0,360- 0,779-	0,939- 0,258-	1,133- 0,714-
Analýza rozptylu $W_r - V_r$	F (řady)	0,704-	0,609-	2,004-	6,570+++	4,591+	1,702-	0,493-
Analýza W_r/V_r	$\overline{W}_r$ $\overline{V}_r$	0,433 0,244	0,382 0,325	1,932 1,010	0,496 1,479	0,620 0,304	0,141 0,306	0,00122 0,00123
Regresní koeficient	b	1,049	0,730	0,966	0,317	1,019	0,631	1,107
Směrodatná chyba — s_b		0,059	0,120	0,105	0,380	0,053	0,268	0,311
Hypotéza $\beta = 0$	t	17,791+++	6,087++	9,197+++	0,833-	19,264+++	2,355-	3,565++
$\beta = 1$	t	0,837-	2,250-	0,325-	1,797-	0,368-	1,380-	0,345-
	V_r V_p	0,215 0,836	0,246 0,746	0,895 4,146	0,334 0,839	0,246 1,604	0,094 0,250	0,00075 0,00203

- $P > 0,05$ + $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$ +++ $P < 0,005$

IV. Výpočet potřebných statistik a testy předpokladů analýzy; dialel poloviční — Necessary statistics and tests of the adequacy of the model for a half diallel cross

Test	Statistika	Počet tobolek	Hmotnost semen tobolek	Hmotnost semen rostliny	Hmotnost prázdné tobolek	Hmotnost prázdných tobolek rostliny	Hmotnost 1000 semen
Tukeyův test aditivity neaditivita	F	0,808 ⁻	0,012 ⁻	2,881 ⁻	0,118 ⁻	2,120 ⁻	3,451 ⁻
Analýza rozptylu $W_r - V_r$	F (řady)	1,840 ⁻	1,793 ⁻	1,994 ⁻	0,463 ⁻	1,026 ⁻	2,485 ⁻
Analýza W_r/V_r	$\bar{W}_r$	0,386	1,671	1,923	0,308	0,305	0,00169
	$\bar{V}_r$	0,229	0,912	2,539	0,176	0,361	0,00189
Regresní koeficient	b	1,137	0,859	0,699	0,990	0,870	0,581
Směrodatná chyba — s_b		0,185	0,087	0,248	0,043	0,361	0,261
Hypotéza $\beta = 0$	t	6,132 ⁺⁺	9,846 ⁺⁺⁺	2,819 ⁻	22,795 ⁺⁺⁺	2,408 ⁻	2,229 ⁻
$\beta = 1$	t	0,738 ⁻	1,615 ⁻	1,216 ⁻	0,219 ⁻	0,358 ⁻	1,607 ⁻
	V_r^-	0,182	0,735	0,807	0,129	0,140	0,00097
	V_p	0,780	3,605	3,776	0,768	0,547	0,00273

⁻ $P > 0,05$ ⁺ $P < 0,05$ ⁺⁺ $P < 0,01$ ⁺⁺⁺ $P < 0,005$

V. Genetické parametry Haymanovy analýzy; dialel úplný — Genetic parameters of Hayman's analysis; full set of crosses

Parametr	Počet tobolek		Hmotnost semen tobolky	Hmotnost semen rostliny	Hmotnost prázdné tobolky	Hmotnost prázdných tobolek rostliny	Hmotnost 1000 semen
	1973	1974					
D	0,784	0,603	4,017	0,101	1,569	0,001	0,00147
H ₁	-0,056	0,146	0,124	2,851	0,251	0,262	0,00060
H ₂	0,018	0,042	0,213	3,162	0,168	0,369	0,00082
F	-0,125	-0,208	0,411	-1,192	0,686	-0,362	-0,00150
$\sqrt{H_1/D}$	—	0,492	0,176	5,305	0,400	15,957	0,641
$\bar{V}r - E/\bar{W}r - (E/n)$	0,455	0,516	0,462	2,124	0,439	0,622	0,603
Heritabilita — aditivní	61,23	38,74	71,53	9,88	68,91	8,72	31,43
— totální genetická	61,88	39,63	73,69	25,78	74,89	15,02	36,12
Úplnost dominance (t)	69,18+++	5,97+++	48,59+++	-6,76+++	29,15+++	-2,17+	3,19+-
	neúplná	neúplná	neúplná	superdom.	neúplná	úplná — superdom.	neúplná — úplná
Směr dominance (r)	-0,027-	0,269-	0,413-	-0,559-	0,983+++	0,135-	-0,772-
	obousměrná	obousměrná	obousměrná	obousměrná	snižení hodn. znaku	obousměrná	obousměrná
Pořadí dominance rodičů	4, 5, 1, 2, 3	2, 5, 3, 4, 1	2, 4, 3, 5, 1	3, 4, 2, 1, 5	2, 4, 1, 3, 5	1, 4, 3, 2, 5	1, 2, 4, 5, 3

- $P > 0,05$ +- $P (0,05-0,1)$ + $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$ +++ $P < 0,005$

VI. Genetické parametry Haymanovy analýzy; dialel poloviční — Genetic parameters of Hayman's analysis; half diallel cross

Parametr	Počet tobolek	Hmotnost semen tobolek	Hmotnost semen rostliny	Hmotnost prázdné tobolek	Hmotnost prázdných tobolek rostliny	Hmotnost 1000 semen
D	0,757	3,453	2,837	0,745	0,385	0,00216
H ₁	0,091	0,174	3,799	0,180	0,348	0,00202
H ₂	0,143	0,416	5,127	0,145	0,573	0,00257
F	-0,057	0,343	-1,267	0,275	-0,320	-0,00200
$\sqrt{H_1/D}$	0,347	0,224	1,157	0,491	0,951	0,968
$\overline{Vr} - E/\overline{Wr} - (E/n)$	0,540	0,463	0,960	0,504	0,729	0,835
Heritabilita — aditivní	72,01	62,41	18,85	62,55	20,14	34,09
— totální genetická	78,74	66,93	36,25	71,52	32,14	46,24
Úplnost dominance (t)	39,86 ⁺⁺⁺	30,18 ⁺⁺⁺	-1,28 ⁻	19,42 ⁺⁺⁺	0,28 ⁻	-2,79 ⁺
	neúplná	neúplná	úplná	neúplná	úplná	superdominance — úplná
Směr dominance (r)	0,137 ⁻	0,815 ⁺⁺	-0,886 ⁺	0,890 ⁺	-0,512 ⁻	-0,004 ⁻
	obousměrná	obousměrná — snížení hodn. znaku	zvýšení hodn. znaku — obousměrná	snížení hodn. znaku — obousměrná	obousměrná	obousměrná
Pořadí dominance rodičů	4, 2, 1, 5, 3	3, 1, 2, 4, 5	2, 5, 1, 4, 3	1, 3, 2, 4, 5	2, 5, 3, 1, 4	3, 2, 1, 4, 5

- $P > 0,05$ ++ $P (0,05-0,1)$ + $P < 0,05$ +++ $P < 0,01$ +++ $P < 0,005$

men tobolky převládalo nápadně působení v negativním směru, ovšem korelační koeficient (r) zde nebyl statisticky významný. Průkazně směrem k snížení hmotnosti působila dominance u znaku hmotnost prázdné tobolky. Na základě odhadů složky rozptylu F byla u znaků hmotnost semen tobolky a hmotnost prázdné tobolky zjištěna převaha dominantních alel nad recesivními; opačně regresivní alely převládaly u znaků počet tobolek a hmotnost 1000 semen.

Nejvyšší průměrný heterózní efekt (20–25 %) byl zjištěn u hmotnosti semen rostliny a výrazně se projevil především u kombinací křížení 'Marianne' $\times$ 'TPD' a 'Hanácký modrý' $\times$ 'Soproni'. Nižší, ale rovněž výrazný heterózní efekt se vyskytl i u druhého komplexního znaku hmotnost prázdných tobolek rostliny (okolo 10 %), přičemž nejvyšší heterózní efekt i nejvyšší projev tohoto znaku vykazaly kombinace odrůd 'Hanácký modrý' $\times$ 'Soproni' a 'Neuga' $\times$ 'Pitvárosi'. Výnosové složky počet tobolek a hmotnost semen tobolky projevily střídavě pozitivní i negativní výsledky vzhledem k průměru rodičů. Nulová heteróze i nižší projev potomstva vzhledem k rodičům byl zaznamenán u hmotnosti prázdné tobolky a hmotnosti 1000 semen. Nejvyšší projev v F_1 generaci byl u složek výnosu získán po kombinaci rodičů s vrcholovými hodnotami znaku.

Vysoké koeficienty dědivosti, poukazující na možnost úspěšného výběru byly zjištěny u znaků hmotnost prázdné tobolky, hmotnost semen tobolky a počet tobolek. Pořadí podle obecné dědivosti je následující: 1. hmotnost prázdné tobolky (70–75 %), 2. hmotnost semen tobolky (65–75 %), 3. počet tobolek (40–80 %), 4. hmotnost 1000 semen (30–50 %), 5. hmotnost semen rostliny (20 až 40 % – Hlaváčková, (1972), 6. hmotnost prázdných tobolek rostliny (15 až 35 %).

DISKUSE

Přítomnost nealelických interakcí či závislé distribuce genů je u použitého postupu analýzy posuzována pouze na základě výsledků testů přiměřenosti aditiv-dominantního modelu [homogenity rozdílů $W_r - V_r$, Hayman (1954); testem jednotkového sklonu regresní přímky, Jinks (1954)]. Detailnější analýzu epistatických efektů umožňuje až dialelní schéma zahrnující navíc generaci F_2 a zpětná křížení (Hayman, 1957; Jinks, Stevens, 1959; Gardner, Eberhart, 1966a, b). Na přítomnost nealelických interakcí či jiných vlivů nelze z výsledků analýz jednoznačně usuzovat u žádného ze sledovaných znaků. Komplexní výnosový znak s velmi nízkou heritabilitou „hmotnost semene rostliny“ vykazoval sice nehomogenitu rozdílů $W_r - V_r$ v úplném dialelním křížení, avšak závislost W_r/V_r zde nebyla nikdy statisticky významná. Narušení konstantnosti rozdílů $W_r - V_r$ přes řady pro hmotnost prázdné tobolky (tab. III) bylo způsobeno nepatrně nižšími hodnotami $W_r - V_r$ řady 2 ve všech blocích, jak je doloženo v práci Škorpíka a Šípa (1974). Test jednotkového sklonu regresní přímky ani testy předpokladů pro neúplné dialelní schéma (tab. III, IV) však neukázaly na možnost výskytu nealelických interakcí u tohoto znaku.

Analýza rozptylu dialelní tabulky poskytla cenné informace o aditivních a dominantních účincích genů, jakož i test přítomnosti recipročních diferencí a odhad vlivu vnějšího prostředí. Bartlettův test (Snedecor, Cochran, 1971) ukázal vždy homogenitu jednotlivých interakčních variancí; v případech, kdy pravděpodobnost významnosti pro hodnotu χ^2 ležela v intervalu 0,05–0,25, byly ještě pro porovnání testovány jednotlivé vlivy proti příslušným interakcím (tab. I). Analýza statistik V_r , W_r , $V_{\bar{r}}$, V_p a složky E umožnila další specifikaci účinků dominance. Mezi oběma soubory dialelně křížených odrůd ani mezi ročníky nebyly pozorovány zásadní rozdíly. Jednotlivé složky dominance z analýzy rozptylu dialelní tabulky nevykazovaly ovšem v řadě případů ve významnosti shodu, což ukazuje na vyhraněnost působení.

Nejvyšší aditivní i totální genetická heritabilita byla zjištěna u výnosových složek hmotnost semen tobolek a hmotnost prázdné tobolek (60–75 %). Znak počet tobolek vykázal u obou dialelně křížených souborů odrůd v r. 1973 podobně vysokou heritabilitu. Nižší koeficienty dědivosti však byly zjištěny po opakování v r. 1974. Téměř dvojnásobek hodnoty E proti r. 1973 se v tomto roce vyskytl i u výšky rostlin (Šíp et al., 1975a), kdy teprve změnou pětiblokového uspořádání na tříblokové podle předpokládané homogenity půdních podmínek se podařilo vyrovnat negenetické variance pro oba roky. Vzhledem k významnosti korelace mezi výškou rostlin a větvením (Hlaváčková, 1962) lze očekávat podobný trend jako u výšky rostlin také pro znak „počet tobolek 1974“. Z výsledků uvedených v pracích Šípa et al. (1975a, b) je zřejmé, že změna uspořádání ani korekce dat v zásadě neovlivňovaly výsledky genetické analýzy, pouze významně přispívaly k splnění závažných předpokladů. Jelikož pro znak „počet tobolek 1974“ byl aditiv-dominantní model plně vyhovující, nebyly již prováděny výše uvedené korekce.

Zjištění významné regresní závislosti hmotnosti 1000 semen na stupni napadení plísní makovou *Perenospora arborescens* de Bary ukazuje na potřebu hlubšího studia této závislosti i analogických vztahů mezi napadením rostlin a hmotností semen tobolek či celé rostliny, s detekcí ztrát výnosu.

U znaků s nízkou dědivostí (hmotnost 1000 semen a zvláště u komplexních znaků hmotnost semen rostliny a hmotnost prázdných tobolek rostliny) lze na základě zjištěných aditivních a dominantních účinků vyvodit pouze aproximativní předpovědi (Zlámal, 1971). Je tedy problematické, a zřejmě na újmě účinnosti výběru, vycházet při šlechtění na výnos z předpovědí jednoduchých kombinací křížení získaných z genetických analýz komplexních znaků (Zlámal, 1975). Při šlechtění na výnos se ukazuje jako efektivnější zaměřit nejprve výběr na dílčí znaky (hmotnost semen tobolek, hmotnost prázdné tobolek, počet tobolek). Vzhledem k neúplnosti dominance a výrazným aditivním účinkům genů jsou nejnadejnější kombinace s největším projevem znaku v F_1 , příp. F_2 generaci. Z použitých souborů odrůd mohou být vybrány z hlediska hmotnosti semen tobolek i hmotnosti prázdné tobolek kombinace 'Neuga' X 'Pitvárosi', 'Hanácký modrý' X 'Soproni' a 'Modran' X 'Soproni'. Tyto kombinace vykazovaly rovněž vysoký projev komplexních znaků, přičemž náleží k typu s nízkým počtem tobolek, požadovaným pro velkovýrobní technologii pěstování máku.

- CRUMPACKER, D. W. — ALLARD, R. W.: A diallel cross analysis of heading date in wheat. *Hilgardia*, 32, 1962, s. 275-318.
- GARDNER, C. O. — EBERHART, H. S.: A general model for genetic effects. *Biometrics*, 22, 1966a, s. 864-881.
- GARDNER, C. O. — EBERHART, H. S.: Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. *Biometrics*, 22, 1966b, s. 439-452.
- HAYMAN, B. I.: The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics*, 10, 1954a, s. 235-244.
- HAYMAN, B. I.: The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*, 39, 1954b, s. 789-809.
- HAYMAN, B. I.: Interaction, heterosis and diallel crosses. *Genetics*, 42, 1957, s. 336-355.
- HLAVÁČKOVÁ, Z.: Korelace šlechtitelsky důležitých znaků u odrůd máku. *Rostl. Výroba*, 8, 1962, s. 379-388.
- HLAVÁČKOVÁ, Z.: Studium dědičnosti výšky rostlin a váhy semen máku setého (*Papaver somniferum* L.). *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 8, 1972, s. 87-93.
- JINKS, J. L.: The analysis of continuous variation in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. *Genetics*, 39, 1954, s. 767-788.
- JINKS, J. L. — STEVENS, J. M.: The components of variation among family means in diallel crosses. *Genetics*, 44, 1959, s. 297-308.
- KEARSEY, M. J.: Biometrical analysis of random mating population: A comparison of five experimental designs. *Heredity*, 20, 1965, s. 205-235.
- MATHER, K. — JINKS, J. L.: *Biometrical genetics*. Chapman and Hall Ltd, London 1971.
- ROD, J.: Kritické připomínky k použití analýzy kovariance za účelem eliminace některých nesystematických zdrojů variability v polních pokusech. [Závěr. zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výr. 1965.
- SNEDECOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: *Statistical methods*. The Iowa State University Press, Ames 1971.
- ŠÍP, V. — MARTINEK, V. — ŠKORPÍK, M.: Genetická analýza výšky rostlin u máku setého. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 11, 1975a, č. 4, s. 289-296.
- ŠÍP, V. — MARTINEK, V. — ŠKORPÍK, M.: Aditiv-dominantní model analýzy výšky rostlin máku setého. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 11, 1975b, č. 4, s. 297-305.
- ŠKORPÍK, M. — ŠÍP, V.: Řešení pokusnické problematiky v genetice a šlechtění rostlin. [Závěr. zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výr. 1974.
- ZLÁMAL, P.: Příspěvek ke studiu dědičnosti kvantitativních znaků u hrachu (*Pisum sativum* L.). [Kand. disert. práce.] 1971.
- ZLÁMAL, P.: Analysis of complex leguminous plants' characters. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 11, 1975, č. 1, s. 17-29.

Došlo dne 23. 1. 1976

- ШИП, П. — МАТИНЕК, В. — ШКОРПИК, М. (Институт генетики и селекции, Прага - Рузыне): Изучение наследуемости важных в хозяйственном отношении признаков у мака. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (3) : 207-218.
- Na основе анализированного полного и половинного диаллельного скрещивания (родители F₁ генерация) по методу Гаймана, проведенных в 2 совокупностях из 5 сортов посевного мака, получены данные о генетических системах и наследуемости следующих признаков урожайности: число коробочек на растении, масса семян коробочки, масса семян на растении, масса пустой коробочки, масса пустых коробочек на растении и масса 1000 семян. В генетическом контроле участвовали, главным образом, аддитивные проявления генов, но и доминантность. Действие доминантности специфицировано (полнота, направление, симметрия, обособленность действия, распределение доминантных и рецессивных генов между родителями), оценен и гетерозисный эффект. Предположения анализа были выполнены, главным образом, у частных признаков продукции, показавших высокие коэффициенты наследуемости (масса пустой коробочки — 0,7—0,75; масса семян коробочки — 0,65—0,75; число коробочек — 0,4—0,8) и, следовательно, возможность эффективного отбора. Ввиду неполноты доминантности и явного аддитивного действия генов, самые надежные комбинации с искомым проявлением этих признаков находятся в поколениях F₁, F₂. Установлена значимая регрессионная зависимость между массой 1000 зерен и степенью поражения пероноспорозом мака (*Perenospora arborescens* de Bary).
- диаллельный анализ; признаки продукции; *Papaver somniferum* L.

ŠÍP, V. — MARTINEK, V. — ŠKORPÍK, M. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha - Ruzyně): *The Study of the Inheritance of Economically Important Traits of Poppy*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 207-218.

From the analyses of complete and half diallel crossing (parents, and F_1 generation), carried out according to Hayman's method in two sets of five poppy varieties, information was obtained regarding the genetic systems and the heritability of economic traits; number of capsules per plant, weight of seeds per capsule, weight of seeds per plant, weight of empty capsule, weight of empty capsules per plant, and weight of 1000 seeds. Genetic variability could be ascribed mainly to the additive effects of genes and also to dominance. Dominance effects were specified more thoroughly (completeness, direction, symmetry, specificity of the action, and distribution of dominant and recessive genes between the parents), and the hybrid vigor was estimated. The assumptions of the analyses were distinctly proved above all in yield characters, which showed high coefficients of heritability (weight of empty capsule — 0.7–0.75; weight of seeds per capsule — 0.65–0.75; number of capsules — 0.4–0.8) and so the possibility of a more effective selection. With regard to the incomplete dominance and distinctive additive effects of the genes, the most favorable combinations with the desired manifestation of these characters are found in the F_1 , and, in the F_2 generation. A significant regressive dependence of the weight of 1000 seeds on the degree of the attack by *Peronospora arborescens* de Bary was found.

diallel analysis; yield characters; *Papaver somniferum* L.

ŠÍP, V. — MARTINEK, V. — ŠKORPÍK, M. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung, Praha - Ruzyně): *Studium der Vererbung der wichtigen Wirtschaftsmerkmale beim Mohn*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : 207-218.

Aus den Analysen der vollen und halben Diallelkreuzung (Elternpflanzen und F_1 -Generation), die bei zwei Kollektionen von fünf Sorten des Schlafmohns nach Haymans Methode durchgeführt wurden, wurden Informationen betreffs der genetischen Systeme und der Vererblichkeit der Ertragsmerkmale gewonnen: Kapselanzahl je Pflanze, Samenmasse je Kapsel, Samenmasse je Pflanze, Masse der leeren Kapsel, Leerkapselmasse je Pflanze und Tausendsamenmasse. An der genetischen Kontrolle nahmen vor allem additive Genwirkungen, aber auch die Dominanz, teil. Der Dominanzeffekt wurde näher spezifiziert (Vollkommenheit, Richtung, Symmetrie, Ausgeprägtheit der Wirkung, Verteilung der dominanten und rezessiven Gene zwischen Elternpflanzen) und der Heterosiseffekt beurteilt. Den Voraussetzungen der Analyse entsprachen vor allem die Ertragsmerkmale, die hohe Heritabilitätskoeffizienten (Masse der leeren Kapsel — 0,7–0,75; Samenmasse der Kapsel — 0,65–0,75; Kapselanzahl — 0,4–0,8) und demzufolge die Möglichkeit einer effektvolleren Auslese aufwiesen. Unter Berücksichtigung der Unvollkommenheit der Dominanz und der ausgeprägten additiven Genwirkungen scheinen die Kombinationen mit gesuchter Manifestation dieser Merkmale in F_1 -, bzw. in F_2 -Generation am meisten aussichtsreich zu sein. Es wurde eine signifikante regressive Abhängigkeit der Tausendsamenmasse von dem Befallsgrad des falschen Mehltaus des Mohns *Peronospora arborescens* de Bary festgestellt.

Diallelanalyse; Ertragsmerkmale; *Papaver somniferum* L.

Adresa autorů:

Ing. Václav Šíp, CSc., ing. Vladimír Martinek, CSc., Miroslav Škorpík, Ústav genetiky a šlechtění, 161 06 Praha - Ruzyně

ANATOMICKÉ ZNAKY KLASU NĚKTERÝCH TETRAPLOIDNÍCH PŠENIC

V rámci anatomického studia pšenično-žitných kříženců tritikale jsme sledovali anatomickou stavbu některých tetraploidních pšeníc, které byly ke křížení použity.

Jednou z vlastností tetraploidních pšeníc je též dobrá vzájemná křížitelnost — na tuto skutečnost poukázal Kaniewski (1948). V pozdějších pracích (Kaniewski, Mazurova, 1958) podali přehled o anatomické stavbě plev některých tetraploidů ve srovnání s diploidní pšenicí a o anatomické stavbě obilek (Kaniewski, Dalkiewicz, 1959).

Podle literárního přehledu je patrné, že práce, které se zabývají srovnávací anatomii tetraploidních pšeníc jsou sporadické a proto jsme se pokusily o doplnění anatomických znaků, které dosud nebyly sledovány.

MATERIÁL A METODA

Jako srovnávací materiál jsme zvolily tyto tetraploidní pšenice:

Triticum dicoccum Schübler var. *pycnurum* Alef. (zkratka Di)

Triticum durum Desf. var. *melanopus* Alef., 'Oviachic 62' (zkratka Du)

Triticum polanicum L. var. *submuticum* Link., 'Skreje' (zkratka Po).

Sledovaly jsme klasové větveno, plevu, pluchu a plušku. Souhlasně s Kaniewským jsme považovaly příčné řezy za optimální pro sledování anatomické stavby

těchto orgánů. U větvena jsme zvolily střed internodia z poloviny větvena plně vyvinutého klasu. Stejně tak jsme postupovaly u plev, pluch a plušek, které jsme odebíraly z klásků z poloviny plně vyvinutého klasu.

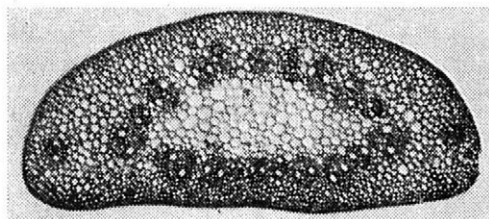
Rostlinný materiál byl vypěstován na parcelách ÚGŠ v Praze-Ruzyni. V trvalých preparátech jsme sledovaly řezy barvené jednak hematoxylinem, a jednak barvené podle Cajal — Brožka.

VÝSLEDKY

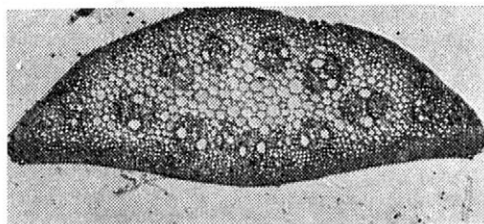
Vřetenové internodium

Vřetenové internodium má na příčném řezu tvar nepravidelného oválu, který je z jedné strany vypouklý, s druhé více nebo méně plochý. Na pólech je ovál oblý (Di) nebo štihlejší (Du, Po) a někdy jsou na pólech ostrité trichomy (Du). Pod epidermis je hypodermální sklerenchym, který sahá buď k cévním svaz-

kům (Di, Du), nebo ne (Po). Kolaterální cévní svazky sledují tvar příčného řezu internodiem. Jsou převážně velké (Du, Po) nebo se velké cévní svazky střídají s malými (Di). Dřeň vřetenového internodia tvoří velké parenchymatické buňky (obr. 1, 2 a 3).



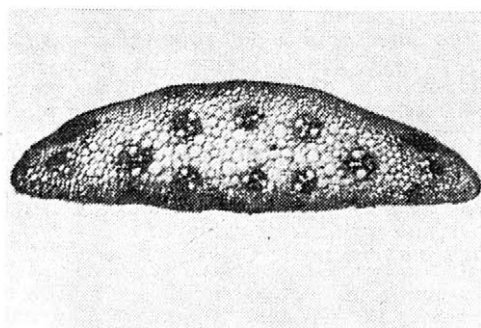
1. *Triticum dicoccum* var. *pycnurum*. Příčný řez střední částí větvenového internodia z poloviny větvena plně vyvinutého klasu. Zvětš. 50 : 1.



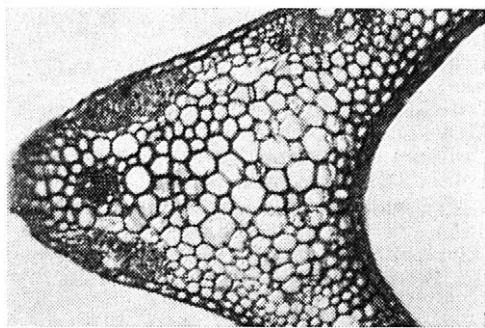
2. *Triticum durum* var. *melanopus* 'Oviachic 62'. Příčný řez střední částí větvenového internodia z poloviny větvena plně vyvinutého klasu. Zvětš. 50 : 1.

Pleva je u těchto tetraploidních pšeníc nápadná vysokým kýlem nad hlavním cévním svazkem. Příčný řez touto partií je charakteristický (obr. 4, 5 a 6). Základním srovnávacím útvarem pro příčný řez je rovnoramenný trojúhelník s vrcholem zaobleným (Di), nebo s rameny bikonkávně prohnutými a s vrcholem zaobleným (Du), nebo rovnoramenný trojúhelník s rameny bikonkávně prohnutými, ale s vrcholem ostrým (Po). Cévní svazek probíhá vrcholovou partií trojúhelníku, a to buď blíže k vrcholu (Di), nebo ke středu (Du a Po). Vrcholová část kýlu od pochvy cévního svazku

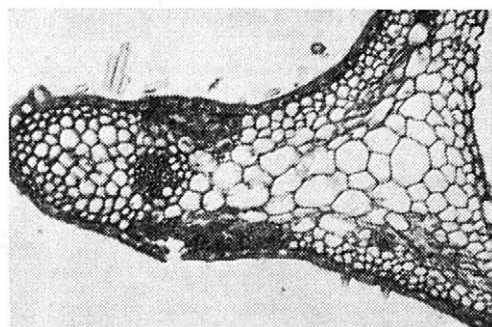
k abaxiální epidermis je sklerenchymatická. Po obou stranách cévního svazku, pod abaxiální epidermis, je asimilační parenchym, který se střídá pod epidermis s hypodermálním sklerenchymem. Střední část kýlu je vyplněná velkobuněčným parenchymem. Abaxiální epidermis je utvořená z tlustostěnných buněk a je buď oděná trichomy (Du, Po) nebo je bez nich (Di). Adaxiální epidermis je buď utvořená z drobných tenkostěnných buněk (Di), nebo z větších buněk s tenšími blánami buněčnými (Du, Po).



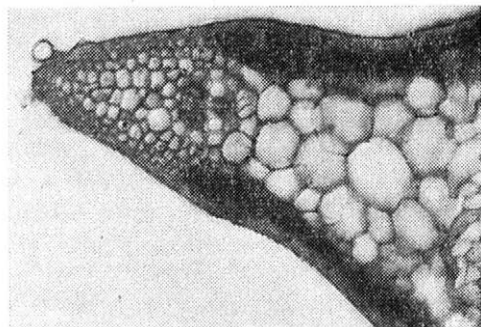
3. *Triticum polonicum* var. *submuticum* 'Skreje'. Příčný řez střední částí vrcholového internodia z poloviny vrštiny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 50 : 1.



4. *Triticum dicoccum* var. *pycnurum*. Příčný řez ze středu plevy z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 140 : 1.



5. *Triticum durum* var. *melanopus* 'Oviachic 62'. Příčný řez ze středu plevy z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 140 : 1.

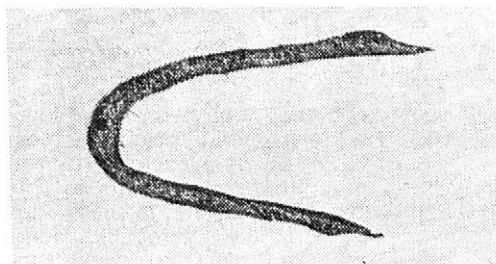


6. *Triticum polonicum* var. *submuticum* 'Skreje'. Příčný řez ze středu plevy z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 200 : 1.

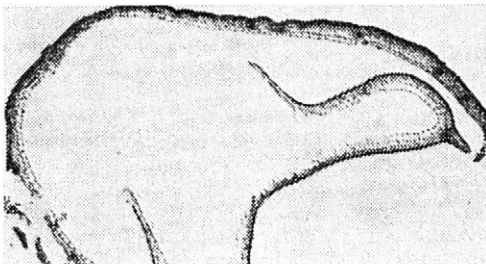
Plucha

Střední žíla (hlavní cévní svazek) není ve střední části pluchy vyznačena kýlem. Základním pletivem je u *Tr. dicoccum* sklerenchym a u *Tr. durum* a *Tr. polonicum* hypodermální sklerenchym a parenchym. V okolí cévních svazků je asimilační parenchym (Du) nebo tvoří asimilační parenchym zbývající převážnou část pletiva pluchy (např.

u Po). Abaxiální epidermis je drobnobuněčná, tlustostěnná (Di); adaxiální epidermis je utvořená z větších tenkostěnných buněk (Du, Po). U *Tr. polonicum* je adaxiální i abaxiální epidermis ošedná u *Tr. dicoccum* je ošedná pouze adaxiální epidermis, zatímco u *Tr. durum* je ošedná pouze abaxiální epidermis (obr. 7, 8 a 9).



7. *Triticum dicoccum* var. *pycnurum*. Příčný řez ze středu pluchy z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 35 : 1.

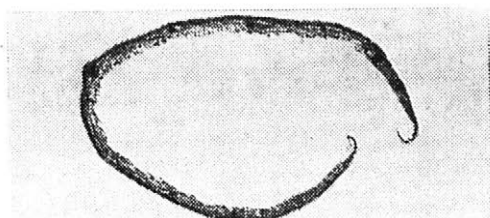


8. *Triticum durum* var. *melanopus* 'Oviachic 62'. Příčný řez ze středu pluchy z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 35 : 1.

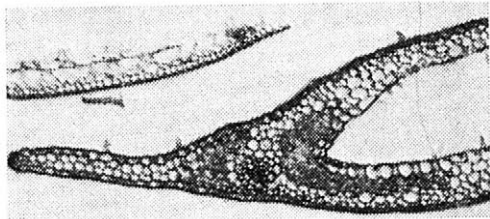
Pluška

Nad oběma hlavními cévními svazky jsou vysoké kýly, které jsou parenchymatické (okolo cévních svazků jsou pruhy asimilačního parenchymu). Hlavním pletivem plušky je parenchym. Abaxiální epidermis je drobnobuněčná, ada-

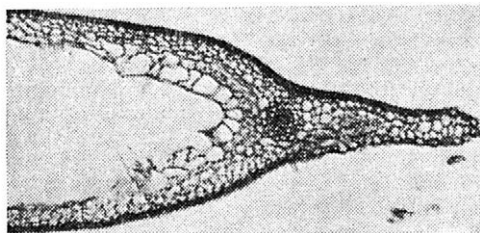
xiální epidermis je pod kýly utvořená z menších buněk (Di) nebo z velkých tenkostěnných buněk (Du a Po). Adaxiální epidermis i abaxiální epidermis je ošedná trichomy (obr. 10, 11, 12).



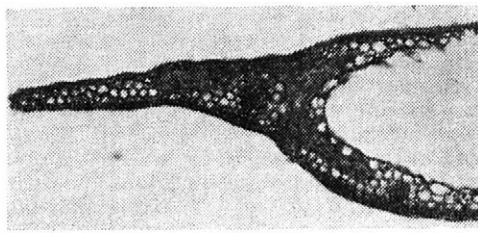
9. *Triticum polonicum* var. *submuticum* 'Skreje'. Příčný řez ze středu pluchy z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 35 : 1.



10. *Triticum dicoccum* var. *pycnurum*. Příčný řez ze středu plušky z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 140 : 1.



11. *Triticum durum* var. *melanopus* 'Oviachic 62'. Příčný řez ze středu plušky z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 140 : 1.



12. *Triticum polonicum* var. *submuticum* 'Skreje'. Příčný řez ze středu plušky z poloviny plně vyvinutého klasu. Zvětš. 140 : 1.

DISKUSE

Ačkoliv se morfologicky *Tr. dicoccum* var. *pycnurum*, *Tr. durum* var. *melanopus*, 'Oviachic 62' a *Tr. polonicum* var. *submuticum*, 'Skreje' liší, z anatomického hlediska nejsou rozdíly u sledovaných částí rostliny zásadní. Příčný řez vřetenovým internodiem je u všech sledovaných tetraploidních pšenic podobný, stejně je tomu u plevy, kde společným znakem je nápadně vysoký kýl nad hlavním cévním svazkem, který umožňuje pro tuto partii řezu zvolit jako srovnávací útvar rovnoramenný trojúhelník. Rovněž pluchy a plušky si jsou na příčných řezech podobné. U pluchy není ve sledované části střední žebro vyzna-

čeno kýlem. Rozdíly najdeme v zastoupení pletiv, které pluchu převážně tvoří (sklerenchym u Di, sklerenchym a parenchym u Du a místy u Po, nebo asimilační parenchym, který je charakteristický pro Po). Také anatomická stavba plušky je prakticky u všech sledovaných zástupců podobná, nevyjímaje podobné zastoupení pletiv, které plušku tvoří. Tato podobnost je v souladu s prací Kaniewski a Mazurowa (1958), kteří použili srovnávací anatomii ke zjištění stupně lignifikace u plev tetraploidních pšenic a diploidní *Tr. monococcum*.

Literatura:

- KANIEWSKI, K.: Zarys struktury genetycznej gatunków pszenicy. Warszawa, Wyd. państwowych zakładów hodowli roślin, 1948.
KANIEWSKI, K. — MAZUROWA, J.: Badania porównawcze nad budową anatomiczną plew niektórych gatunków pszenicy. Hodowla roślin, aklimatyzacja i nasienictwo, Warszawa, 2, 1958, č. 6, s. 725-778.
KANIEWSKI, K. — DALKIEWICZ: Badania porównawcze nad budową okrywy owocowej ziarniaków pszenicy. Roczniki nauk rolniczych 84-D, Warszawa, 1959.

Došlo dne 9. 3. 1976

RNDr. Blanka Rovenská, CSc., RNDr. Jarmila Novotná, Ústav experimentální botaniky CSAV, Viničná 5, 128 44 Praha 2

Rukopis odevzdán k tisku 14. 4. 1977 — Podepsáno k tisku 21. 9. 1977

OBSAH

Sašek A., Kubánek J., Haniš M., Černý J.: Využití elektroforetické analýzy bílkovin zrna k identifikaci radiomutanta pšenice ST 7750 . . .	161
Vlach M.: Projev heteroze v délce rostlin u ozimé pšenice . . .	169
Vlach M.: Proměnlivost a dědičnost nejdůležitějších znaků u ozimé pšenice v raných generacích po křížení . . .	175
Smoček J.: Dědičnost některých délkových charakteristik rostlin pšenice v F ₂ generaci . . .	183
Foltýn J., Bobek J.: Využití větevnatých forem ve šlechtění pšenice obecné <i>Triticum aestivum</i> (L.) Thell . . .	191
Smoček J.: Korelovaná odezva na výběry rostlin pšenice generace F ₂ . . .	199
Šíp V., Martinek V., Škorpík M.: Studium dědičnosti hospodářsky důležitých znaků u máku . . .	207

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Rovenská B., Novotná J.: Anatomické znaky klasu některých tetraploidních pšeníc . . .	219
---	-----

PRÍLOHA

Černý J.: Chronické ozařování rostlin jako metoda mutačního šlechtění . . .	I
---	---

RECENZE

Bartoš P.: Patofyziologie rostlin . . .	182
Kučera J.: Stručné základy teorie evoluce . . .	190

СОДЕРЖАНИЕ

Шашек А., Кубанек Я., Черны Й.: Применение электрофоретического анализа белков зерна в идентификации радиомутанта пшеницы ST 7750 . . .	166
Влах М.: Проявление гетерозиса в длине растений озимой пшеницы . . .	174
Влах М.: Изменчивость и наследуемость важнейших признаков у озимой пшеницы в ранние генерации после скрещивания . . .	180
Смочек Я.: Наследуемость некоторых характеристик длины растений пшеницы в F ₂ . . .	188
Фолтин Й., Бобек Й.: Использование ветвистых форм в селекции пшеницы обыкновенной — <i>Triticum aestivum</i> (L.) Thell. . .	197
Смочек Я.: Корреляционная реакция на подбор F ₂ растений пшеницы . . .	205
Шип В., Мартинек В., Шкорпик М.: Изучение наследуемости важных в хозяйственном отношении признаков у мака . . .	217

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЯ

Ровенска Б., Новотна Я.: Анатомические признаки колоса некоторых тетраплоидных пшениц . . .	219
---	-----

ПРИЛОЖЕНИЕ

Черны Й.: Хроническое облучение растений — метод мутационной селекции . . .	XV
---	----

CONTENTS

Sašek A., Kubánek J., Haniš M., Černý J.: Application of Electro-phoretic Analysis of the Grain Proteins for the Identification of the Wheat Radiomutant ST 7750 . . .	167
Vlach M.: Manifestation of Heterosis in the Length of Plants in Winter Wheat . . .	174
Vlach M.: Variability and Inheritance of the Most Important Characters of Winter Wheat in the Early Generations after Crossing . . .	180
Smoček J.: Heredity of Some Plant Length Characteristics in F ₂ Wheat . . .	188
Foltýn J., Bobek J.: Utilization of Ramiferous Forms in Common Wheat (<i>Triticum aestivum</i> [L.] Thell.) Breeding . . .	197
Smoček J.: Correlated Response to Selection of F ₂ Wheat Plants . . .	206
Šíp V., Martinek V., Škorpík M.: The Study of the Inheritance of Economically Important Traits of Poppy . . .	218

SHORT COMMUNICATIONS

Rovenská B., Novotná J.: Anatomic Traits of Ear in Some Tetraploid Wheats . . .	219
---	-----

SUPPLEMENT

Černý J.: Chronic Irradiation of Plants as a Method of Mutation Breeding . . .	XV
--	----

INHALT

Šašek A., Kubánek J., Haniš M., Černý J.: Ausnutzung der elektrophoretischen Analyse der Eiweißstoffe des Korns zur Identifikation der Radiomutante des Weizens ST 7750	167
Vlach M.: Heterosis-Erscheinung in der Pflanzenlänge beim Winterweizen	174
Vlach M.: Variabilität und Vererbung der bedeutendsten Merkmale beim Winterweizen in den frühen Generationen nach der Kreuzung	181
Smoček J.: Die Vererbung einiger Längenmerkmale der Pflanzen beim Weizen in der F ₂ -Generation	189
Foltýn J., Bobek J.: Einsatz verzweigter Formen in der Züchtung bei gemeinem Weizen <i>Triticum aestivum</i> (L.) Thell.	198
Smoček J.: Korrelierte Reaktion auf Selektionen der F ₂ -Pflanzen beim Weizen	206
Šíp V., Martinek V., Škorpík M.: Studium der Vererbung der wichtigen Wirtschaftsmerkmale beim Mohn	218

KURZE MITTEILUNGEN

Rovenská B., Novotná J.: Anatomische Merkmale von Ähren einiger tetraploiden Weizenarten	219
--	-----

BEILAGE

Černý J.: Chronische Bestrahlung der Pflanzen als Methode der Mutationszüchtung	XV
---	----