



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

2

ROČNÍK 16 (LIII)
PRAHA
DUBEN 1980
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

Redakční rada: Prof. ing. Anton Kováčik, DrSc. (předseda), doc. ing. Ivan Andonov, CSc., dr. ing. Stanislav Benc, ing. Andrej Dobiáš, CSc., RNDr. Bohumír Kábrt, CSc., ing. Vladimír Martinek, CSc., ing. Jaroslav Našinec, CSc., RNDr. Božena Nedbálková, CSc., ing. Albín Piovarčí, CSc., ing. Dorota Pospíšilová, CSc., doc. dr. ing. Jan Rod, DrSc. ing. Ján Rusnák, CSc., ing. Jaroslav Tupý, CSc., ing. Vlastimil Velíkovský, 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 1980

■
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, мелиорации, 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. снa 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: 130 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.

CYTOLOGIE A FERTILITA MEZIDRUHOVÝCH HYBRIDŮ

ALLIUM CEPA × *A. FISTULOSUM*

F. J. Novák, J. Doležel, J. Lužný

NOVÁK, F. J. — DOLEŽEL, J. — LUŽNÝ, J. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha, pracoviště Olomouc; Vysoká škola zemědělská, Brno, zahradnický odbor Lednice n. M.): *Cytologie a fertilita mezipruhových hybridů Allium cepa* × *A. fistulosum*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 81-88.

V práci je popsán fenotyp hybridních rostlin F_1 generace *A. cepa* × *A. fistulosum* získaných u embryokultury *in vitro*, a určena jejich pylová fertilita a frekvence klíčivých semen. Byly hodnoceny chromozomální nepravidelnosti v somatických buňkách a popsán průběh meiotického dělení, heterologní párování a meiotické poruchy.

fenotyp hybridů; fertilita; chromozomální nepravidelnosti; meioze

Vzdálená hybridizace je významná šlechtitelská metoda umožňující introdukci nových vlastností do kulturních rostlin. U rodu *Allium* byla realizována hospodářsky významná křížení mezi *Allium cepa* a *Allium fistulosum* (Emsweller a Jones, 1935a; Levan, 1936; Maeda, 1937) a mezi *Allium ascalonicum* a *Allium fistulosum* (Cochran, 1950).

V naší dřívější práci (Doležel et al., 1980) jsme popsali využití embryokultury *in vitro* pro získání mezipruhových hybridů rodu *Allium*. V této práci jsme se zaměřili na studium hybridních rostlin *Allium cepa* × *A. fistulosum*. Sledovali jsme fenotyp a fertilitu hybridních rostlin F_1 generace a hodnotili jsme chromozomální nepravidelnosti v somatických buňkách a průběh meiotického dělení.

MATERIÁL A METODY

Hybridní rostliny *Allium cepa* L. odrůda 'Všetatská' × *A. fistulosum* L. jsme získali v obou směrech křížení pomocí kultivace embryí *in vitro* (Doležel et al., 1980). Rostliny jsme vysadili na záhonu a ponechali volnému opylení. Po dozrání semen jsme určili jejich frekvenci a klíčivost.

Fertilitu pylu jsme zjišťovali u 10 rostlin, u kterých jsme odebrali prašníky v právě otevřených květech. Pylová zrna byla barvena acetokarminem podle Bellinga. Hodnotili jsme vždy 1000 pylových zrn od každé hybridní rostliny. Analýzu somatických chromozómů a průběhu meioze jsme provedli u rostliny číslo 1. Kořenové špičky byly po předpůsobení 4 hod. v nasyceném roztoku p-dichlorbezeny fixovány 24 hod. ve fixázi Carnoy II. Po opláchnutí v destilované vodě byly 8 min. hydrolyzovány v 1 N HCl a barveny Feulgenovou reakcí 15 min. a macerovány v 3% pektináze (Bistrin). Celkem bylo hodnoceno 300 dělicích se buněk kořenového meristému. Pro přípravu meiotických preparátů jsme odebrané prašníky 24 hod. fixovali ve fixázi Carnoy II. Po opláchnutí v destilované vodě byly macerovány ve směsi HCl : etanol (1 : 1) 10 min. Barvení bylo provedeno laktopropionovým orceinem.

VÝSLEDKY

CHARAKTER HYBRIDNÍCH ROSTLIN

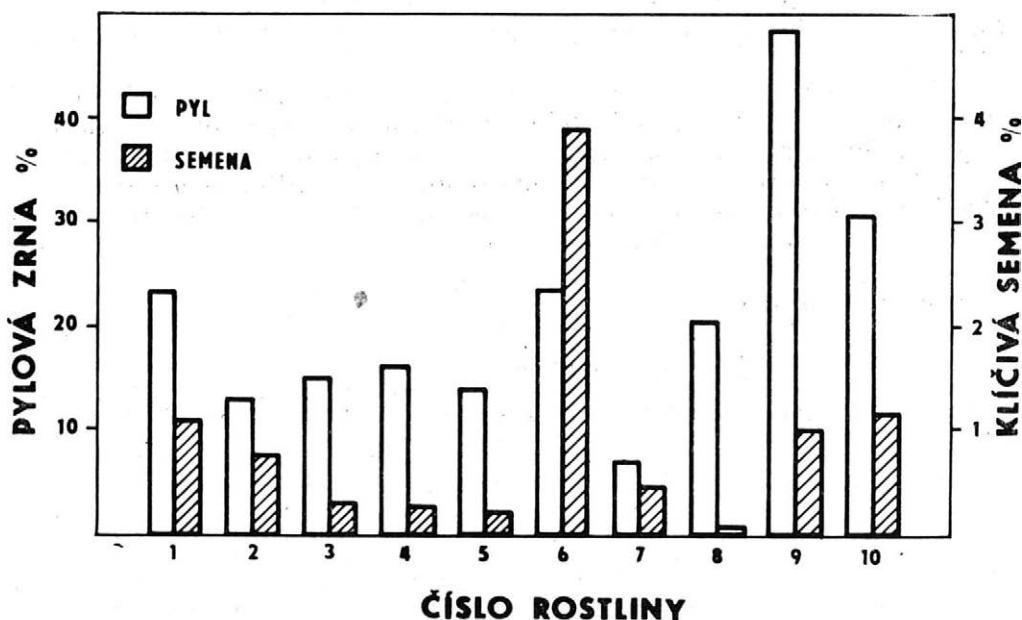
Všechny hybridní rostliny jsou stejně jako *A. fistulosum* vytrvalé. Habitem se rostliny více podobají *A. fistulosum*, jsou ale vyšší a mohutnější. Listy, které jsou na průřezu u *A. fistulosum* kulaté a u *A. cepa* na vnitřní straně zploštělé, jsou u hybridních rostlin rovněž na vnitřní straně zploštělé. Cibule hybridních rostlin jsou menší než u *A. cepa* a mají protáhlý tvar podobně jako cibule *A. fistulosum*.

Rostliny vykvetly ve druhém roce v polovině června, to je asi o měsíc později než *A. fistulosum* a o dva týdny dříve než *A. cepa*. Květenství jsou stejně jako u *A. cepa* kulatá, ale nejméně o polovinu větší. U všech hybridních rostlin jsme pozorovali vytváření pacibulek v květenství, a to s frekvencí 2–14 pacibulek v jednom květenství.

Při vykvetení se stejně jako u *A. fistulosum* otevírají nejdříve květy na vrcholu květenství a teprve později květy spodní. Časový rozdíl mezi vykvetením horních a spodních květů je však menší než u *A. fistulosum*. U *A. cepa* se květy otevírají úplně. Naproti tomu zůstává u hybridních rostlin perianth vzpřímený, stejně jako u *A. fistulosum*.

FERTILITA HYBRIDNÍCH ROSTLIN

Všechny hybridní rostliny byly značně sterilní. Většina prašníků degenerovala ještě před rozkvetem. Množství fertilních pylových zrn se



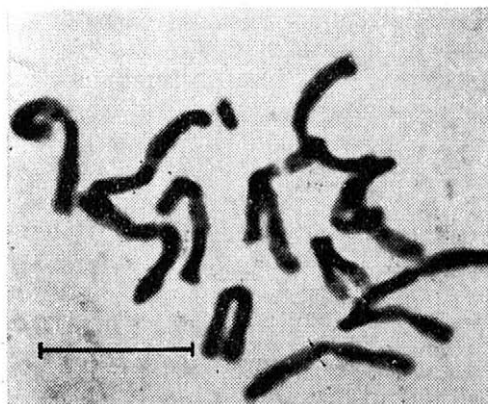
1. Fertilita pylu a množství klíčivých semen u hybridních rostlin *A. cepa* × *A. fistulosum* — Pollen fertility and quantity of viable seeds in hybrid plants of *A. cepa* × *A. fistulosum*

lišilo u jednotlivých rostlin — nejvíce jsme jich zjistili u rostliny č. 9 (48,5 %), nejméně u rostliny č. 7 (6,8 %). Násada semen byla velmi malá — nejvyšší byla u rostliny č. 6 (3,98 %), nejnižší u rostliny č. 8 (0,08 %) z teoretického maxima šesti semen v semeníku.

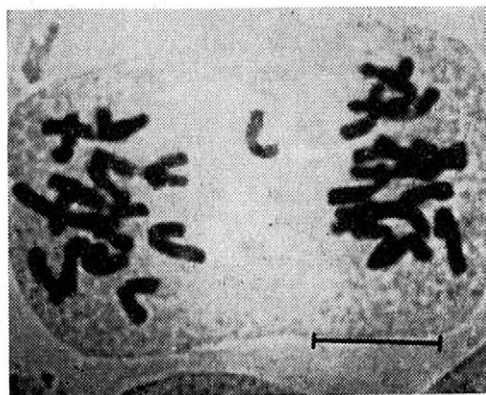
Fertilita pylu a množství získaných klíčivých semen u deseti hybridních rostlin jsou uvedeny na obr. 1.

CHROMOZOMÁLNÍ NEPRAVIDELNOSTI V SOMATICKÝCH BUŇKÁCH

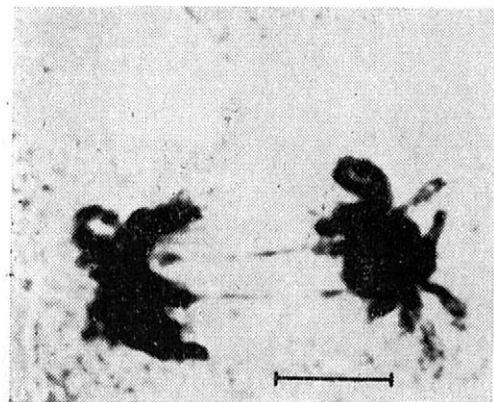
V kořenovém meristému hybridní rostliny jsme pozorovali zvýšenou frekvenci chromozomálních nepravidelností ve srovnání s rodičovskými druhy. Ve 3 % hodnocených metafázích se vyskytovaly chromozomální fragmenty (obr. 2) různé velikosti. Většinou šlo o acentrické fragmenty, které byly v průběhu dalšího dělení eliminovány. Opožděné chromozó-



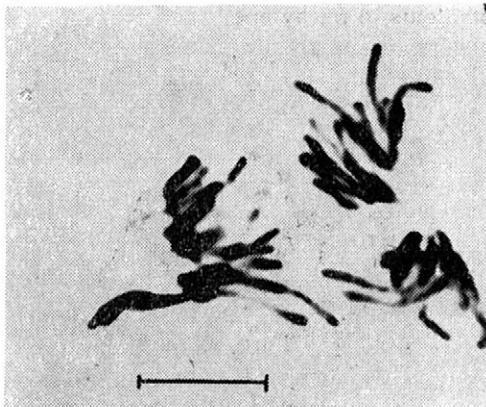
2. Chromozomální fragmenty v metafázi buněk meristému kořenové špičky — Chromosome fragments in metaphase of meristem root tip cells



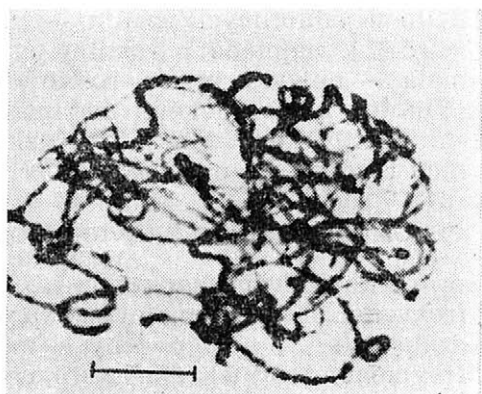
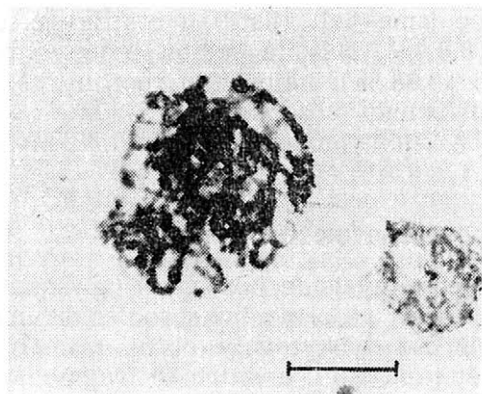
3. Opožděný chromozóm v anafázi — A lag chromosome in anaphase
Pozn. k obr. 2—13: Úsečka u všech obrázků představuje 10 μm



4. Dvojitý chromozomální most v anafázi — A double chromosome bridge in anaphase

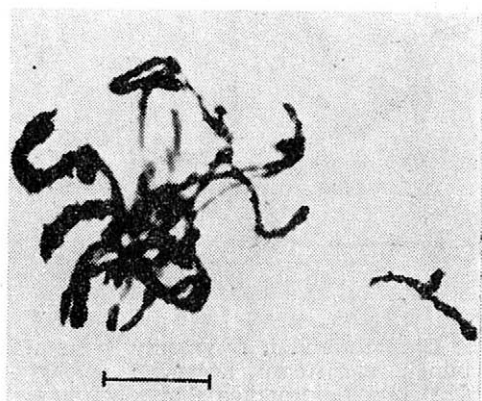
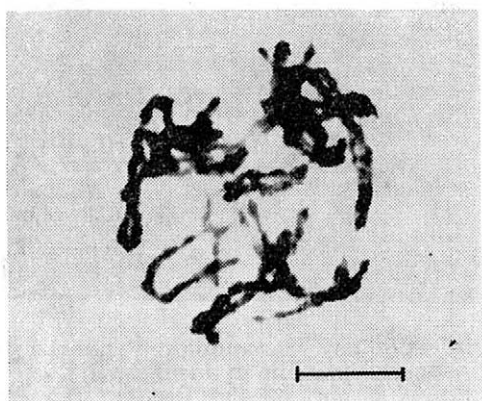


5. Multipolární mitóza — Multipolar mitosis



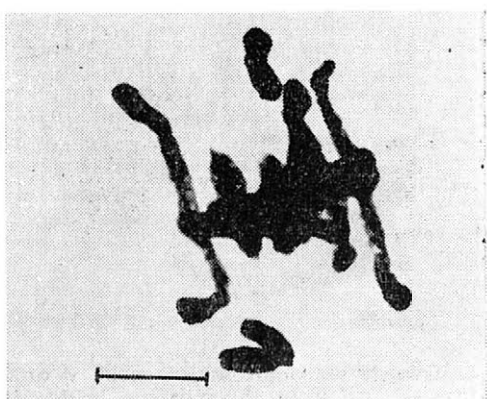
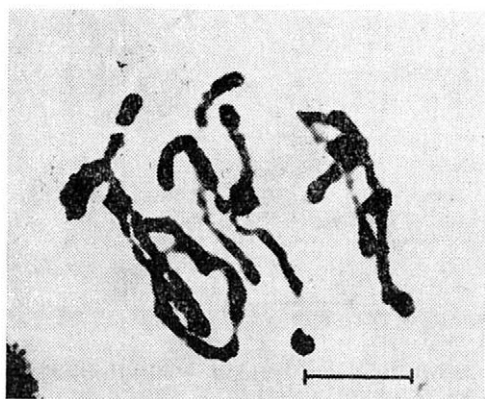
6. Leptotene u *A. cepa* $\times$ *A. fistulosum*
— Leptotene in *A. cepa* $\times$ *A. fistulosum*

7. Nepárové úseky genomu při zygoten-
ním párování — Unpaired parts of ge-
nome in zygotene pairing



8. Multivalenty a kruhové bivalenty
v pachytene — Multivalents and ring
bivalents in pachytene

9. Malé segmenty s částečnou synapsí
v pachytene — Small segments with par-
tial synapsis in pachytene



10. Multivalenty a kruhový bivalent
v pachytene — Multivalents and ring
bivalent in diplotene

11. Dva univalenty v anafázi I — Two
univalents in anaphase I

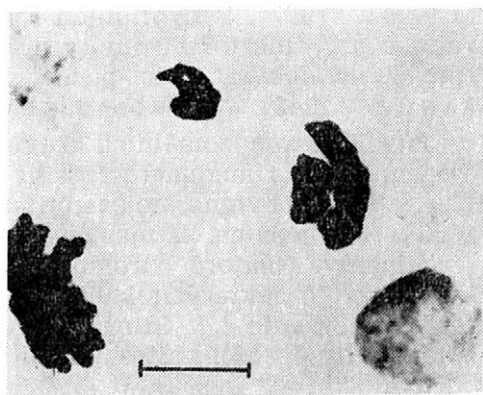
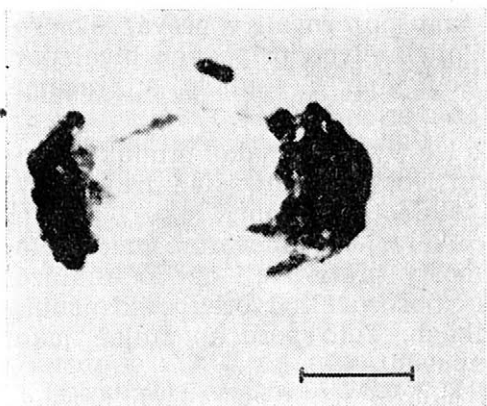
my (obr. 3) jsme pozorovali ve 4 % hodnocených anafází. Nejčastěji (v 7 % buněk) jsme zjistili tvorbu chromozomálních mostů (obr. 4). Důsledkem těchto nepravidelností byl vznik mikrojader, které přetrvávaly v interfázních buňkách. Ojediněle jsme zachytili poruchy tvorby dělicího vřeténka projevující se vznikem multipolárních mitóz (obr. 5).

PRŮBĚH MEIOZE

V průběhu leptotene se chromozómy jeví jako jednoduchá vlákna a nebyly pozorovány žádné rozdíly mezi hybridní rostlinou a mateřskými rostlinami (obr. 6). První nepravidelnosti se začaly projevovat při zygotenním párování; dochází k párování chromozómů nestejné délky. Někdy i chromozómy přibližně stejně dlouhé se párují jen částečně, takže jsme spolu se spárovanými částmi genomu pozorovali úseky nespárované (obr. 7). Tyto úseky někdy tvořily smyčky. Rozdílnost genomů způsobovala rovněž vznik inverzních smyček.

Kromě intrachromozomálních změn jsme pozorovali rovněž interchromozomální rozdíly. Tyto se projevovaly párováním více než dvou chromozómů a vznikem multivalentů, které jsme nejčastěji pozorovali v pachytene. Částečnou homologii obou genomů potvrzoval výskyt kruhových bivalentů (obr. 8) a malých segmentů s částečnou synapsí (obr. 9). Ke konci pachytene se počet multivalentů snižoval, takže v diplotene jsme je pozorovali jen ojediněle (obr. 10).

V metafázi I jsou bivalenty velmi podobné bivalentům *A. cepa*. Nepozorovali jsme chiasmata lokalizovaná v oblasti centromery. Bivalenty se vytvářely buď kruhové, nebo tyčinkové, a to i když byly tvořeny chromozómy nestejné délky. Ani v jednom případě jsme v metafázi I nepozorovali vznik trivalentu, ojediněle jsme pozorovali univalenty (obr. 11), které někdy přetrvávaly až do telofáze I, stejně jako fragmenty (obr. 12). V meiocytech jsme pozorovali tvorbu chromozomálních mostů (obr. 12), které někdy přetrvávaly až do telofáze I, stejně jako fragmenty (obr. 13). Jen ojediněle jsme pozorovali buňky s více fragmenty.



12. Chromozomální most a fragment v anafázi I — Chromosome bridge and fragment in anaphase I

13. Mikrojádru v telofázi I — Micro-nucleus in telophase I

Morfologii hybridních rostlin F_1 *A. cepa* $\times$ *A. fistulosum* popsali Emsweller a Jones (1935a), Levan (1941) a Jones, Clarke (1942). Naše hybridní rostliny odpovídají jejich popisu. Rostliny jsou jako *A. fistulosum* vytrvalé. Stejně jako Emsweller a Jones (1935a) jsme u všech hybridních rostlin zjistili zploštění listů na vnitřní straně jako je tomu u *A. cepa*. Květenství jsou mohutnější než u obou rodičů (Levan, 1941). Zajímavá je tvorba pacibulek v květenstvích hybridních rostlin, která dosud nebyla popsána. Je možné, že je vyvolána sníženou fertilitou rostlin, které reagují vytvářením pacibulek a nahrazují tak narušenou fázi generativní tendencí k vegetativnímu rozmnožování. Všechny odebrané pacibulky zakořenily a vyrostly v normálně vyvinuté hybridní rostliny. Je nepravděpodobné, že by k vytváření pacibulek došlo vlivem vnějších podmínek, neboť v květenství rodičů pěstovaných za stejných podmínek jsme jejich tvorbu nepozorovali. Vytváření pacibulek u hybridních rostlin *A. cepa* $\times$ *A. fistulosum* podporuje hypotézu o hybridním vzniku *A. cepa* var. *viviparum* (Metzger), jako mezidruhového hybrida *A. cepa* $\times$ *A. fistulosum* (McCollum, 1974).

Pylová sterilita hybridních rostlin kolísala od 6,8 % do 48,5 %. Emsweller a Jones (1935a) popisují nízkou fertilitu rostlin, nevedli však konkrétní hodnoty. Levan (1941) zjistil 11,8 % fertilitu pylu u hybridních rostlin. Příčinců nízké fertility jsou poruchy při meiotickém dělení. Podobně jako Levan (1941) i my jsme po volném opylení získali jen malé množství semen.

Značné procento bivalentů při meioze hybridní rostliny je pravděpodobně způsobeno příbuzností obou genomů. Podobný průběh meioze zjistili také Emsweller a Jones (1935b, 1938) a Maeda (1937). Naproti tomu Levan (1936, 1941) pozoroval vyšší tendenci k heterozygotnímu párování, která se projevila tvorbou trivalentů a tetravalentů, se kterými jsme se setkali jen ojediněle.

U *A. fistulosum* jsou chiasmata lokalizována vždy v oblasti centromery (Levan, 1933), naproti tomu u *A. cepa* jsou vždy mimo oblast centromery, takže se vytváří buď kruhové, nebo tyčinkové bivalenty (Maeda, 1937). U hybridních rostlin jsme pozorovali v převážné míře kruhové a tyčinkové bivalenty a jen v ojedinělých případech bivalenty typu *A. fistulosum*. Tato pozorování jsou plně v souladu s pracemi Maeda (1942) a Emswellera, Jonesa (1945).

Původ chromozomálních fragmentů lze vysvětlit jako produkty nerovnoměrného (unequal) crossing-overu. Nepozorovali jsme fragmenty dříve než v pachytene, nejčastěji pak v telofázi I, podobně jako Levan (1936). Chromozomální mosty se vyskytovaly jak samostatně, tak spolu s fragmenty. Některé chromozomální mosty přetrvávají až do anafáze a telofáze. V některých buňkách jsme pozorovali tvorbu mikrojader, která přetrvávala i v interfázních buňkách. Tuto poruchu stejně jako vznik multipolárních mitóz jiní autoři neuvádí.

Přestože jak karyotyp, tak průběh meioze námi získaných hybridních rostlin jsou v obecných rysech shodné s ostatními porovnávanými hybridními rostlinami *A. cepa* $\times$ *A. fistulosum*, existují zde rozdíly. Tyto mohou být vysvětleny rozdílnými genotypy použitých odrůd.

Literatura

- DOLEŽEL, J. — NOVÁK, F. J. — LUŽNÝ, J.: Embryo development and cultivation *in vitro* in *Allium cepa* and its interspecific hybrids. Z. PflZüchtung., 1980 v tisku.
- COCHRAN, F. D.: A study of the species hybrid *Allium ascalonicum* × *Allium fistulosum* and its backcrossed progenies. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 55, 1950, s. 293-296.
- EMSWELLER, S. L. — JONES, H. A.: An interspecific hybrid in *Allium*. Hilgardia, 9, 1935a, s. 265-273.
- EMSWELLER, S. L. — JONES, H. A.: Meiosis in *Allium fistulosum*, *Allium cepa* and their hybrid. Hilgardia, 9, 1935b, s. 277-294.
- EMSWELLER, S. L. — JONES, H. A.: Crossing-over, fragmentation and formation of new chromosomes in *Allium* species hybrid. Bot. Gaz., 99, 1938, s. 729-772.
- EMSWELLER, S. L. — JONES, H. A.: Further studies on the chiasmata of the *Allium cepa* × *Allium fistulosum* hybrid and its derivatives. Am. J. Bot., 32, 1945, s. 370-379.
- JONES, H. A. — CLARKE, A. E.: A natural amphidiploid from an onion species hybrid *Allium cepa* × *Allium fistulosum*. J. Hered., 33, 1942, s. 25-32.
- LEVAN, A.: Cytological studies in *Allium* IV. *Allium fistulosum*. Sv. Bot. Tidskr., 27, 1933, s. 211-232.
- LEVAN, A.: Die Zytologie von *Allium cepa* × *fistulosum*. Hereditas, 21, 1936, s. 195-214.
- LEVAN, A.: The cytology of the species hybrid *Allium cepa* × *fistulosum* and its polyploid derivatives. Hereditas, 27, 1941, s. 253-272.
- MAEDA, T.: Chiasma studies in *Allium fistulosum*, *Allium cepa* and their F₁, F₂, and backcross hybrids. Jap. J. Genet., 13, 1937, s. 146-159.
- MAEDA, T.: Chiasma studies in *Allium*. Jap. J. Genet., 18, 1942, s. 163-224.
- Mc COLLUM, G. D.: Hybrid origin of top onion *Allium cepa* var. *viviparum*. Z. PflZüchtg., 71, 1974, s. 222-232.

Došlo dne 26. 10. 1979

НОВАК, Ф. Й. — ДОЛЕЖЕЛ, Й. — ЛУЖНЫ, Й. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага, рабочее место Оломоуц; Сельскохозяйственный институт, Брно, отдел садоводства, Леднице н. М.): Цитология и фертильность межвидовых гибридов *Allium cepa* × *A. fistulosum*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 81-88.

В статье описан фенотип гибридных растений F₁ поколения *A. cepa* × *A. fistulosum*, полученных у эмбриокультуры *in vitro*, и определена их пыльцевая стерильность и частота всхожих семян. Оценивались хромосомные нерегулярности в соматических клетках, а также описывался ход мейотического деления, гетерологического спаривания и мейотические нарушения.

фенотип гибрида; фертильность; хромосомные нерегулярности; мейоз

NOVÁK, F. J. — DOLEŽEL, J. — LUŽNÝ, J. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha, Research Station Olomouc; University of Agriculture, Brno, Gardening Department, Lednice n. M.): The Cytology and Fertility of the Interspecific Hybrids of *Allium cepa* × *A. fistulosum*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 81-88.

The phenotype of the hybrid plants of the F₁ generation of *A. cepa* × *A. fistulosum*, obtained from embryoculture *in vitro*, is described, and their pollen fertility is determined, together with the occurrence of viable seeds. Chromosome aberrations in somatic cells were evaluated and the course of meiotic division, heterologous pairing, and meiotic disturbances were described.

hybrid phenotype; fertility; chromosome aberrations; meiosis

NOVÁK, F. J. — DOLEŽEL, J. — LUŽNÝ, J. (Institut für experimentale Botanik der tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha, Arbeitsstätte Olomouc; Hochschule für Landwirtschaft, Brno, Gartenabteilung Lednice n. M.) Zytologie und Fertilität der Zwischenartenhybriden *Allium cepa* × *A. fistulosum*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 81-88.

In der Arbeit wird der Phenotyp der Hybridenpflanzen der F₁-Generation *A. cepa* ×

× *A. fistulosum* beschrieben, die bei der Embryokultur *in vitro* gewonnen wurden. Weiter werden in dieser Arbeit die Pollenfertilität und die Frequenz der keimfähigen Samen bestimmt. Es wurde die chromosomale Unregelmäßigkeit in somatischen Zellen und der Verlauf der meiotischen Teilung, die heterologische Paarung und die meiotischen Störungen beschrieben.

Phenotypen der Hybriden; Fertilität; chromosomale Unregelmäßigkeit; Meiose

Adresy autorů:

RNDr. ing. František J. Novák, CSc., ing. Jaroslav Doležel, Ústav experimentální botaniky ČSAV Praha, pracoviště Olomouc, 772 00 Olomouc, Sokolovská 6
Doc. ing. Jan Lužný, CSc., Vysoká škola zemědělská Brno, zahradnický obor, 691 44 Lednice na Moravě

E. Stuchlíková, P. Bartoš

STUHLÍKOVÁ, E. — BARTOŠ, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Genetická analýza rezistence ke rzi travní u tritikale*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 89-98.

Dědičnost rezistence ke rzi travní rasy 21 byla studována u čtyř rezistentních hexaploidních tritikale křížením se dvěma náchylnými tritikale a studiem jejich F₁, F₂ a F₃ potomstev. Jako náchylné rodiče jsme použili kmeny 'Charkov' a 'Domoradice výběr'. Geny předběžně označené symboly A a B zjištěné ve fázi 1 až 3 listů byly obsaženy v B 271-R-72 Bókoló A₂ a pravděpodobně v B 415-R-72 Tömzsi A₃. Gen A je ve 108 6x short a v odrůdě 'Rosner'. Gen B se uplatňuje pouze ve fázi klíčící rostliny. V dospělosti je rezistence tritikale ke rzi travní kmenů 108 6x short, B 271-R-72 Bókoló A₂, B 415-R-72 Tömzsi A₃, 'Rosner' podmíněna funkcí jednoho dominantního genu. Expresí genu rezistence účinného jen v mládí (B) je závislá na světelném a teplotním režimu. tritikale; rezistence; *Puccinia graminis tritici* (*Puccinia graminis* var. *graminis*)

Kanadští autoři Morrison et al. (1977) zjistili při studiu dědičnosti rezistence použitím rasy C 33 (15B-IL) a C 17 (56) rzi travní, že hexaploidní *Triticale* 70 HN 458, 6TA 204 mají jeden gen rezistence, Rosner a MT 36-1 mají každý dva geny a 6 A 190 tři geny rezistence. Tritikale měla celkem pět rozdílných dominantních genů rezistence. Geny, které řídily rezistenci ve fázi klíčící rostliny, byly stejně účinné i v období dospělosti. Podle sdělení Morrisona je rezistence tritikale ke rzi travní odvozena převážně od žitného rodiče.

Cílem genetického studia bylo prokázat u vybraných kmenů tritikale počet genů, řídících jejich rezistenci k nejvýznamnějším rasám, jejich dominanci či recesivitu, identitu nebo odlišnost genů rezistence v různých kmenech.

MATERIÁL A METODY

Kmeny *Triticale* použité ke genetické studii byly vybrány ve skleníkových a polních infekčních zkouškách. Čtyři kmeny byly rezistentní ke všem sedmi zkoušeným rasám rzi travní (1, 11, 14, 21, 34, 56, 214) a dva kmeny byly silně náchylné k těmto rasám. K inokulaci ve skleníkových testech jsme použili ras rzi určených v ČSSR. Reakci na rez jsme zjišťovali ve fázi 1–3 listů ve skleníku při teplotě 15–25 °C a hodnotili infekčními typy podle Stakmena et al. (1962).

Křížili jsme odolná hexaploidní *Triticale* 108 6x short, B 271-R-72 Bókoló A₂, B 415-R-72 Tömzsi A₃, Rosner a *Triticale* kmenů 'Domoradice výběr' a 'Charkov' jsme použili jako náchylné rodiče (tab. I). Cytologická kontrola byla zajištěna u 5 až 10 obilek rodičů a rostlin F₁ pomocí Feulgenovy metody.

1. Schéma křížení — Crossing scheme

Tritikale (♀)	Původ (stát)	Reakce ke rzi travní	Kříženo (♂)
108 6x short	Švédsko (MLR)	odolná	Charkov, Domoradice výběr. B 271-R-72 Bókoló A ₂ , Rosner
B 271-R-72 Bókoló A ₂	MLR	odolná	Charkov, Domoradice výběr. 108 6x short, Rosner
B 415-R-72 Tömzsi A ₃	MLR	odolná	Charkov, Domoradice výběr.
Rosner	Kanada	odolná	Charkov, 108 6x short
Charkov	SSSR	náchylná	108 6x short, B 271-R-72 Bókoló A ₂ , B 415-R-72 Tömzsi A ₃
Domoradice výběr.	ČSSR	náchylná	108 6x short, B 271-R-72 Bókoló A ₂ , B 415-R-72 Tömzsi A ₃

Štěpení na odolné a náchylné rostliny jsme sledovali v F₂ generaci ve skleníkových a polních podmínkách po infekci rasou 21 rzi travní. Podle množství osiva jsme testovali jednotlivé kombinace nebo obě reciproké. Použili jsme osiva z klasů izolovaných sáčky. Rodičovský materiál jako kontrola byl zahrnut ve všech testech. Reakci k šesti rasám rzi travní (21, 1, 11, 14, 34, 214) jsme hodnotili v F₂ generaci. Štěpné poměry jsme ověřovali v F₃ generaci ve skleníkových a polních podmínkách. Typ a stupeň napadení jsme hodnotili v mléčné zralosti. Údaje získané v F₂ a F₃ generaci byly testovány na shodu s předpokládaným štěpným poměrem použitím χ^2 -testu. P-hodnoty byly vyhledány v tabulce podle Fischera.

VÝSLEDKY

Výsledky jsou uvedeny v tab. II až V. V tab. II jsou shrnuty dosažené výsledky v přehledu předpokládaných genů rezistence ke rzi travní u studovaných kmenů a reakcí k rase 21 rzi travní, které tyto geny řídí. Tab. III a IV uvádí reakce ke rzi travní v populaci F₂ generace kříženců, zjištěné ve skleníkovém a polním pokusu rasou 21. Tab. V zahrnuje reakce F₃ generace kříženců v polním pokusu.

II. Reakce kmenů tritikale ke rzi travní rase 21 ve skleníku a na poli a předpokládané geny rezistence A, B — The reaction of Triticale strains to race 21 of stem rust in a glasshouse and in the field, and the assumed resistance genes A, B

Kmen	Skleník		Pole	
	gen řídí reakci typu			
108 6 × short B 271-R-72 Bókoló A ₂ B 415-R-72 Tömzsi A ₃ Rosner	A AB (AB?) A	0; oj. 1 0; 0; 0 oj. ;	A A (A?) A	0 0 0 0
Charkov Domoradice výběr		3 3±		3 3

III. Reakce ke rzi travní rase 21 v populaci F₂ generace kříženců (skleníkový pokus) — The reaction to race 21 of stem rust in the population of the F₂ generation of hybrids (glasshouse trial)

Křížení	Počet rostlin (infekční typ)			Předpokládaný štěpný poměr	P
	odolných (0–2)	náchylných (3)	celkem		
108 6x sh. × Charkov	96	40	136	3 : 1	0,50–0,20
Domoradice výbě. × 108 6 × sh.	457	163	620	3 : 1	0,50–0,20
Charkov × B 271-R-72	176	43	219	13 : 3	0,80–0,50
Bókoló A ₂	157	16	173	15 : 1	0,20–0,05
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × Domoradice výbě.	302	22	324	15 : 1	0,80–0,50
Domoradice výbě. × B 271-R-72	127	36	163	13 : 3	0,50–0,20
Bókoló A ₂	172	15	187	15 : 1	0,50–0,20
B 415-R-72 Tömzsi A ₃ × Charkov	226	89	315	3 : 1	0,20–0,05
	170	13	183	15 : 1	0,80–0,50
Domoradice výbě. × B 415-R-72 Tömzsi A ₃	548	38	586	15 : 1	0,95–0,80
Rosner × Charkov	45	20	65	3 : 1	0,50–0,20
108 6 × sh. × Rosner	143	—	143		
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × 108 6x sh.	167	—	167		
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × Rosner	183	—	183		

Pro jednotlivé zkoušené kmeny tritikale je možné na základě uvedených výsledků učinit tyto závěry:

108 6x short

Štěpení reakce k rase 21 v F₂ generaci křížení odolného kmene 108 6x short s náchylným kmenem 'Charkov' nebo 'Domoradice výběr' v poměru odolné ku náchylným 3 : 1 ukazuje na přítomnost jednoho dominantního genu rezistence u kmene 108 6x short ve skleníku i v polních podmínkách.

Reakce neštěpících potomstev i štěpení uvnitř štěpících potomstev k rase 21 v F₃ generaci křížení odolného kmene 108 6x short s náchylným kmenem 'Charkov' nebo 'Domoradice výběr' potvrdily přítomnost jednoho dominantního genu rezistence u kmene 108 6x short. Tento gen jsme označili předběžným symbolem A.

B 271-R-72 Bókoló A₂

Štěpení rezistence ve skleníku k rase 21 v F₂ generaci křížení Charkov × B 271-R-72 Bókoló A₂ v poměru odolné ku náchylným 13 : 3

IV. Štěpení reakce ke rzi travní rase 21 v populaci F₂ generace kříženců (polní pokus — Ruzyně 1976) — The segregation of the reaction to race 21 of stem rust in the population of the F₂ generation of hybrids (field trial — Ruzyně 1976)

Křížení	Počet rostlin (infekční typ)			Předpokládaný štěpný poměr	P
	odolných (0)	náchylných (3)	celkem		
108 6x sh. × Charkov Charkov × 108 6x sh.	127 87	34 32	161 119	3 : 1 3 : 1	0,50–0,20 0,80–0,50
108 6x sh. × Domoradice výb. Domoradice výb. × 108 6x sh.	131 142	44 54	175 196	3 : 1 3 : 1	0,99–0,95 0,50–0,20
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × Charkov Charkov × B 271-R-72 Bókoló A ₂	101 87	28 27	129 114	3 : 1 3 : 1	0,50–0,20 0,80–0,50
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × Domoradice výb. Domoradice výb. × B 271-R-72 Bókoló A ₂	115 148	38 36	153 184	3 : 1 3 : 1	0,99–0,95 0,20–0,05
B 415-R-72 Tömzsi A ₃ × Charkov Charkov × B 415-R-72 Tömzsi A ₃	132 102	33 30	165 132	3 : 1 3 : 1	0,20–0,05 0,80–0,50
B 415-R-72 Tömzsi A ₃ × Domoradice výb. Domoradice výb. × B 415-R-72 Tömzsi A ₃	145 150	53 42	198 192	3 : 1 3 : 1	0,80–0,50 0,50–0,20
Rosner × Charkov	54	22	76	3 : 1	0,50–0,20
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × 108 6x sh.	184	0	184		
108 6x sh. × Rosner	138	0	138		
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × Rosner	156	0	156		

nebo 15 : 1 ukazuje na přítomnost dvou genů rezistence ke rzi travní. V polních podmínkách rostliny F₂ generace z tohoto křížení štěpily v poměru tři odolné ku jedné náchylné, což svědčí o funkci jednoho dominantního genu.

Při zkoušení F₃ generace B 271-R-72 Bókoló A₂ × Charkov ve skleníku byla jen část potomstev náchylných rostlin opět náchylná, kdežto u většiny se vedle náchylných rostlin vyskytly rostliny s typem reakce přechodné (typ MS až MR). V F₃ generaci sledované v polních podmínkách se sice vyskytl vyšší počet odolných potomstev než odpovídá náhodnému výběru rezistentních rostlin v předcházející generaci, avšak štěpení štěpících potomstev bylo ve shodě s předpokládaným štěpným poměrem odolné ku náchylným 3 : 1.

V. Reakce ke rzi travní rase 21 v populaci F₃ generace kříženců (polní pokus) r. 1977 – The reaction to race 21 of stem rust in the population of the F₃ generation of hybrids (field trial, 1977)

Křížení	Počet zkoušených neštěpících náchylných potomstev z F ₃ náchylných rostlin na poli	Počet F ₃ potomstev z F ₂ odolných rostlin na poli		Štěpení rezistence rostlin v F ₃ u štepících potomstev			
		odolných	štepících	R	S	předpokládaný štepňý poměr	P
108 6x sh. × Charkov	24	9	17	210	85	3 : 1	0,20–0,05
108 6x sh. × Domoradice výběr	26	9	16	270	88	3 : 1	0,99–0,95
Domoradice výběr. × 108 6x sh.	26	9	16	287	88	3 : 1	0,50–0,20
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × Charkov	23	15	12	142	51	3 : 1	0,80–0,50
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × Domoradice výběr	25	10	15	263	93	3 : 1	0,80–0,50
Domoradice výběr × B 271-R-72 Bókoló A ₂	26	10	15	249	93	3 : 1	0,50–0,20
B 415-R-72 Tömzsi A ₃ × Charkov	20	12	18	251	96	3 : 1	0,50–0,20
B 415-R-72 Tömzsi A ₃ × Domoradice výběr	25	9	16	292	101	3 : 1	0,80–0,50
Domoradice výběr × B 415-R-72 Tömzsi A ₃	26	7	18	327	107	3 : 1	0,99–0,95
Rosner × Charkov	13	6	11	105	58	3 : 1	<0,01 sklon k napadení v dospělosti
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × 108 6x sh.	—	30	—				
108 6x sh. × Rosner	—	30	—				
B 271-R-72 Bókoló A ₂ × Rosner	—	30	—				

Štěpení rezistence ve skleníku v F₂ generaci křížení B 271-R-72 Bókoló A₂ X Domoradice výběr a Domoradice výběr X B 271-R-72 Bókoló A₂ v poměru odolných ku náchylným 15:1 nebo 13:3 ukazuje na přítomnost dvou genů rezistence ke rzi travní. V polních podmínkách rostliny F₂ generace z tohoto křížení štěpily v poměru 3:1, což svědčí o funkci pouze jednoho dominantního genu.

V křížení B 271-R-72 Bókoló A₂ X Domoradice výběr v F₃ generaci byla ve skleníku zjištěna kromě náchylných a štěpících potomstev i potomstva středně odolná, což opět potvrzuje přítomnost dvou genů rezistence účinných u mladých rostlin. V polních pokusech s F₃ generací převládaly podle předpokladu v potomstvech rostlin odolných v F₂ potomstva štěpící a uvnitř štěpících potomstev byla zjištěna dobrá shoda se štěpným poměrem odolné ku náchylným 3:1.

Křížení kmene B 271-R-72 Bókoló A₂ s oběma náchylnými kmeny tedy ukázalo, že odolnost mladých rostlin ve fázi jednoho až tří listů řídí dva geny, kdežto odolnost v dospělosti pouze jeden gen. Gen (A) řídící odolnost v mládí i v dospělosti byl dominantní, kdežto gen označený symbolem B, účinný jen v mládí se jevil v některých testech jako dominantní (štěpení 15:1), v jiných jako recesivní (štěpení 13:3). Poněvadž skleníkové testy byly postupné, tedy nikoliv za identických podmínek teplotních a světelných, je pravděpodobné, že tyto rozdíly podmínily i rozdíly v reakcích.

Křížení kmene B 271-R-72 Bókoló A₂ s kmenem 108 6x short, u něhož v F₂ a F₃ generaci nevyštěpila žádná náchylná rostlina, dovoluje předpokládat, že u těchto kmenů je jeden gen rezistence ke rzi travní společný.

B 415-R-72 Tömzsi A₃

Štěpení F₂ generace křížení B 415-R-72 Tömzsi A₃ X Charkov studované ve skleníku ukázalo v jednom testu přítomnost jednoho dominantního genu rezistence (štěpení 3:1) a v druhém testu přítomnost dvou dominantních genů rezistence (15:1). Odchylný výsledek jednoho testu v F₂ mohl být zaviněn potlačenou expresí druhého genu rezistence vlivem vnějších podmínek. Výskyt štěpících potomstev F₃ generace od náchylných rostlin F₂ generace ve skleníkových testech rovněž ukazuje, že rezistenci mladých rostlin řídí více než jeden gen.

Přítomnost dvou genů rezistence účinných v mládí ukazuje i štěpení v F₂ generaci křížení Domoradice výběr X B 415-R-72 Tömzsi A₃ a výskyt štěpících potomstev od náchylných rostlin F₂ generace ve skleníkovém pokusu.

Výsledky všech polních testů s dospělými rostlinami v F₂ a F₃ generaci potvrdily účinek jednoho dominantního genu rezistence.

Podobně jako kmen B 271-R-72 Bókoló A₂ má pravděpodobně i kmen B 415-R-72 Tömzsi A₃ dva geny rezistence, z nichž jen jeden je účinný v mládí i v dospělosti. Poněvadž jsme však zmíněné kmeny vzájemně nekřížili, nemohli jsme identitu genů experimentálně prokázat a proto v tab. II uvádíme symboly předpokládaných genů v závorce s otazníkem.

Všechny rostliny F₂ a potomstva F₃ generace křížení Rosner s kmenem 108 6x short nebo s B 271-R-72 Bókoló A₂ byly odolné, takže odrůda 'Rosner' má nejméně jeden gen rezistence ke rzi travní lokalizovaný v témže lokusu jako oba zmíněné kmeny s nimiž byla křížena. Přítomnost dalšího genu, označeného symbolem B u kmene B 271-R-72 Bókoló A₂ není možno na základě provedených křížení prokázat. Štěpení F₂ generace a výsledky F₃ generace křížení 'Rosner X Charkov' ve skleníku a na poli ukazují účinek jednoho dominantního genu. Shoda genu rezistence ke rzi travní v odrůdě 'Rosner' s kmeny 108 6x short, B 271-R-72 Bókoló A₂ a B 415-R-72 Tömzsi A₃ je překvapující, poněvadž na rozdíl od podobného původu tří posledně uvedených tritikale je původ tritikale 'Rosner' zcela odlišný. Gen rezistence předběžně označený symbolem A není tedy zřejmě odvozen od pšenic *T. aestivum*, uváděných v původu tří evropských tritikale. Je pravděpodobné, že pochází od žita. Tato domněnka byla ověřena elektroforetickou analýzou bílkovinných frakcí. Tomu nasvědčují rovněž výsledky srovnávacích testů s liniemi Sr 5, Sr 6, Sr 9b, Sr 10, Sr 11, Sr 13, Sr Tt₁, Sr 17, z nichž žádná neměla k použitým rasám 11, 14, 21 stejné reakce jako námi studovaná tritikale.

Při využívání a posuzování výsledků genetického studia je třeba brát v úvahu skutečnost, že projevy rezistence nejsou závislé jen na funkci zjištěných genů, ale že ji mohou ovlivňovat i další geny velkého i malého účinku (např. geny modifikátory, inhibitory) i cytoplazmatické faktory dědičnosti.

DISKUSE

Tritikale jako mezidruhový kříženec představuje při genetických studiích jisté problémy jako jsou aneuploidy, částečná neplodnost a cizosprašnost.

Během meióze tritikale mohou vznikat aneuploidní rostliny. Aneuploidy, kterým chybí část z žitného genomu, protože chromozómy genomu žita jsou přednostně vyloučeny, by mohly ovlivnit poměry rezistence: náchylnosti uvnitř štepících populací (potomstev) — Večerko, Fursov (1970). Tritikale jsme křížili recipročně. Za přesnější výsledky považujeme ty, u kterých rezistentní tritikale bylo použito jako opylující rodič, otec. Pieritz (1966) a Tarkowski (1966) zjistili, že vaječné buňky přenášejí široké spektrum aneuploidních chromozómových sádek a také silněji narušené vaječné buňky jsou ještě schopné života a funkce. Naproti tomu pylová zrna přenášela jenom úplné chromozómové sádky $n = 28$ nebo zřídka (8,5 %) jen takové, jejichž chromozómový počet se odchyloval od normálu $o \pm 1$ chromozóm. Náhoda ztráty specifického chromozómu nesoucího gen rezistence by měla být proto řídká a neměla by podstatně narušit výsledky.

Hsam, Larter (1973) a Poddubnaja — Arnoldi, Kordobovskaja (1972) zjistili významnou pozitivní korelaci mezi plodností a procentem životaschopného pylu. U některých kombinací vzešel nižší počet rostlin oproti výsevu, což mohlo být způsobeno vnějšími vlivy neb neživotaschopností zrn. Neživotaschopnost kříženců tkví v ne-

vyvinutém nebo uhynulém zárodku, nedostatečném vývoji endospermu, v narušené anatomické stavbě aleuronové vrstvy a v různých defektech obalu zrn (Šulyndin, Žila, 1969; Žila, 1970; Večerko, Furosov, 1970; Škurenko et al., 1971).

Vzhledem k uvedeným údajům byla v našich pokusech F_1 potomstva z každého křížení zvlášť sledována, ošetřována a podrobena cytologické kontrole, aby bylo možné zjistit výskyt aneuploidů a posoudit, zda nebyli vybráni rodiče heterozygotní v rezistenci. Cytologická analýza rodičovských kmenů tritikale použitých v naší studii ukázala, že jsou relativně stabilní a mají 42 chromozómy. Každý klas byl izolován, aby nedošlo ke sprášení cizím pylem, neboť toto opylení u tritikale může nastat v 6 až 10 % (Kiss, 1968).

Interakce genotypu s vnějším prostředím, které komplikují posuzování rezistence k obilním rzím, jsou dobře známy (Šebesta, Bartoš, 1968). Expresivita genů rezistence může být tedy různá za různých vnějších podmínek (teploty, světla) a v různých růstových fázích (Bartoš, Slovenčíková, 1974; Daly, 1964; Prabhu, Wallin, 1971; Király, 1968 — cit. Lelley, 1976).

Z našich pokusů (nepublikováno) je vidět, že u kříženců Charkov $\times$ $\times$ B 271-R-72 Bókoló A2 má přerušované světlo vliv na snížení odolnosti a u kříženců Domoradice výběr $\times$ B 271-R-72 Bókoló A2 je možné snížení odolnosti při působení vyšší teploty. U kombinace Charkov $\times$ B 271-R-72 Bókoló A2 jsme pozorovali, že změna intermediární reakce (typ 2 se mění na typ 3—4) nastává ve fázi metání-kvetení. Tan et al. (1976) zjistili pomocí genetické analýzy rezistence rzi travní na žitě, že existují geny rezistence, které jsou účinné u mladých rostlin a jenom některé z těchto genů se uplatňují v období dospělosti.

Z pokusů provedených v Kanadě a u nás vyplývá, že tritikale mohou mít několik genů rezistence ke rzi travní. Jejich zjištěný počet závisí na počtu genů virulence u fyziologických ras patogena užitých k infekci. Větší počet genů rezistence ke rzi travní, který byl u tritikale zjištěn v kanadských a našich pokusech dává možnosti jejich kombinace a jiných způsobů jejich racionálního šlechtitelského využití.

Geny rezistence ke rzi travní, které jsme zjistili, byly účinné ke všem rasám rzi travní, jimiž byly testovány. Pokud budou stejně účinné i po přenosu do pšenice, mohou se stát významným zdrojem rezistence i ve šlechtění pšenice.

Literatura

- BARTOŠ, P. — SLOVENČÍKOVÁ, V.: Genetika odolnosti pšenice ke rzím. Stud. Inf. ÚVTIZ, Ř. Zák. Vědy Zeměd., 1974, č. 1, s. 3-75.
DALY, J. M.: Pre- and postinoculation effects of light quality on infection intensity of stem rust of wheat. Phytopathology, 54, 1964, s. 1342-1345.
HSAM, S. L. K. — LARTER, E. N.: Identification of cytological and agronomic characters affecting the reproductive behaviour of hexaploid triticale. Can. J. Genet. Cytol., 15, 1973, č. 1, s. 197-204.
KIRÁLY, Z.: Physiology of plant disease resistance. Budapest, Akad. Kiadó 1968, 138 s.
KISS, A.: Křížení pšenice a žita z hlediska získání nové odrůdy obilí. *Triticum sativum* $\times$ *Secale cereale* = *Triticale*. In: Bull., Výrobní zem. správa Domažlice a Maďarská kultura Praha, 1968, s. 184-188.
LELLEY, J.: Wheat breeding. Theory and practice. Budapest, Akad. Kiadó 1976, 285 s.

MORRISON, R. J. — LARTER, E. N. — GREEN, G. J.: The genetics of resistance to *Puccinia graminis tritici* in hexaploid triticale. Can. J. Genet. Cytol., 19, 1977, s. 683-693.

PIERITZ, W. J.: Untersuchungen über die Ursachen der Aneuploidie bei amphidiploiden Weizen — Roggenbastarden und über die Funktionsfähigkeit ihrer männlichen und weiblichen Gameten. Z. Pflzücht., 56, 1966, s. 27-69.

PODDUBNAJA-ARNOL'DI, V. A. — KORDOBOVSKAJA, G. I.: Mikrosporogenez i spermiogenez u pšenično-ržanych amfidiploidov. Bjull. glavn. bot. sada. Moskva, Nauka, 1972, s. 31-41.

PRABHU, A. S. — WALLIN, J. R.: Influence of temperature and light on spore production of *Puccinia graminis tritici*. Phytopathology, 61, 1971, s. 120-121.

STAKMAN, E. C. — STEWART, D. M. — LOEGERING, W. G.: Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. U. S. Dep. Agr. ARS Bull., E 617, 1962.

ŠEBESTA, J. — BARTOŠ, P.: K vlivu interakce teploty a světla na reakci pšenice ke rzi travní formě pšeničné (*P. graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss et Henn.). In: Věd. Pr. VÚRV Praha-Ruzyně, 1968, č. 12, s. 7-19.

ŠKURENKO, S. V. — FISENKO, S. M. — ABDRAHMANOVA, G. O. aj.: Citoembriologičeskaja i citochimičeskaja charakteristika pšenično-ržanych amfidiploidov. Otdalennaja gibrizacija i mutagenez pšenicy. Alma-Ata, Nauka Kaz-SSR, 1971, s. 57-74.

ŠULYNDIN, A. F. — ŽILA, E. D.: Anatomičeskije osobennosti zernovki pšenično-ržanych amfidiploidov. Citol. Genet., 3, 1969, s. 59-63.

TAN, B. H. — LUIG, N. H. — WATSON, I. A.: Genetic analysis of stem rust resistance in *Secale cereale*. 1. Genes for resistance to *Puccinia graminis* f. sp. *secalis*. Z. Pflzücht., 76, 1976, s. 121-132.

TARKOWSKI, C.: Cytogenetyka, hodowla i wartość rolnicza pszenżyta (*Triticale*). Postepy Nauk roln., 4, 1966, s. 35-54.

VEČERKO, L. I. — FURSOV, V. I.: Citoembriologičeskij analiz pšenično-ržanych gibridov. Sel.-choz. Biol., 5, 1970, s. 841-848.

ŽILA, E. D.: Embriogenes u heksaploidnych *Triticale* i ich roditeľskich form. Sel.-choz. Biol., 5, 1970, s. 849-852.

Došlo dne 17. 10. 1979

СТУХЛИКОВА, Е. — БАРТОШ, П. (Научноисследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Генетический анализ устойчивости к стеблевой ржавчине у тритикале. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 89-98.

Наследственность устойчивости к стеблевой ржавчине расы 21 изучалась у 4 устойчивых гексаплоидных тритикале путем скрещивания с двумя восприимчивыми тритикале и изучения их F₁, F₂ и F₃ потомств. В качестве восприимчивых родителей брались сорта 'Харьков' и 'Доморадице выдер'. Гены, предварительно обозначенные символами А и В, установленными в фазе 1—3 листа, содержались в В 271-R-72 Боколо А₂ и, вероятно, в В 415-R-72 Темзи А₃, ген А в 108 6Х шорт и в сорте 'Роснер'. Ген В находит место только в фазе прорастающих растений. Во взрослом состоянии устойчивость тритикале к стеблевой ржавчине штаммов 108 6Х шорт, В 271-R-72 Боколо А₂, В 415-R-72 Темзи А₃, 'Роснер' обусловлена функцией одного доминантного гена. Экспрессия гена устойчивости, действующего только в молодом возрасте (В), зависит от светового и теплового режима.

тритикале; устойчивость; *Puccinia graminis tritici* (*Puccinia graminis* var. *graminis*)

STUCHLÍKOVÁ, E. — BARTOŠ, P. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): Genetic Analysis of Resistance to Stem Rust in *Triticale*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 89-98.

The inheritance of resistance to race 21 of stem rust was studied in four resistant hexaploid triticales by crossing with two susceptible triticales, and by studying their F₁, F₂ and F₃ progenies. 'Kharkov' and 'Domoradice selection' were used as the susceptible parental components. The genes preliminarily assigned symbols A and B detected in the stage of one to three leaves were contained in B 271-R-72 Bókoló A₂ and probably also in B 415-R-72 Tömzsi A₃. Gene A is present in 108 6Х short and in the 'Rosner' cultivar. Gene B manifests itself only in the seedling stage. In the mature plants of triticale the resistance to stem rust in the strains 108 6Х

short, B 271-R-72 Bókoló A₂, B 415-R-72 Tömzsi A₃, 'Rosner' was found to be conditioned by the function of one dominant gene. The expression of the resistance gene (B), active only in young plants, depends on the light and temperature regime. triticales; resistance; *Puccinia graminis tritici* (*Puccinia graminis* var. *graminis*)

STUHLÍKOVÁ, E. — BARTOŠ, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně: *Genetische Analyse der Resistenz gegen Schwarzrost bei Tritikalen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 89-98.

Die Vererbung der Resistenz gegen Schwarzrost der Rasse 21 wurde bei vier resistenten hexaploiden Tritikalen durch die Kreuzung mit zwei anfälligen Tritikalen und durch das Studium ihrer F₁, F₂ und F₃-Nachkommen untersucht. Als anfällige Eltern benutzten wir die Sorten 'Charkov' und 'Domoradice výběr'. Die Gene, die mit Symbolen A und B vorläufig bezeichnet wurden, die in der Phase des ersten bis dritten Blattes festgestellt wurden, wurden in 271-R-72 Bókoló A₂ und wahrscheinlich in B 415-R-72 Tömzsi A₃ enthalten. Das Gen A befindet sich in 108 6× short und in der Sorte 'Rosner'. Das Gen B kommt nur in der Phase der Keimpflanze zur Geltung. In der Reife wird die Resistenz der Tritikale gegen Schwarzrost der Stämme 108 6× short, B 271-F-72 Bókoló A₂, B 415-R-72 Tömzsi A₃, 'Rosner' durch die Funktion eines dominanten Genes bedingt. Die Expression des Genes der Resistenz, das nur in der Jugend (B) wirksam ist, ist vom Licht- und Temperaturregime abhängig.

Tritikale; Resistenz; *Puccinia graminis tritici* (*Puccinia graminis* var. *graminis*)

Adresa autorů:

Ing. Eva Stuchlíková, CSc., ing. Pavel Bartoš, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby 161 06 Praha - Ruzyně

CHARAKTER ENDOGENNÍCH REGULÁTORŮ U SAMIČÍCH A JEDNODOMÝCH LINIÍ OKUREK NAKLÁDAČEK A SALÁTOVEK

Z. Sladký, B. Holman, B. Jandová

SLADKÝ, Z. — HOLMAN, B. — JANDOVÁ, B. (Přírodovědecká fakulta, Brno; Šlechtitelská stanice, Smržice): *Charakter endogenních regulátorů u samičích a jednodomých linií okurek nakládaček a salátovek*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 99-108.

V práci je sledován charakter endogenních regulátorů v různých fázích vývoje samičích a jednodomých linií okurek nakládaček a salátovek. Extrakty z mladých i starších listů v době kvetení a tvorby prvních plodů byly chromatograficky děleny a testovány pomocí biotestů na auxiny, gibereliny, cytokininy a látky inhibiční povahy. Srovnáním hodnot histogramů samičích a jednodomých linií vystupují rozdíly v kvalitativním i kvantitativním složení stimulatorů a inhibitorů. Samičí rostliny mají především v mladých listech vyšší obsah auxinových látek a později se zvyšuje i obsah inhibic. Jednodomé typy mají v raných fázích vyšší obsah cytokininů a linie No-20 si udržuje i určitou úroveň giberelových látek. Inhibiční látky zachycené různými biotesty se hromadí v průběhu vegetace u všech linií a dosahují vyšších hodnot u nakládaček samičí linie L-4 a jednodomé linie No-20. Výskyt inhibic je spjat se zpomalením dlouhivého růstu uvedených typů. Výsledky přispívají k objasnění růstových a vývojových zvláštností našich hospodářsky významných linií, naznačují cesty regulace pohlaví a podávají fyziologickou charakteristiku pro možné šlechtění.

růstové regulátory; linie okurek; hodnocení

Okurky patří k rostlinám, které velmi citlivě reagují na růstové látky. Jejich růstové a vývojové zvláštnosti přispěly k tomu, že se staly vyhledávaným, hospodářsky významným objektem pro studium modifikace pohlaví. Mladé květní základy jsou potenciálně oboupohlavné, ale v závislosti na genetickém založení, ontogenetickém vývoji rostliny a vnějších podmínkách kultivace se diferencují v prašníkové, oboupohlavné a pestíkové květy v různém poměru na rostlině, nebo dochází ke vzniku dvoudomých rostlin.

Růstové regulátory se výrazně podílejí na konečné regulaci pohlaví a modifikují nejen účinek vnějších podmínek a fotoperiody, ale mnohdy maskují i genetické založení rostliny. Z dřívějších prací (Laibach, Kribben, 1950; Galun, 1959) i novějších (Rudich et al., 1972) vyplývá, že vyšší hladina auxinů, etylénu a abscisové kyseliny podporují feminizaci květů, obdobně jako fotoperioda krátkého dne. Na druhé straně aplikace giberelinu podporuje maskulinizaci, obdobně jako fotoperioda dlouhého dne. Etylén je ze všech regulátorů nejúčinnější a zdá se, že vyvolává feminizaci přímo, nebo působí nepřímo tím, že snižuje hladinu GA a zvyšuje obsah abscisové kyseliny.

Teoretické poznatky účinků růstových látek při modifikaci pohlaví našly rovněž uplatnění v zelinářské praxi. Aplikace auxinových látek, zvláště NAA na listy jednodomých rostlin urychluje vznik samičích květů a přispívá celkově k urychlení

sklizně plodů. Pro tyto účely se nyní častěji užívá obchodních látek ethephonu, ethrelu, camposanu apod., které v koncentracích $12 \cdot 10^{-2}$ až $24 \cdot 10^{-2}$ kg m⁻³ zvyšují původní poměr prašníkových a pestíkových květů 10:1 až na poměr 1:14. Dvojitá aplikace ethephonu v koncentraci $24 \cdot 10^{-2}$ kg m⁻³ zvýšila po 2,5 týdnech výnos i ranost (Mc Murray a Miller, 1969).

Vedle běžně pěstovaných jednodomých typů byly vyšlechtěny i linie tvořící pouze samičí květy. U těchto linií je však generativní rozmnožování znemožněno nepřítomností vlastního pylu. Aplikací GA₃ nebo zejména GA₄ + GA₇ je možné dosáhnout vzniku prašníkových květů (Bukovac a Wittwer, 1961; Iwahori et al., 1970) a tak umožnit samosprašení a získání dostatku semen. Tento způsob se stal ve šlechtitelské praxi velmi užívaný.

Genetické založení pohlaví u okurek bylo velmi intenzivně studováno a dnes existuje hodně poznatků o různých vazbách. Podle Kubického (1972) je pohlaví okurek určeno dvěma skupinami genů. První skupina obsahuje vlastní geny pohlaví, které řídí intenzitu feminizace rostlin a druhá skupina je tvořena geny podmiňujícími pohlavnost květů.

Geny první skupiny řídí intenzitu feminizace od nízkých hodnot v samčích rostlinách, přes různé formy jednodomé až ke vzniku čistě samičích rostlin. Rozhodující význam v určení intenzity feminizace mají mnohonásobné alely na lokusu *acr*. Obvykle gen *G* vystupuje jako gen regulátor a snižuje aktivitu mnohotných alel na lokusu *acr*. Jeho změna do recesivní formy se projeví zvýšením aktivity mnohotných alel.

Atsmon (1968) zjistil, že rozsáhlý genetický základ u definovaných linií je spjat s charakteristickými změnami v hladině endogenních giberelinů, a to se projevuje již v prvních fázích klíčení průkazným prodloužením hypokotylu. Homozygotní samčí linie mají hypokotyl vždy výrazně delší než linie samičí. Heterozygotní samičí rostliny jsou intermediární.

Geneticky podmíněné rozdíly jsou zřejmě v pozdějších fázích růstu a vývoje maskovány, neboť Galun (1959) nezjistila podstatné rozdíly v obsahu stimulatorů mezi samčím a samičím liniemi. Pouze samičí rostliny se vyznačovaly vyšší hladinou inhibitorů v listech.

V těchto souvislostech vystupuje důležitost hlubších poznatků o charakteru endogenních regulátorů v různých fázích ontogeneze a možnost srovnání jednotlivých složek u linií s geneticky různě založeným charakterem pohlaví a hospodářským významem.

V našich studiích jsme se zaměřili na poznání charakteru endogenních regulátorů u čtyř vybraných linií okurek nakládaček a salátovek. Samičí linie se mnohdy vyznačují nižší růstovou aktivitou než jednodomé typy. Fyziologická charakteristika by mohla přispět k objasnění příčin růstových a vývojových zvláštností a naznačit možné cesty pro tvorbu genotypu s dobrou výkonností a přizpůsobeností potřebám mechanizované sklizně.

MATERIÁL A METODY

K srovnávacím studiím jsme vybrali dvě linie okurek nakládaček, jednu samičího typu L-4 a druhou jednodomou ZI-2 a dvě linie salátových okurek, samičí linie M a jednodomá No-20. Stručná charakteristika linií:

Linie L-4 — Čistě samičí linie nakládaček, holandského původu, z hybridu Levo, osmá generace samoopylení. Je méně vzrůstná než hybrid Primela F1, jehož je mateřskou linií. Po aplikaci GA₃ (2 kg m⁻³) vytváří 8–15 samičích nodů s délkou 20 až 40 samčími květy.

Linie ZI-2 — Jednodomé linie nakládaček, domácího původu, z odrůdy 'Znojma', nyní přejmenované na 'Palava', šestá generace samoopylení. Je velmi vzrůstná, tvoří první květy prašníkové a další samičí i samčí.

Linie M — Čistě samičí linie salátových okurek polního typu, původně stará americká odrůda 'Market First Early'. Desátá generace samoopylení + dvojitá křížení s jednodomými odrůdami pro zlepšení kvality plodů. Po dvojitá aplikaci GA₃ reaguje tvorbou jen dvou až tří nodů s celkem 5 až 10 prašníkovými květy. Je to mateřská linie hybridu M/No-20.

Linie No-20 — Jednodomá linie salátovek, japonského původu. Osmá generace samoopylení, je velmi vzrůstná, samičí rostliny se vůbec nevyskytují. Je to otcovská linie hybridu M/No-20.

Vybrané typy linií okurek jsme pěstovali ve sklenících šlechtitelské stanice Smržice v roce 1977 a na záhonech fyziologické zahrady v Brně (v r. 1978). Charakter endogenních regulátorů jsme sledovali ze vzorků listů rostlin ve fázi třetího asimilačního listu, to je 10 dnů starých (1), na počátku kvetení — rostliny staré 21 dnů (2) a v době prvních plodů — rostliny staré 50 dnů (3).

Navážku 10 g listů jsme extrahovali podchlazeným metylalkoholem při -4°C . Extrakt byl filtrován, odpařen ve vakuu a zkondenzován do 9 ml roztoku. Pro chromatografii a další biologické testování auxinů, giberelinů, cytokininů a inhibičních látek bylo bráno po 3 ml extraktu. Na chromatografický papír Whatman I jsme nanášeli 0,5 ml extraktu na start. Pro vyvíjení auxinových látek jsme použili alkalické vývojky izopropanol, amoniak, voda v poměru 8:1:1 a biologické testování jsme prováděli na koleoptilových segmentech ovsa podle Bentley a Housley (1954).

Pro dělení giberelových látek jsme použili kyselou vývojku chloroform, methylacetát, kyselinu octovou v poměru 60:40:5 a biologické testování jsme prováděli na hypokotylech salátu podle Franklanda a Wareinga (1961).

Pro dělení cytokininových látek jsme použili n-butanol a amoniak v poměru 4:1 a k biologickému testování segmenty listů jšmene podle Osborna, McCalla (1961).

Získané hodnoty analýz byly vztaženy ke kontrolám a vyjádřeny v histogramech (obr. 1 až 3). Hodnoty nad $\pm 12\%$ jsou průkazné. Biotesty zachytily i látky inhibiční povahy s rozdílnou citlivostí. Kvantitativní souhrn hodnot stimulací a inhibic v uvedených fázích vývoje samičích a jednodomých linií nakládaček a salátovek je zobrazen na obr. 4. Průběh křivek umožňuje srovnání mezi liniemi a postihuje dynamiku jednotlivých regulátorů.

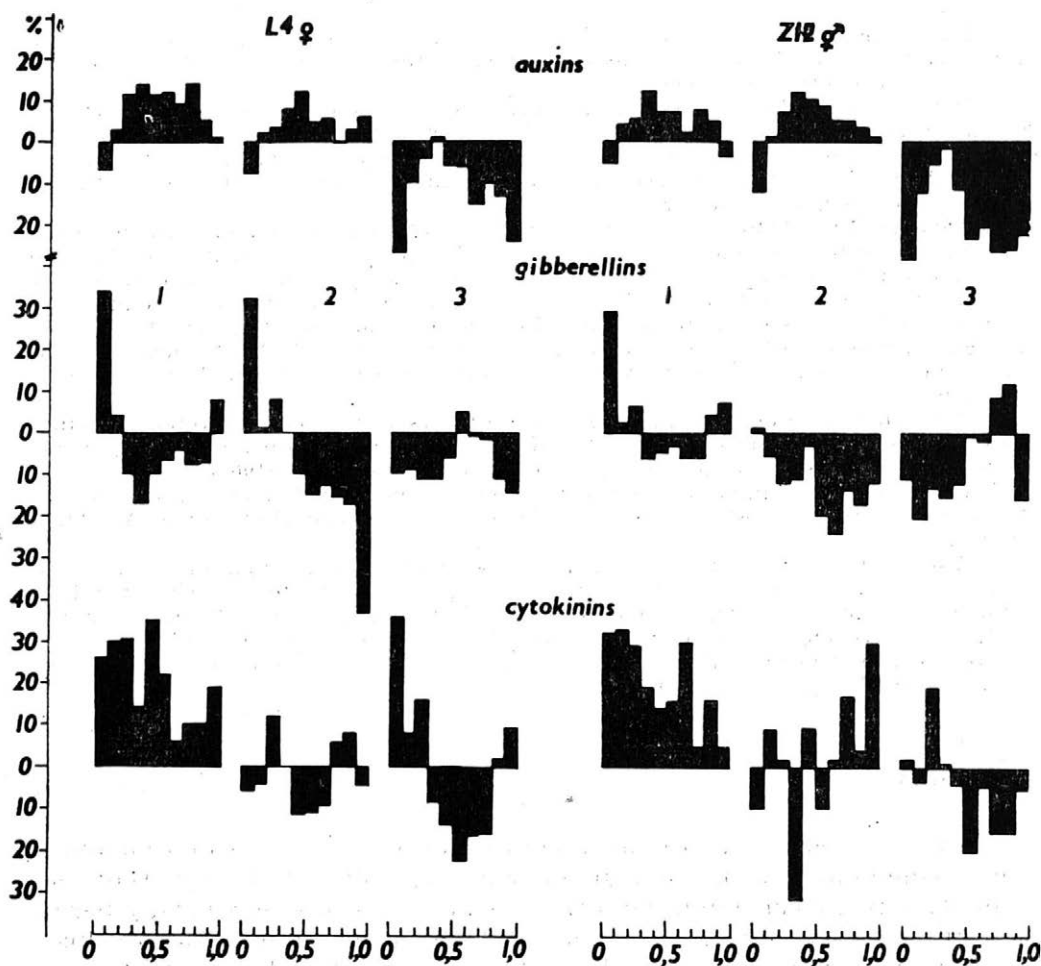
VÝSLEDKY

Na obr. 1 jsou znázorněny hodnoty analýz dvou linií okurek nakládaček samičího typu L-4 a jednodomého typu ZI-2. V hořejší řadě jsou hodnoty auxinových látek, ve střední řadě hodnoty biotestů na giberelové látky a ve spodní jsou hodnoty biotestu na cytokininy. Každý histogram vyjadřuje kvalitu stimulačních látek různého R_f chromatogramu a srovnáním s příslušným standartem IAA, GA₃, KIN a ABA na obr. 2 je možné i kvantitativní porovnání.

Samičí linie L-4 okurek nakládaček obsahuje v mladých listech vyšší hladinu auxinových látek, která v dalším vývoji poklesá, až u rostlin 30 dnů starých převládají inhibice. U jednodomé linie ZI-2 jsou hodnoty auxinového testu poněkud nižší a inhibice se v době prvních plodů prohlubují.

Biotesty na gibereliny byly zjištěny v mladých listech samičí linie L-4 ojedinělé stimulační na startu chromatogramů a hromadění inhibic v různé míře. Předpokládané stimulační u jednodomé linie ZI-2 nebyly zjištěny a jsou pravděpodobně maskovány narůstáním inhibic v dalším vývoji.

Biotestem na cytokininy byla zachycena vysoká hladina v raných fázích vývoje a během další fáze kvetení dochází k poklesu a objevují se inhibice. U jednodomé linie ZI-2 jsou hodnoty cytokininů v rané fázi poněkud vyšší a během dalšího průběhu dochází k charakteristickému kolísání stimulací a inhibic. Je možné v této souvislosti uvažovat i o vyšší meristemické a růstové aktivitě u této jednodomé linie, která je skutečně ve srovnání s linií L-4 vzrostlejší.

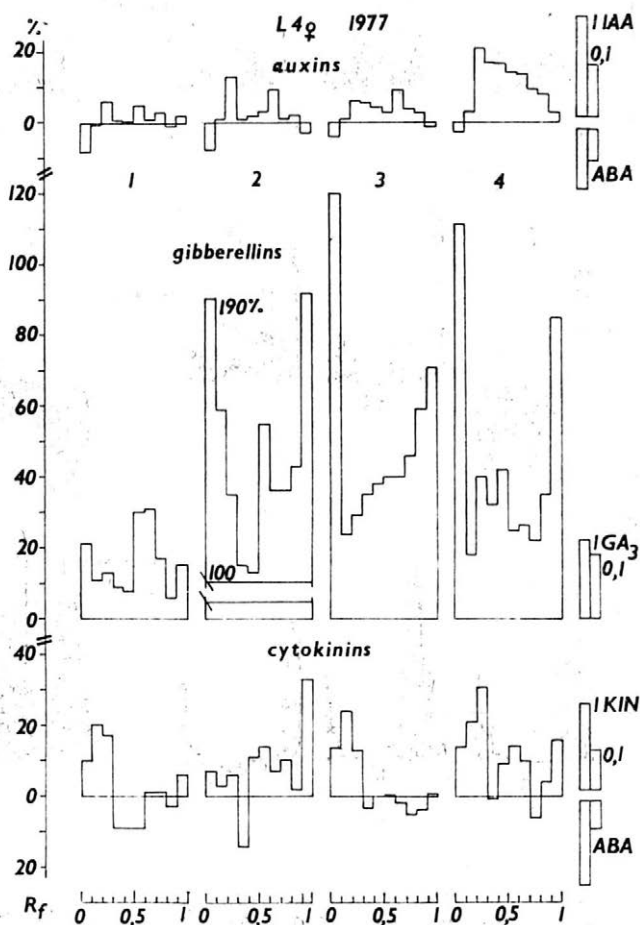


1. Hodnoty biotestů na auxiny, gibereliny, cytokininy a inhibiční látky u samičí linie L-4 (vlevo) a jednodomé linie ZI-2 (vpravo) okurek nakládaček z listů mladých rostlin (1), na počátku kvetení (2) a v době prvních plodů (3) — Values of bioassays for auxins, gibberellins, and inhibitory substances in the female line L-4 (left) and in the monoecious line ZI-2 (right) of pickling cucumbers from the leaves of young plants (1), at the beginning of flowering (2), and in the period of first fruit setting (3)

Na obr. 3 jsou obdobným způsobem zpracovány výsledky obou linií okurek salátovek. U samičí linie M pozorujeme značně vysokou hladinu auxinových látek nejen v rané fázi růstu, ale i na počátku kvetení a v době prvních plodů. Tato charakteristika by mohla být považována za jednu z příčin feminizace květů a souhlasí s poznatky uváděnými v literatuře. U jednodomé linie No-20 jsou hodnoty auxinových látek nižší v celém průběhu vegetace.

Giberelovým biotestem byly zjištěny v mladých listech obou linií salátovek výrazné inhibice a v dalším vývoji se zvyšuje obsah giberelových látek. Kvantitativní rozdíly mezi oběma liniemi nejsou podstatné. Biotestem na cytokininy byly zachyceny výraznější rozdíly. Jednodomá

2. Aplikace GA₃ na terminální vrcholy samičí linie nakládaček L-4 vyvolá především zvýšení endogenních gibberelinů (2) ve srovnání s kontrolou (1) a zvýšení se udržuje i po 12 dnech jak v mladých listech (3), tak i ve starších listech (4). Kvantitativní srovnání hodnot histogramů je možné provést z připojených hodnot standartů 1 a 0,1 . 10⁻³ kg m⁻³ IAA, GA₃, KIN a ABA. — The application of GA₃ to the terminal buds of the female line of the L-4 pickling cucumbers induces, first of all, an increase in the level of endogenous gibberellins (2) as compared with the control (1), and the rise is maintained for 12 days in young leaves (3) as well as in older leaves (4). The histogram values can be quantitatively compared on the basis of the appended values of the standards 1 and 0.1 ppm IAA, GA₃, KIN, and ABA

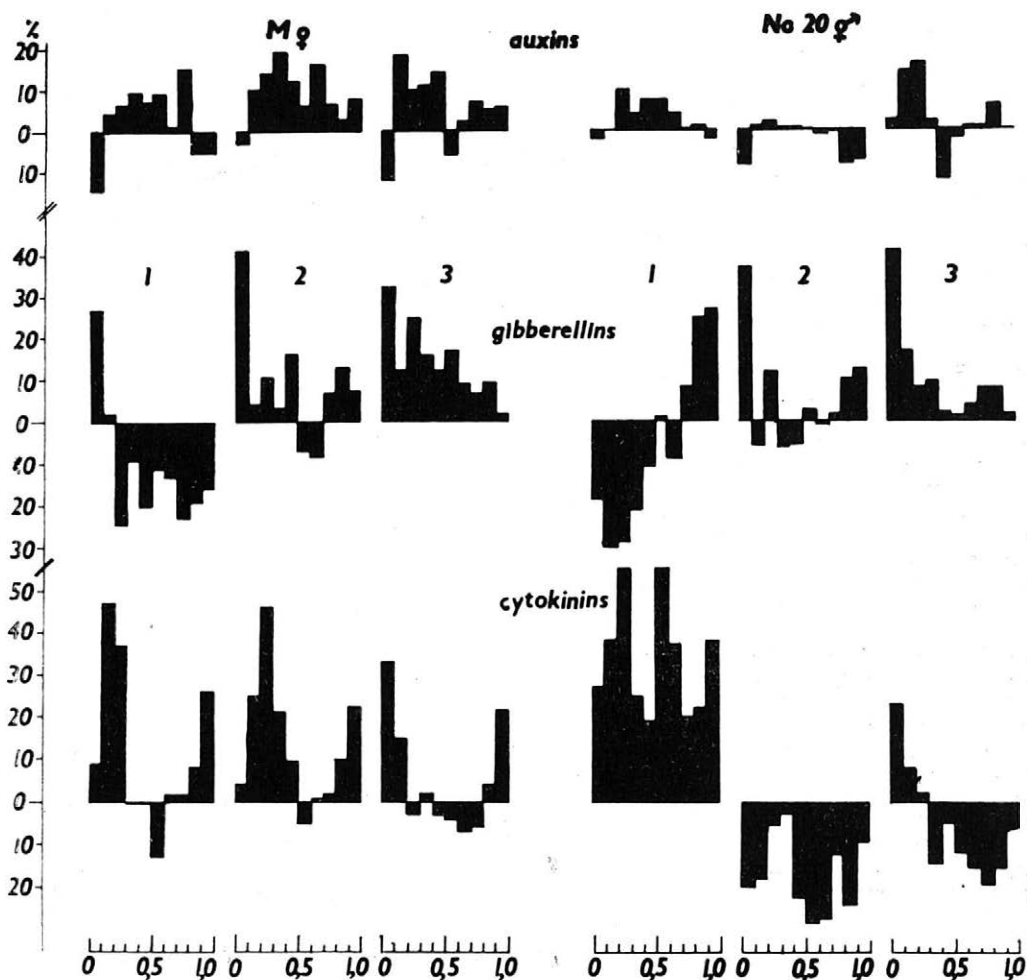


linie No-20 má v prvních fázích růstu podstatně vyšší obsah cytokininů než linie samičí. V době kvetení a tvorby plodů se zásadně liší převahou inhibic.

Inhibice zachycené různými typy biotestů naznačují, že linie mají rozdílný chemický charakter. Domníváme se, že inhibice v tak významných fázích vývoje by se mohly stát středem zájmu fyziologů a šlechtitelů, kteří by mohli prakticky přispět k jejich oslabení nebo překonání. S hromaděním inhibic jsou spjaty takové jevy jako zpomalení růstu, menší listová plocha, snížení výnosu, rychlejší ukončení vegetace a podobně.

Hodnoty předchozích histogramů jsou kvantitativně zpracovány na obr. 4 a vyjádřeny křivkami součtu stimulací (+) a inhibic (—), zachycených auxinovým [IAA], giberelovým [GA₃] a cytokininovým [KIN] biotestem v období mladých listů (1), na počátku kvetení (2) a v době prvních plodů (3).

Průběh křivek u samičí linie L-4 a jednodomé linie ZI-2 naznačuje kvantitativní rozdíly v průběhu vegetace. Obdobně průběh křivek M a No 20 zobrazuje rozdíly mezi samičí a jednodomou linií salátovek. Z to-



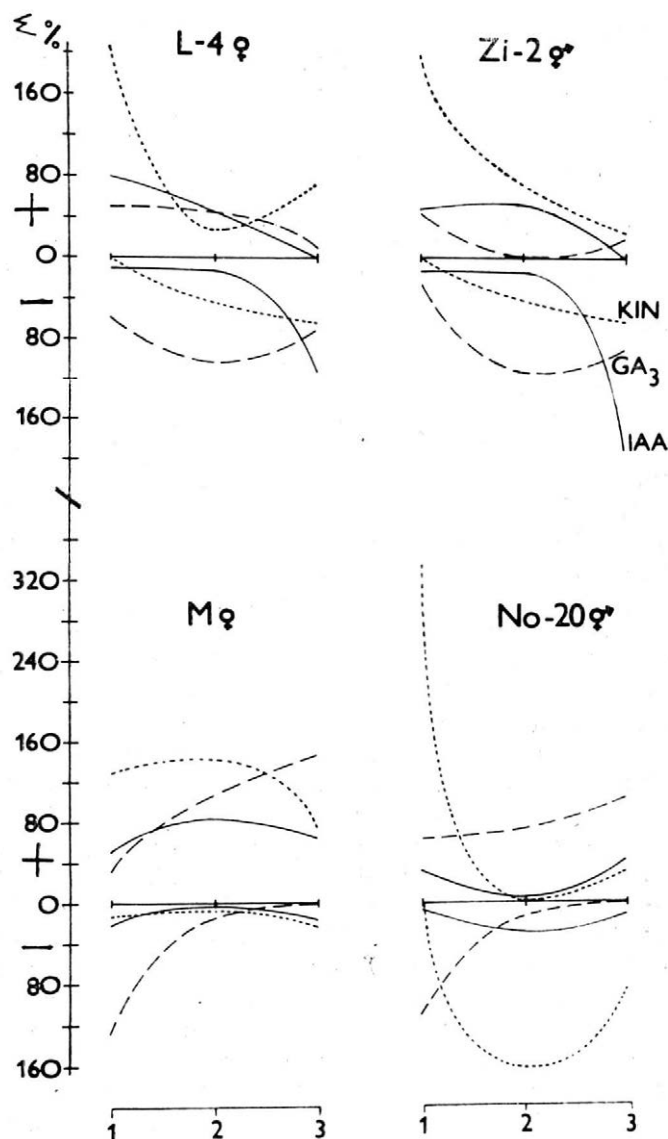
3. Hodnoty biotestů na auxiny, gibereliny, cytokininy a inhibiční látky u samičí linie M (vlevo) a jednodomé linie No-20 (vpravo) okurek salátovek z listů mladých rostlin (1), na počátku kvetení (2) a v době prvních plodů (3) — The values of bioassays for auxins, gibberellins, cytokinins, and inhibitory substances in the female line M (left) and in the monoecious line No-20 (right) of slicing cucumbers from the leaves of young plants (1), at the beginning of flowering (2), and in the period of first fruit setting (3)

hoto způsobu vyjádření vyniknou lépe hodnoty stimulací a inhibic v průběhu vývoje jednotlivých typů a ukazuje se, že samičí linie L-4 postrádá stimulační látky a u jednodomých linií se hromadí inhibice.

Na základě předchozích údajů a dosavadních praktických poznatků jsme si ověřovali účinnost exogenní aplikace růstových látek. Postřikem mladých rostlinek jednodomé linie nakládaček ZI-2 roztoky NAA a IAA v koncentraci $5 \cdot 10^{-2} \text{ kg m}^{-3}$ se zvyšovala hladina endogenních auxinů déle než 10 dnů a urychlil se výskyt pestíkových květů na rostlinách o dva týdny.

Zvýšenou pozornost jsme věnovali ověření dosavadních poznatků při aplikaci kyseliny giberelové na terminální vrcholy samičí linie nakláda-

4. Kvantitativní vyjádření stimulací a inhibic předchozích dvou tabulí křivkami v uvedených fázích vývoje (1–3) u obou linií nakladáček a salátovek – The quantitative expression of the stimulations and inhibitions of the values given in the preceding tables in the given developmental stages (1 to 3) in both lines of pickling and slicing cucumbers



ček L-4. Hodnoty analýz endogenních regulátorů jsou uvedeny na obr. 2 a uspořádání histogramů je obdobné jako v předchozích případech.

První svislý sloupec histogramů je z období počátečního kvetení před aplikací GA_3 na vzrostné vrcholy. Druhý sloupec histogramů zachycuje změny po dvojí aplikaci GA_3 v koncentraci 1 kg m^{-3} třetí den. Z hodnot vyplývá, že došlo k velkému zvýšení endogenních giberelinů. V dalších dvou sloupcích je zachycen charakter endogenních giberelinů v mladých (3) a starších listech (4) dvanáctý den po aplikaci. Ukazuje se, že vedle výrazného zvýšení obsahu giberelinů došlo i ke zvýšení auxinových látek a byl omezen výskyt inhibic.

Morfologický účinek aplikace GA_3 se projevil výskytem prašníkových květů v průměru $15,2 \pm 0,4$ na rostlinu za podmínek polního pokusu

v létě. Pokusy jsme opakovali i v podzimním období, tedy i v podmínkách krátkého dne a účinek GA₃ byl nižší ($6,1 \pm 0,8$ květu na rostlinu) ve skleníkových podmínkách.

DISKUSE

Uvedené výsledky podávají fyziologickou charakteristiku vybraných samičích a jednodomých linií okurek nakládaček a salátovek v různých fázích vývoje. Poznatky souhlasí s literárními údaji o úloze růstových látek při diferenciaci pohlaví květu (Galun, 1959; Heslop-Harrison, 1964; Rudích et al., 1972) a konkretizují údaje u našich nových a perspektivních linií.

Vedle již známých závislostí diferenciacie pestíkových květů na vyšší hladině auxinů a vývoje prašníkových květů při vyšším obsahu gibberelinů byly zjištěny kvalitativní a kvantitativní rozdíly i v obsahu látek inhibiční povahy. Histogramy rovněž naznačují význam endogenních cytokininů, které až dosud nebyly v těchto souvislostech uváděny. Oba typy regulátorů se mohou významně podílet na modifikaci genetického základu pohlaví (Mohan Ram a Jaiswal, 1972; Moore, 1970).

Některé histogramy naznačují výraznou převahu jednoho regulátoru v širokém rozmezí R_p. V těchto případech by bylo vhodné další chromatografické dělení stimulačních látek od inhibitorů. Rozdílnosti zjištěné mezi liniemi naznačují možné příčiny pomalého růstu nakládaček a jednodomé linie salátovek především v druhé polovině vegetace. Poznatky tohoto druhu mohou posloužit při záměrné regulaci růstu a vývoje nebo mohou být využity při výběru vhodných linií pro další šlechtění.

Aplikace růstových regulátorů ověřila možnosti záměrné regulace pohlaví syntetickými látkami a naznačila závislost účinku na fotoperiodě. Detailní znalosti charakteru endogenních regulátorů v určitých fázích vývoje jsou nezbytnou podmínkou úspěšného provedení zásahu a navození žádaného směru diferenciacie. Výsledky ukazují, že vhodná aplikace giberelinů dlouhodobě zvýší hladinu endogenních giberelinů a zabezpečí průběh diferenciacie prašníkových květů u geneticky samičích linií. Poznání charakteru endogenních regulátorů u samičích a jednodomých linií okurek nakládaček a salátovek naznačuje sepětí s genetickým základem rostliny a podíl při diferenciaci tak specifických struktur, jako jsou tyčinky a pestík.

Literatura

- ATSMON, D.: The interaction of genetic, environmental and hormonal factors in stem elongation and floral development of cucumber plants. *Ann. Bot.*, 32, 1968, s. 977-982.
- BENTLEY, J. A. — HOUSLEY, S.: Bio-assay of plant growth hormones. *Physiologia Pl.*, 7, 1954, s. 405-409.
- BUKOVAC, M. J. — WITTWER, S. H.: Gibberellin modification of flower sex expression in *Cucumis sativus* L. *Adv. Chem.*, Ser. 28, 1961, s. 80-88.
- FRANKLAND, B. — WAREING, P. T.: Effect of gibberellic acid on hypocotyl growth of lettuce seedlings. *Nature*, 185, 1961, s. 255-256.
- GALUN, E.: Effect of gibberellic acid and naphthalene acetic acid on sex expression and some morphological characters in the cucumber plant. *Phyton*, B. Aires, 13, 1959, s. 1-8.

HESLOP-HARRISON, J.: The control of flower differentiation and sex expression. In: *Régulateurs Naturels de la Croissance Végétale*. CNRS. Paris, 1964, s. 597-609.

IWAHORI, S. — LYONS, J. M. — SMITH, O. E.: Sex expression in cucumber plants as affected by 2-chlorethylphosphonic acid, ethylene and growth regulators. *Pl. Physiol.*, 46, 1970, s. 412-415.

KUBICKI, B.: The mechanisms of sex determination in flowering plants. *Genet. Pol.*, 13, 1972, s. 53-66.

LAIBACH, F. — KRIBBEN, F. J.: Der Einfluss von Wuchsstoff auf die Bildung männlicher und weiblicher Blüten bei einer monözischen Pflanze (*Cucumis sativus* L.). *Ber. dt. bot. Ges.*, 62, 1950, s. 53-55.

Mc MURRAY, A. L. — MILLER, C. H.: The effect of 2-chlorethylphosphonic acid (ethephal) on sex expression and yield of *Cucumis sativus*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 94, 1969, s. 400-402.

MOHAMMAD, H. Y. — JAISWAL, U. S.: Induction of male-flowers on female plants of *Cannabis sativa* by gibberellin and its inhibitions by abscisic acid. *Planta*, 105, 1972, s. 263-266.

MOORE, J. N.: Cytokinin-induced sex conversion in male clones of *Vitis* species. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 95, 1970, s. 387-393.

OSBORNE, D. J. — McCALLA, D. R.: Rapid bioassay for kinetin and kinetins using senescing leaf tissue. *Pl. Physiol.*, 36, 1961, s. 219-221.

RUDICH, J. — HALEVY, A. — KEDAR, N.: The level of phytohormones in monoecious and gynoeious cucumbers as affected by photoperiod and ethephal. *Pl. Physiol.*, 50, 1972, s. 585-590.

Došlo dne 31. 3. 1979

СЛАДКИЙ, З. — ГОЛМАН, Б. — ЯНДОВА, Б. (Факультет естественных наук, Брно; Селекционная станция, Сморжце): Характер эндогенных регуляторов у женских и однодомных линий салатных огурцов и корнишонов. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 16, 1980 (2): 99-108.

В статье изучался характер эндогенных регуляторов в разных фазах развития женских и однодомных линий корнишонов и салатных огурцов. Экстракты из молодых и более старых листьев во время цветения и образования первых плодов хроматографически делились и проверялись при помощи биотестов на ауксины, гиббереллины, цитокинины и вещества ингибирующего характера. Путем сравнения значений гистограмм женских и однодомных линий отмечаются различия в качественном и количественном составе стимуляторов и ингибиторов. Женские растения прежде всего имеют в молодых листьях повышенное содержание ауксиновых веществ, позже отмечается повышенное содержание ингибиц. Однодомные типы в ранних фазах имеют повышенное содержание цитокининов, линия No-20 сохраняет также определенный уровень гиббереллиновых веществ. Ингибиционные вещества, установленные разными биотестами, во время вегетации у всех линий скапливаются и достигают высших значений у корнишонов женской линии Л-4 и однодомной линии No-20. Появление ингибиц связано с замедлением роста в длину приведенных типов. Результаты помогают объяснить особенности роста и развития наших хозяйственно важных линий, намечают пути регулирования пола и дают физиологическую характеристику для возможной селекции.

регуляторы роста; линии огурцов; оценка

SLADKÝ, Z. — HOLMAN, B. — JANDOVÁ, B. (Faculty of Sciences, Brno; Crop Breeding Station, Smržice): *The Character of Endogenous Regulators in the Female and Monoecious Lines of Pickling and Slicing Cucumbers*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 16, 1980 (2): 99-108.

An experiment was conducted to study the nature of endogenous regulators in different developmental stages of the female and monoecious lines of pickling and slicing cucumbers. The extracts from younger and older leaves, sampled in the stage of flowering and formation of the first fruits, were chromatographically separated and tested by bioassays for auxins, gibberellins, cytokinins, and substances of inhibitory nature. The comparison of the values of the histograms of the female and monoecious lines revealed differences in the qualitative and quantitative composition of stimulators and inhibitors. The female plants have a higher content of auxin-type substances mainly in the young leaves, and the content of inhibitors also

increases at later stages. The monoecious types have a higher content of cytokinins in the early stages, and the No-20 line also retains some level of gibberellic compounds. The inhibitory substances, found by different bioassays, accumulate in all lines during the growing season and reach higher values in the pickling cucumber female line L-4 and in the monoecious line No-20. Inhibition is connected with a retardation of the growth elongation of the mentioned types. The results make a contribution to the explanation of the growth and development peculiarities of the economically important Czechoslovak lines; they also suggest the ways of sex control and give physiological characteristics for possible breeding.

growth regulators; cucumber lines; evaluation

SLADKÝ, Z. — HOLMAN, B. — JANDOVÁ, B. (Naturwissenschaftliche Fakultät, Brno; Züchtungsstation, Smržice): *Charakter von endogenen Regulatoren bei weiblichen und einhäusigen Linien von Einlege- und Salatgurken*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 16, 1980 (2) : 99-108.

In der Arbeit wird der Charakter von endogenen Regulatoren in verschiedenen Phasen der Entwicklung der weiblichen und einhäusigen Linien von Einlege- und Salatgurken verfolgt. Die Extrakte aus jungen und auch älteren Blättern in der Zeit des Blühens und der Bildung von ersten Früchten wurden chromatographisch geteilt und mittels der Bioteste auf Auxine, Gibberelline, Zytokinine und Stoffe eines Inhibitionscharakters getestet. Beim Vergleich der Werte der Histogramme von weiblichen und einhäusigen Linien zeigen sich Unterschiede in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung von Stimulatoren und Inhibitoren. Die weiblichen Pflanzen weisen vor allem in jungen Blättern einen höheren Gehalt an Auxinstoffen auf. Später erhöht sich auch der Gehalt an Inhibitionsstoffen. Die einhäusigen Typen haben in den frühesten Phasen einen höheren Gehalt an Zytokinin. Die Linie No-20 hält sich auch ein bestimmtes Niveau von Gibberellinen ein. Die Inhibitionsstoffe, die durch verschiedene Bioteste festgestellt wurden, häufen sich im Verlauf der Vegetation bei allen Linien an, und erreichen höhere Werte bei Einlegegurken der weiblichen Linie L-4 und der einhäusigen Linie No-20. Das Vorkommen von Inhibitionsstoffen ist mit dem Verlangsamen des Längenwachstums der angeführten Typen verbunden. Die Ergebnisse tragen zur Klarlegung der Wachstums- und Entwicklungsbesonderheiten unserer wirtschaftlich bedeutenden Linien bei, deuten Wege der Geschlechtsregulation an und bieten eine physiologische Charakteristik für eine mögliche Züchtung.

Wachstumsregulatoren; Linien der Gurken; Bewertung

Adresy autorů:

Doc. dr. Zdeněk Sladký, CSc., RNDr. B. Jandová, Přírodovědecká fakulta university J. E. Purkyně, katedra biologie rostlin, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Ing. B. Holman, Šlechtitelská stanice, 798 17 Smržice

ANALÝZA KVANTITATIVNÍCH VÝNOSOVÝCH ZNAKŮ F₁ MEZILINIOVÝCH HYBRIDŮ BOBU (*FABA VULGARIS* MOENCH., VAR. *EQUINA* PERS.)

I. Homola

HOMOLA, I. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temenice): *Analýza kvantitativních výnosových znaků F₁ meziliniových hybridů bobu (Faba vulgaris Moench., var. equina Pers.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 109-120.

Po dobu dvou let se zkoušelo 32 inbredních linií bobu (I₂-I₃) v šesti skupinách dialelních křížení. Linie byly rozděleny podle výnosu semen na vysoce a středně výnosné a podle ranosti na rané, střední a pozdní. Výsledky křížení u F₁ generace byly zpracovány třemi biometrickými metodami, přičemž bylo sledováno osm kvantitativních výnosových znaků. Byla zjištěna převaha S.C.A. nad G.C.A. u většiny znaků v potomstvech vysoce výnosových linií. V potomstvech středně výnosových linií byl zjištěn pokles S.C.A., zvýšení projevu aditivních účinků genů a u dvou znaků projev cytoplazmatické účinnosti. Bylo zjištěno, že všeobecně převládají pozitivní účinky dominantních genů nad negativními u všech linií. Téměř u všech křížení a sledovaných znaků je superdominance spojena s genovou asymetrií. Znak výnos semen je řízen jednou až pěti skupinami genů.

bob; inbrední linie; dialelní křížení; kombinační schopnosti; dědičnost výnosových znaků

Výnosová jistota bobu je ve srovnání s obilovinami nízká a variační koeficient výnosů vysoký. Oba tyto faktory ovlivňují ekonomicky nepříznivě pěstování bobu. Výsledky výzkumu biologie kvetení a rozvoj šlechtitelských metod naznačují způsob a cíl řešení. Bylo dokázáno, že entomofilní allogamie se u bobu vyskytuje v rozsahu od 10 do 50 % a dá se proto předpokládat, že převážná většina odrůd (populací) se nachází ve vysokém stupni heterozygotie a proto běžná meziodrůdová hybridizace přináší jen malé zvýšení výnosu. Jednou z cest dosažení vyšších výnosů je vyšlechtění zcela autofertilních odrůd, tak jak to má v programu šlechtitelská stanice v Aberystwyth v Anglii (Lawes, 1974).

Pro šlechtění syntetických odrůd a F₁ meziliniových hybridů bobu je nutné znát zejména kombinační schopnosti linií a systém dědičnosti u kvantitativních výnosových znaků. První výzkumy na tomto poli učinil Bond (1966) u šesti inbredních linií vyselektovaných z anglických ozimých bobů. Průzkum pěti introdukovaných odrůd bobu z hlediska dědičnosti komplexu kvantitativních znaků včetně výnosu semen provedl pomocí dialelních křížení Zlámal (1975). Podrobné informace o dědičnosti 15 kvantitativních znaků u bobu podává ve své práci Cubero (1970).

MATERIÁL A METODY

V roce 1973 jsme dělali dialelní křížení I. souboru 17 inbredlinií bobu. Linie byly rozděleny do třech skupin podle ranosti: skupina A — rané linie — úplné dialelní křížení 6×6 (P_1-P_6), skupina B — středně rané — 5×5 (P_7-P_{11}) a skupina C — pozdní — 6×6 ($P_{12}-P_{17}$). Další dialelní křížení II. souboru 15 inbredlinií jsme dělali v roce 1974. Linie jsme opět rozdělili podle doby kvetení na skupinu A₁ rané — dialelní křížení 5×5 (P_1-P_5); B₁ — středně rané — 5×5 (P_6-P_{10}) a C₁ — pozdní — 5×5 ($P_{11}-P_{15}$). Většinu použitých linií jsme vyselektovali při technické izolaci převážně z odrůd 'Povážský', 'Předbořský' a 'Lohmann's Weender'. Linie byly kříženy v I₂-I₃ generaci. Po předběžném zhodnocení indexu fertility nasazování lusků a semen jsme v I. souboru použili linie s nejvyšším výnosem semen a ve II. souboru linie s průměrným výnosem semen. V každé jednotlivé kombinaci u obou souborů bylo kastrováno 50 poupat.

F₁ hybridy I. souboru jsme vyseli v polních podmínkách v r. 1974 a F₁ hybridy II. souboru v r. 1975. Výsevy F₁ hybridů obou souborů jsme dělali podle ranosti do znárodných bloků s náhodným rozdělením jednotlivých kombinací a jejich opakování. Od každého rodiče a jejich vzájemných kombinací jsme vyseli po dvanácti semenech. Všechny výsevy jsme dělali ručně do sponu 30×10 cm. V pokusu jsme aplikovali hnojení minerálními hnojivy i agrotechniku obvyklou pro bob.

K vyhodnocení numerických podkladů získaných rozбором rostlin F₁ generace jsme využili samočinného počítače Minsk 22. Komplikovaný výpočetní program umožnil zhodnocení úplných dialelních křížení třemi různými biometrickými metodami:

- genetická analýza rozptylu dialelní tabulky podle Haymana (1954a)
- úplná numerická analýza dialelního křížení s využitím Matherových hodnot — Hayman (1954b)
- grafická Vr/Wr analýza podle Jinkse a Haymana (1953).

I. Genetická analýza rozptylu dialelní tabulky: I. soubor dialelních křížení (F₁ 1974) — Genetic analysis of variance of the diallel table: Diallel cross set I (F₁ 1974)

Poř. č.	Sledovaný znak	Skupina linií	Zdroj proměnlivosti							
			<i>a</i>	<i>b</i> ₁	<i>b</i> ₂	<i>b</i> ₃	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>B</i>
1.	průměrný počet fertálních větví	A	++	++						++
		B		++			++			+
		C		++						
2.	výška hlavní lodyhy	A	++	++	++		++			+
		B	++	++			+			+
		C	++	++			++	+		+
3.	výška nasazení 1. luku u hlavní lodyhy	A	++	+	+					
		B		++	+		+			
		C	++							
4.	hmotnost hlavní lodyhy s lusky	A		++			++			
		B		++			+			
		C	++	++			++			+
5.	počet plodných nodů hlavní lodyhy	A	++	++			++			
		B	+	+						
		C	+	++		+	++			
6.	počet zdravých lusků na hlavní lodyze	A	++	++			+			
		B	++	+						
		C		++			+			+
7.	počet vyvinutých semen na hlavní lodyze	A		++			++			
		B	++	+						
		C		++			++			+
8.	výnos semen hlavní lodyhy	A	+	++			++			+
		B		++						
		C	++	++			++			++

VÝSLEDKY

V I. souboru dialelních křížení se u většiny znaků projevila jak aditivita (složka a), tak dominance genů (složka b_1) — (tab. I). Ve II. souboru dialelních křížení se u některých znaků zvýšila četnost případů aditivity genů, kromě toho se zvýšila četnost případů významnosti u složky c (cytoplazmatické vlivy) — (tab. II).

Další výsledky byly získány vyhodnocením úplné numerické analýzy dialelních křížení (tab. III). Záporné hodnoty u genetických složek proměnlivosti D , H_1 , H_2 a F svědčí o značném ovlivnění výsledků negenetickou variancí — tj. prostředím. Z toho důvodu je nutné považovat vypočítané hodnoty, zejména u znaků s nízkou heritabilitou za víceméně informativní.

Hodnoty H_1 až na jeden případ převažují nad hodnotami H_2 , proto lze zevšeobecnit, že v genetických systémech dialelních křížení v I. souboru převažují kladné účinky dominantních genů nad zápornými.

II. Genetická analýza rozptylu dialelní tabulky: II. soubor dialelních křížení (F₁ 1975) — Genetic analysis of variance of the diallel table: Diallel cross set II (F₁ 1975)

Poř. č.	Sledovaný znak	Skupina linií	Zdroj proměnlivosti							
			a	b_1	b_2	b_3	b	c	d	B
1.	průměrný počet fertálních větví	A_1	+					+		
		B_1		+						++
		C_1	++							
2.	výška hlavní lodyhy	A_1	++	++			+			++
		B_1	++						+	++
		C_1		++						++
3.	výška nasazení 1. lusu u hlavní lodyhy	A_1	++					+		++
		B_1	+					+		+
		C_1						++		+
4.	hmotnost hlavní lodyhy s lusky	A_1	++	++			+			++
		B_1	++	++	+	++	++	++		++
		C_1		++						++
5.	počet plodných nodů hlavní lodyhy	A_1	++					++		
		B_1	++	++	++		++	+		+
		C_1	+					+		++
6.	počet zdravých lusků na hlavní lodyze	A_1	+	+				+		
		B_1	++	++		++	++	++		+
		C_1	++							
7.	počet vyvinutých semen na hlavní lodyze	A_1	++	++			++	++		
		B_1	++	++		++	++	++		
		C_1	++							+
8.	výnos semen hlavní lodyhy	A_1	++	++			++	+		
		B_1	++	++		++	++	++		
		C_1		++			+			+

Vysvětlivky k tab. I a II

významnost: $+$ $\leq 0,05$; $++ \leq 0,01$

a — aditivní genové působení

b_1 — dominance genů

b_2 — asymetrie v genových lokusech

b_3 — reziduum dominance

b — celková dominance

c — cytoplazmatické efekty

d — reziduum recipročního působení

B — vliv bloků

Poř. č.	Sledovaný znak	Skupina linií	D	H ₁	H ₂	F
1.	průměrný počet fertálních větví	A	— 0,129	— 0,493	— 0,335	— 0,284
		B	—	—	—	—
		C	— 0,221	— 0,452	— 0,324	— 0,294
2.	výška hlavní lodyhy	A	— 220,465	75,678	78,753	— 390,072
		B	134,007	— 357,173	— 253,931	— 22,522
		C	29,887	— 224,033	— 123,039	— 226,917
3.	výška nasazení 1. lusků u hlavní lodyhy	A	— 106,128	— 234,832	— 192,634	— 196,748
		B	— 18,457	— 150,474	— 124,142	1,949
		C	— 94,550	— 290,174	— 204,934	— 191,928
4.	hmotnost hlavní lodyhy s lusky	A	— 255,429	— 270,603	— 138,947	— 345,693
		B	— 302,549	— 409,833	— 256,212	— 403,707
		C	— 177,817	— 423,089	— 207,213	— 446,693
5.	počet plodných nodů hlavní lodyhy	A	— 3,619	— 6,843	— 3,818	— 7,037
		B	— 5,114	— 9,830	— 6,709	— 7,462
		C	— 2,788	— 5,613	— 3,000	— 4,903
6.	počet zdravých lusků na hlavní lodyze	A	— 188,023	— 317,767	— 24,384	— 226,600
		B	— 122,250	— 410,113	— 33,361	— 309,610
		C	— 176,990	— 332,133	— 25,890	— 280,662
7.	počet vyvinutých semen na hlavní lodyze	A	168,023	— 317,667	— 219,494	— 226,600
		B	— 122,250	— 410,113	294,494	— 300,610
		C	— 178,990	— 332,133	187,980	— 280,662
8.	výnos semen hlavní lodyhy	A	— 63,134	— 99,202	— 54,995	— 98,452
		B	— 90,286	— 149,391	— 102,175	— 118,353
		C	— 54,012	— 109,365	— 62,846	— 99,104

U všech sledovaných skupin linií a znaků se projevuje v genových lokusech superdominance (hodnoty $\sqrt{H_1/D} > 1$) až na znak výška hlavní lodyhy u skupiny raných linií. Projev superdominance je potvrzen vysokou četností případů mírné genové asymetrie ve prospěch kladných účinků dominantních genů (hodnoty $H_2/4 \cdot H_1 < 0,25$). Genová symetrie, resp. její náznak se vyskytuje pouze u znaků výška hlavní lodyhy a výška nasazení prvního lusků jen u některých skupin linií.

Hodnoty KD/KR svědčí o převaze recesivních genů nad dominantními u všech tří skupin linií a téměř u všech znaků. Výjimkou je znak výška hlavní lodyhy, kde u všech skupin linií je poměr mezi dominantními a recesivními geny vyrovnaný (hodnoty okolo 1,00).

Hodnoty h^2/H_2 je možné interpretovat tak, že počet skupin dominantních genů odhadovaných pro jednotlivé znaky je silně variabilní. Nejvyšší odhad počtu skupin těchto genů byl zjištěn u skupiny linií raných u znaků výška lodyhy (16 skupin) a hmotnost hlavní lodyhy s lusky (6 skupin). Pro ostatní znaky je odhad počtu řídicích genových skupin nižší (1 až 5) u linií raných a pozdních. Nejnižší počet dominantních genových skupin byl odhadnut pro skupinu linií středně raných.

Vlivy prostředí (E) jsou velmi vysoké. Ze vzájemného srovnání hodnot D a E je možné usoudit, že nejvíce byly prostředím ovlivněny znaky

E	$\sqrt{H_1/D}$	$H_2/4 \cdot H_1$	KD/KR	h^2/H_2	Podíl variance heritability znaku	
					aditivní	celkové
0,280	3,819	0,170	0,279	0,526	0,37	0,84
—	—	—	—	—	—	—
0,252	-2,043	0,179	0,364	-0,515	0,29	0,46
288,335	-0,343	0,260	-1,000	16,479	0,07	0,13
270,393	-2,665	0,178	1,000	-1,148	0,21	0,34
204,163	-7,496	0,137	-1,000	-4,516	0,06	0,18
165,605	2,123	0,205	0,232	-0,233	0,08	0,28
151,254	8,152	0,206	1,038	-0,787	0,07	0,23
133,938	3,069	0,177	0,266	0,363	0,10	0,35
271,908	1,059	0,128	0,207	-5,643	0,19	0,28
334,385	1,355	0,156	0,271	-2,108	0,18	0,31
349,436	2,379	0,122	0,102	-5,578	0,07	0,19
5,387	1,891	0,139	0,172	-3,269	0,19	0,31
5,874	1,922	0,171	0,310	-0,421	0,28	0,44
4,768	2,013	0,134	0,235	-3,243	0,23	0,34
22,681	2,037	0,171	0,296	-0,728	0,14	0,32
29,366	2,900	0,176	0,242	-0,148	0,17	0,35
28,565	1,823	0,160	0,319	-2,160	0,15	0,30
193,136	1,690	0,172	0,367	-0,785	0,23	0,40
269,096	3,355	0,180	-0,182	-0,247	0,04	0,24
257,610	1,856	0,141	0,269	-3,831	0,15	0,28
85,016	1,561	0,138	0,233	-3,959	0,14	0,27
98,280	1,655	0,171	0,325	-0,838	0,18	0,34
75,121	2,025	0,144	0,216	-3,107	0,13	0,28

výška hlavní lodyhy a počet vyvinutých semen na hlavní lodyze. Prostředím byla nejméně ovlivněna skupina linií raných.

Poměrně vysoká informativní čísla u celkové heritability jednotlivých znaků (aditivita + dominance) mohou být využitelná při tvorbě syntetických odrůd a při šlechtění F_1 meziliniových hybridů. Nízká aditivní heritabilita nedává velkou naději pro šlechtění autofertilních linií bobu.

V numerické analýze dialelních křížení II. souboru (tab. IV) stejně jako v analýze I. souboru, napovídají záporná znaménka před vypočtenými hodnotami, že prostředí do značné míry ovlivnilo výsledky.

Relativně nižší hodnoty D u téměř všech znaků u linií středně raných (B_1) naznačují menší genovou aditivu než u ostatních skupin linií. Hodnoty H_1 jsou téměř ve všech případech vyšší než hodnoty H_2 , převažují proto opět kladné účinky dominantních genů nad účinky zápornými. Výjimkou je skupina linií středně raných, kde u znaků hmotnost hlavní lodyhy s lusky, počet vyvinutých semen na hlavní lodyze a výnos semen je $H_1 < H_2$.

Podobně jako v I. souboru dialelních křížení vyskytuje se též ve II. souboru všeobecný projev superdominance (hodnoty $\sqrt{H_1/D} > 1$), kromě několika znaků u skupiny linií raných. Rovněž míra genové asymetrie

Poř. č.	Sledovaný znak	Skupina linií	D	H_1	H_2	F
1.	průměrný počet fertilních větví	A_1	– 0,244	– 0,786	– 0,573	– 0,403
		B_1	– 0,334	– 0,801	– 0,600	– 0,390
		C_1	0,080	– 0,684	– 0,534	– 0,209
2.	výška hlavní lodyhy	A_1	261,729	– 90,265	– 62,386	33,527
		B_1	– 33,846	– 338,118	– 260,594	– 145,724
		C_1	– 129,352	– 212,955	– 152,109	– 150,318
3.	výška nasazení 1. lusku u hlavní lodyhy	A_1	134,177	– 89,299	– 67,505	– 13,397
		B_1	– 26,985	– 178,915	– 139,127	– 59,072
		C_1	– 40,480	– 91,429	– 64,371	– 56,653
4.	hmotnost hlavní lodyhy s lusky	A_1	58,749	– 163,554	– 97,864	– 172,810
		B_1	– 63,426	220,675	234,645	– 159,745
		C_1	– 150,786	– 322,858	– 223,325	– 189,126
5.	počet plodných nodů hlavní lodyhy	A_1	– 1,483	– 4,233	– 3,054	– 3,023
		B_1	0,069	1,594	1,440	– 0,874
		C_1	– 2,034	– 4,709	– 3,635	– 2,791
6.	počet zdravých lusků na hlavní lodyze	A_1	– 10,170	– 19,839	– 14,305	– 14,717
		B_1	5,468	– 3,087	1,593	– 8,220
		C_1	– 6,294	– 36,482	– 28,195	15,335
7.	počet vyvinutých semen na hlavní lodyze	A_1	– 91,959	– 127,549	– 76,223	– 155,236
		B_1	49,450	93,528	127,930	– 107,338
		C_1	92,636	– 446,850	– 335,961	– 224,086
8.	výnos semen hlavní lodyhy	A_1	– 22,186	– 58,110	– 29,084	– 66,512
		B_1	– 12,893	56,605	88,728	– 80,721
		C_1	– 48,297	– 102,847	– 62,878	– 74,654

$(H_2/4 \cdot H_1)$ je u II. souboru v mnoha případech významná. Genová symetrie se projevila u tří znaků u linií středně raných, u nichž jak je uvedeno výše převládly záporné účinky dominantních genů. Také pro II. soubor dialelních křížení je typická převaha recesivních genů nad dominantními (hodnoty $KD/KR < 1,00$), výjimkou je několik znaků u linií raných a středně raných, kde je poměr mezi skupinami genů vyrovnaný.

Odhadnutý počet skupin dominantních genů řídících jednotlivé znaky (hodnoty h^2/H_2) je ve srovnání s odhady u I. souboru podstatně nižší. Maximální počet genů byl odhadnut u pěti znaků v genetickém systému linií středně raných. Odhadnutý počet skupin dominantních genů ovládajících výnos semen je 1 až 5 (v I. souboru byl odhad 1 až 4).

Hodnoty E , vyjadřující vlivy negenetických složek, jsou nižší než hodnoty v analýze I. souboru dialelních křížení. Poměrně značně byla prostředím ovlivněna skupina linií pozdních. Ze vzájemného srovnání hodnot složek A , D a E lze usoudit, že nejvíce byl prostředím ovlivněn znak hmotnost hlavní lodyhy s lusky.

Vypočítané hodnoty pro aditivní heritabilitu znaků jsou opět poměrně nízké. Relativně vysoká je hodnota celkové heritability pro znak výnos semen hlavní lodyhy u skupiny linií středně raných.

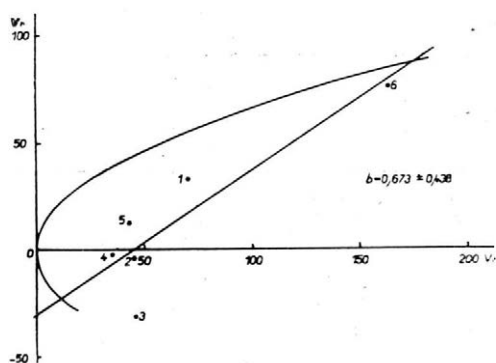
E	$\sqrt{H_1/D}$	$H_2/4 \cdot H_1$	KD/KR	h^2/H_2	Podíl variance heritability znaku	
					aditivní	celkové
0,405	3,218	0,182	0,369	0,234	0,11	0,33
0,378	2,395	0,187	0,453	-0,011	0,18	0,41
0,313	-8,590	0,195	-1,000	0,292	0,05	0,33
81,622	-0,345	0,173	-1,000	-2,246	0,57	0,64
159,022	9,990	0,103	0,190	0,178	0,0005	0,29
134,221	1,646	0,179	0,377	-0,738	0,19	0,37
52,612	-0,666	0,189	-1,000	0,349	0,49	0,62
88,021	6,630	0,194	0,403	0,387	0,06	0,33
47,802	2,250	0,176	0,365	0,012	0,16	0,37
130,138	-2,784	0,150	-1,000	-2,326	0,01	0,17
145,342	-3,479	0,266	-1,000	3,479	0,05	0,32
194,911	2,141	0,173	0,400	-0,654	0,17	0,36
2,576	2,848	0,181	0,247	-0,475	0,07	0,28
1,995	23,211	0,226	-0,139	4,823	0,06	0,20
2,651	2,315	0,193	0,378	0,337	0,14	0,36
12,827	1,951	0,180	0,317	-0,126	0,25	0,41
12,489	-0,565	-0,129	-1,000	18,487	0,07	0,10
18,433	5,797	0,193	0,328	0,313	0,05	0,31
111,083	1,387	0,149	0,165	-2,640	0,13	0,26
102,408	1,891	0,342	0,118	3,509	0,07	0,29
214,112	4,824	0,188	0,290	0,191	0,05	0,32
53,532	2,619	0,125	0,038	-4,443	0,03	0,14
66,703	-4,390	0,329	-1,002	4,784	0,19	0,39
77,722	2,129	0,153	0,308	-1,338	0,14	0,28

GRAFICKÁ V_r/W_r ANALÝZA DIALELNÍCH KŘÍŽENÍ

Ačkoliv grafické analýzy jsme provedli celkem u osmi kvantitativních znaků, je v této práci detailnějším způsobem hodnocena analýza jediného komplexního znaku.

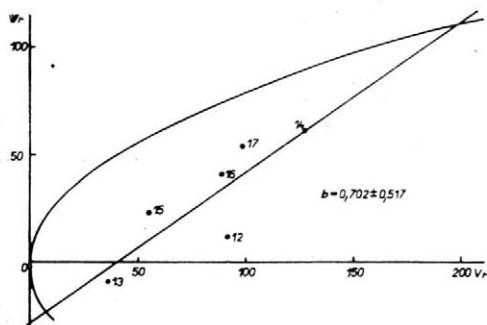
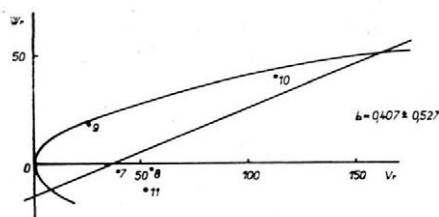
U raných linií I. souboru (obr. 1a) je zřetelný projev nealelické genové interakce a systém se vyznačuje superdominancí. Maximum dominantních alel má linie 3, minimum linie 6. U skupiny linií středně raných (obr. 1b) byla zjištěna výrazná nealelická genová interakce s náznakem superdominance. Minimum dominantních genů bylo stanoveno u linie 10, u všech dalších linií ve skupině jsme zjistili převahu dominantních genů nad recesívními. U linií pozdních (obr. 1c) byl zjištěn obdobný genetický systém jako u obou předchozích skupin, tj. převažující nealelická interakce spolu s projevem superdominance. Maximum dominantních alel bylo zjištěno u linie 13 a 15, minimum u linie 14.

U skupiny linií raných ve II. souboru (obr. 2a) byla zjištěna výrazná genová aditivita a značná superdominance. Mírnou převahu dominantních alel nad recesívními se vyznačují linie 4 a 1, linie 3 má téměř 100 % recesívních alel. U středně raných linií (obr. 2b) je méně výrazná aditivita s náznakem nealelické interakce a opět výrazná superdominance. Převa-



1 a) — Vr/Wr graf „vý-
nos semen hlavní lo-
dyhy“ I. soubor, linie
rané — Vr/Wr graph
“main stem seed yield”,
set I, early lines

1 b) — Vr/Wr graf „vý-
nos semen hlavní lo-
dyhy“ I. soubor, linie
středně rané — Vr/Wr
graph “main stem seed
yield” set I, medium-
early lines



1 c) — Vr/Wr graf „vý-
nos semen hlavní lody-
hy“ I. soubor, linie
pozdní — Vr/Wr graph
“main stem seed yield”,
set I, late lines

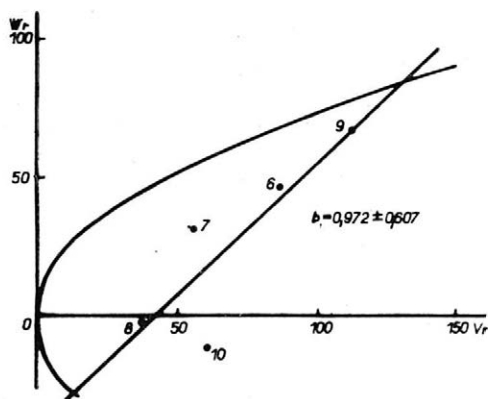
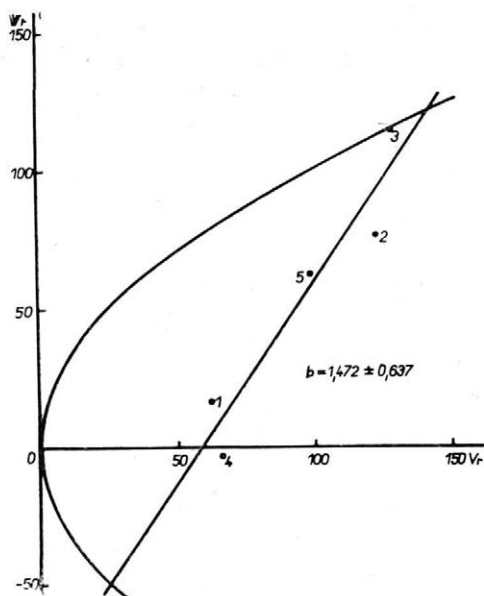
hou dominantních genů nad recesívními se vyznačují linie 8 a 10, minimum dominantních genů má linie 9. U skupiny pozdních linií (obr. 2c) je náznak nealelické genové interakce spolu s efektem superdominance. Maximum dominantních genů má linie 12, minimum linie 14.

DISKUSE

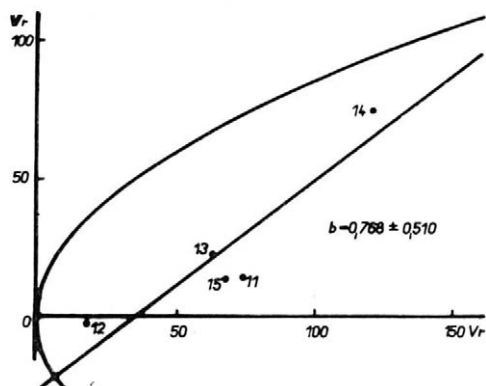
Počet sklizených semen v F_0 generaci byl v I. souboru dialelních křížení vyšší než u kombinací křížených ve II. souboru. Byl zjištěn všeobecný trend, že ty kombinace u kterých bylo sklizeno v F_0 větší množství hybridních semen, nedávaly v F_1 tak vysoký výnos semen jako kombinace s původně nižším počtem semen.

Genetickou analýzou rozptylu dialelních tabulek byla při vzájemném srovnání různých souborů dialelních křížení zjištěna některá zajímavá fakta. Významnost složky a vyjadřující aditivitu genů se zvýšila

2 a) — Vr/Wr graf „výnos semen hlavní lodyhy“ II. soubor, linie rané — Vr/Wr graph “main stem seed yield”, set II, early lines



2 b) — Vr/Wr graf „výnos semen hlavní lodyhy“ II. soubor, linie středně rané — Vr/Wr graph “main stem seed yield” set II, medium-early lines



2 c) — Vr/Wr graf „výnos semen hlavní lodyhy“ II. soubor, linie pozdní — Vr/Wr graph “main stem seed yield”, set II, late lines

u souboru linií s nižším výnosem semen. Je pravděpodobné, že v genetickém systému inbredliní boby s jejich stoupající homozygotií postupně převládá efekt genové aditivity nad dominancí. K podobným výsledkům došel Bond (1967), který zjistil u devíti z 12 souborů křížení linií čtyři a více generací selfovaných převahu obecné kombinační schopnosti (aditivity) nad specifickou kombinační schopností (dominancí).

Výnos semen je ovládán dominancí, tzn., že výnosnější linie dominují nad méně výnosnými. Při křížení méně výnosných rodičů přistupuje k dominanci aditivity. U znaku výnos semen hlavní lodyhy svědčí vysoká významnost složky *b* u téměř všech skupin dialelních křížení o přítomnosti skupin dominantních genů v některých genových lokusech. Z poměrně vysokého počtu případů významnosti u složky *c* ve II. souboru dialelních křížení vyplývá, že dědičnost některých kvantitativních znaků u boby je založena jak genově, tak i cytoplazmaticky. Pod vlivem bloků (složka *B*) se mohou skrývat ještě i jiné faktory, jako např. nekontrolovatelné působení hmyzích opylovačů v polních pokusech u *F*₁ generace dialelních křížení.

V souboru dialelního křížení ozimého boby zjistil Bond (1966), že výnos semen u kříženců byl vyšší při křížení linií heterozygotních než při křížení linií homozygotních. Současně uvádí, že linie s převahou recesivních genů pro znak výnos semen mohou být použity jako testovací pro vyhledání linií s maximem dominantních genů. V našich dialelních kříženích dalo nejvyšší výnos semen křížení linií s převahou recesivních genů s liniemi s převahou dominantních genů. Vysoký výnos dali též kříženci linií, které měly pro výnos semen 50 % dominantních a 50 % recesivních genů. V některých případech byly velmi dobré výnosy semen získány při křížení linií s lodyhami bez antokyanu s liniemi s lodyhami antokyanově zbarvenými.

ZÁVĚRY

1. Biometrickou metodou analýzy rozptylu dialelní tabulky bylo zjištěno, že u méně výnosných, homozygotnějších linií boby převládá u většiny kvantitativních výnosových znaků efekt genové aditivity nad dominancí (převaha G. C. A.). U vysoce výnosných, heterozygotnějších linií tomu bylo naopak (převaha S. C. A.). Vysoká expresivita mimojaderné dědičnosti byla zjištěna při dialelních kříženích méně výnosných (homozygotnějších) linií u znaků výška nasazení 1. luku a počet plodných nodů hlavní lodyhy.

2. Zhodnocení působnosti genetických systémů u osmi kvantitativních znaků šesti skupin dialelních křížení inbredliní boby s přihlédnutím k výsledkům třech biometrických metod dialelních analýz:

— znaky počet fertilních větví na rostlině a počet vyvinutých luků na hlavní lodyze — převážně nealelická interakce genů, superdominance. U homozygotnějších linií převládající působení aditivity genů;

— znaky výška hlavní lodyhy a výška nasazení 1. luku hlavní lodyhy — výrazná aditivita genů, dominance neúplná až úplná. U pozdních linií u prvního znaku aditivita, u druhého znaku nealelická interakce genů, superdominance;

— znaky hmotnost hlavní lodyhy s lusky a počet plodných nodů hlavní lodyhy — převážně nealelická interakce genů, superdominance;
 — znaky počet vyvinutých semen na hlavní lodyze a výnos semen hlavní lodyhy — převážně neaditivita a superdominance. U méně výnosných, homozygotnějších linií aditivita genů a též superdominance.

Literatura

- BOND, D. A.: Yield and components of yield in diallel crosses between inbred lines of winter beans (*Vicia faba* L.). J. Agric. Sci., Camb., 67, 1966, s. 325-336.
 BOND, D. A.: Combining ability of winter bean (*Vicia faba* L.) inbreds. J. agric. Sci., Camb., 68, 1967, s. 179-185.
 CUBERO, J. I.: Herencia de quince caracteres quantitativos en *Vicia faba*. An. Inst. nac. Invest. agron., 19, 1970, č. 1, s. 11-50.
 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.
 JINKS, J. L. — HAYMAN, B. I.: The analysis of diallel crosses. Maize genetics. Coop. News Letter, 27, 1953, s. 48-44.
 LAWES, D. A.: Field beans: improving yield and reliability. Span, 17, 1974, č. 1, s. 21-23.
 ZLÁMAL, P.: Analysis of complex leguminous plant's characters. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 11, 1975, č. 1, s. 17-29.

Došlo dne 9. 11. 1978

ГОМОЛА, И. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице): Анализ количественных признаков урожая F_1 межлинейных гибридов боба (*Faba vulgaris* Moench, var. *equina* Pers.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 109-120.

В течение 2 лет проверялись 32 инбредные линии боба (I_2-I_3) в шести группах диаллельных скрещиваний. Линии делились по урожаю семян на высоко- и среднеурожайные и по скороспелости на ранне-, средне- и позднеспелые. Результаты скрещивания у F_1 поколения были обработаны тремя биометрическими методами, причем изучалось 8 количественных признаков. Было установлено преобладание S.C.A. над G.C.A. по большинству признаков в потомствах высокоурожайных линий. В потомствах среднеурожайных линий было установлено понижение S.C.A., повышение проявлений аддитивных действий генов и у двух признаков проявление цитоплазматического эффекта. Также было установлено, что в общем преобладают у всех линий положительные действия доминантных генов над отрицательными. Почти у всех скрещиваний и изучаемых признаков супердоминанция связана с генной асимметрией. Признак «урожай семян» регулируется одной—пятью группами генов.

бобы; инбредные линии; диаллельное скрещивание; комбинационная способность; наследственность признаков урожая

HOMOLA, I. (Research and Breeding Institute for Technical Crops and Legumes, Šumperk - Temenice): Analysis of Quantitative Yield Characters in F_1 Interline Hybrids of Field Bean (*Faba vulgaris* Moench, var. *equina* Pers.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 109-120.

Six sets of field bean (I_2-I_3) were crossed in diallel, altogether 32 inbred lines in two years. The lines were divided according to the yield of seeds in high- and mid-yielding ones and according to the earliness in early, mid early and late ones. The crossing results of the F_1 -generation were processed by means of three biometric methods. Altogether eight quantitative yield characters were studied. There has been found a preponderance of S. C. A. over G. C. A. for majority of characters in the progenies of high-yielding inbred lines and in the progenies of mid-yielding

ones a decrease of S.C.A., the intensification of manifestation of additive action of genes and in two characters manifestation of cytoplasmic action. It is shown that the positive effects of dominant genes prevail in general over the negative ones in all lines. Nearly in all crossings in the studied characters there has been found the effect of over-dominance in connection with the gene asymmetry. It has been estimated that the character yield of seeds is directed by one to five groups of genes.

field bean; inbred lines; diallel cross; combining ability; heritability of yield characters

HOMOLA, I. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für technische Pflanzen und Hülsenfrüchte, Šumperk - Temenice): *Analyse der quantitativen Ertragsmerkmale von F₁-Zwischenlinienhybriden der Ackerbohne (Faba vulgaris Moench., var. equina Pers.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 109-120.

Im Verlaufe von zwei Jahren wurden 32 Inbredlinien der Ackerbohne (I₂-I₃) in sechs Gruppen der Diallelkreuzung geprüft. Die Linien wurden laut Samenertrag auf Linien mit hohem und mittelhohem Ertrag und laut Reife auf frühreife, mittel- und spätreife Linien aufgeteilt. Die Kreuzungsergebnisse von F₁-Generation wurden mittels 3 biometrischen Methoden bearbeitet. Es wurden 8 quantitative Ertragsmerkmale verfolgt. Es wurde eine Überlegenheit von S.C.A. über G.C.A. bei Mehrzahl von Merkmalen in der Nachkommenschaft von Linien mit hohem Ertrag festgestellt. In der Nachkommenschaft von Linien mit mittelhohem Ertrag wurde eine Senkung von S.C.A., Erhöhung der Äußerung von additiver Genwirkung und bei zwei Merkmalen ein Zeichen von cytoplasmatischer Wirksamkeit konstatiert. Es wurde eine allgemeine Überlegenheit der positiven Wirkung von Dominantgenen über Negativgene bei allen Linien festgestellt. Fast bei allen Kreuzungen und verfolgten Merkmalen ist die Superdominanz mit einer Genasymmetrie verbunden. Das Merkmal „Samenertrag“ wird von 1-5 Gruppen dirigiert.

Ackerbohne; Inzuchtlinien; Diallelkreuzung; Kombinationseignung; Vererbung von Ertragsmerkmalen

Adresa autora:

Ing. Ivan Homola, Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk - Temenice

ASPEKTY PREDIKCE VÝKONU F₁ GENERACE ÚPLNÉHO DIALELNÍHO KŘÍŽENÍ JARNÍ PŠENICE

L. Bláha, V. Šíp, M. Škorpík

BLÁHA, L. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Aspekty predikce výkonu F₁ generace úplného dialelního křížení jarní pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 121-125.

Předmětem studia bylo posouzení vlivu směru křížení na průměrnou výkonnost (hodnocenou na základě měření 20 znaků) potomstev F₁ generace 5 × 5 úplného dialelního křížení jarní pšenice. Mateřský vliv se projevil především ve výrazném snížení variability znaků, při poněkud vyšším celkovém průměru. Kladná korelace mezi predikčními ukazateli výkonnosti odrůd pro křížení a skutečným výkonem F₁ generace se vyskytla pouze v případě, když odrůdy vystupovaly jakožto mateřské komponenty. Byla zjištěna kladná korelace mezi poměrem sušiny kořínků a klíčků pátý den po vysetí odrůd a výkonem F₁ generace.

jarní pšenice; mateřský efekt; predikce výkonu F₁ potomstev; morfo-fyziologické znaky

Predikci výkonu potomstev na základě analýzy rodičů je zvláště v poslední době věnována velká pozornost (Bláha, Martinek, 1978). Ukazuje se, že projev některých znaků může být výrazně ovlivňován také směrem křížení (Chandraratna, Sakai, 1960; Nečas, 1968; Garwood et al., 1970). V této práci je posuzován mateřský, resp. otcovský vliv na celkovou výkonnost potomstev F₁ generace. Vedle toho je hodnocena možnost predikce výkonu potomstev na základě některých údajů o klíčcích rostlinách.

MATERIÁL A METODY

K našim testům jsme použili víceúčelový pokus úplného dialelního křížení pěti odrůd jarní pšenice ('N 69', 'Siete Cerros', 'Solo', 'Janus', 'Forlani'). Pokus jsme založili v r. 1977 na třech lokalitách (Troubsko u Brna, Praha - Ruzyně, Klatovy), vždy ve dvou znárodněných blocích. Odrůdy a hybridy F₁ generace jsme vysázeli do sponu 5 × 20 cm.

Předložená studie se opírá o průměrný projev následujících znaků: 1. hmotnost zrna rostliny — HZR, 2. počet klásků na rostlinu — PKR, 3. počet klásků v klasu — PkK, 4. počet zrn v klásku — PZk, 5. hmotnost 1000 zrn — H1Z, 6. délka rostliny — DER, 7. délka klasu — DKL, 8. počet odnoží v době metání — POM, 9. plocha 2 horních listů rostliny — LPR, 10. šířka 1. listu shora — S1L, 11. šířka 2. listu shora — S2L, 12. délka 1. listu shora — D1L, 13. délka 2. listu shora — D2L, 14. plocha 1. listu shora — P1L, 15. plocha 2. listu shora — P2L, 16. počet zrn na rostlinu — PZR, 17. počet zrn na klas — PZK, 18. hmotnost zrn na klas — HZK, 19. výnos zrna na plochu listů — NPR, 20. hustota klasu — HKL (Šíp, Škorpík, 1978).

Průměrné hodnoty znaků ze tří lokalit jsme transformovali na procentuální vyjádření za účelem možnosti porovnávat projev různých znaků mezi sebou a též

z důvodů početních operací. Hodnoty jsme transformovali tak, že za 100 % sloužila vždy maximální a za 0 % minimální zjištěná hodnota sledovaného znaku v rámci potomstev. Transformace jsme vypočítali podle vzorce:

$$T(\%) = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \cdot 100$$

kde: $T(\%)$ — transformovaná hodnota v %
 x — naměřená hodnota, kterou transformujeme
 $x_{\min}$ — minimální naměřená hodnota znaku
 $x_{\max}$ — maximální naměřená hodnota znaku

Na základě takto upravených hodnot jsme vypočetli celkovou výkonnost, jakožto průměr všech 20 sledovaných hodnot znaků u odrůd a u potomstev pro dva případy: a) odrůdy vystupující jako mateřské komponenty a jejich potomstva (mateřské řady dialelní tabulky), b) odrůdy vystupující jako otcovské komponenty a jejich potomstva (otcovské sloupce dialelní tabulky). U takto upravených výsledků jsme sledovali mateřský vliv na dědičnou proměnlivost potomstev. Pomocí korelační analýzy jsme testovali možnost ovlivnění predikčních ukazatelů výkonnosti, tj. koeficientu podobnosti a distančního koeficientu (Hubálek, 1976). Platí zde korelační vztah — čím nižší hodnota koeficientu podobnosti, tím vyšší výkon F_1 generace.

Dále jsme sledovali hmotnost sušiny zrna jednotlivých odrůd (dvě opakování 50 zrn). Zrna jsme sušili při teplotě 75 °C do konstantní hmotnosti. U 30 rostlin v každém ze dvou opakování jsme 5. a 21. den po vysetí zjišťovali poměr hmotnosti sušiny kořenů a klíčků. Jako substrát pro pěstování jsme použili sterilní písek a zalévali destilovanou vodou. Sušinu jsme po počáteční teplotě 105 °C připravili při 70 až 80 °C. Korelační vztahy jsme zjišťovali mezi hmotností sušiny zrna, poměrem kořenů/klíčků u odrůd a výkonem potomstev F_1 generace (Bláha, Martinek, 1978).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pro obě skupiny — ♀, ♂ (tab. I) byla vyhodnocena variabilita a průměr maximálních diferencí jednotlivých znaků. Pokud odrůdy vystupovaly jako otcovské komponenty v hybridních potomstvech, byl průměr nižší a variabilita vyšší ($\bar{x} = 49,55 \pm 13,74$ (3s)) ve srovnání s mateřským působením, kdy $\bar{x} = 52,90 \pm 7,02$ (3s). Tentýž ukazatel u rodičovské populace $\bar{x} = 95,70 \pm 93$ (3s). Celkové průměry hodnot obsažených v tab. I se u obou skupin prakticky nelišily.

Domníváme se, že nižší variabilita u ♀ skupiny je zapříčiněna tím, že mateřská komponenta rodičovského páru dodává více než 50 % genetického materiálu, a tudíž vzniklý hybrid je pak méně variabilní při porovnání s opačným případem.

Pokud vyhodnotíme u každého znaku maximální a minimální hodnotu bez ohledu na skupinu zjistíme, že v případě počtu maximálních hodnot je poměr o málo příznivější pro skupinu, kde jsou odrůdy hodnoceny jakožto otcovské komponenty (11:9). V opačném případě, tj. slouží-li odrůda jako mateřská komponenta, je poměr vyrovnaný (10:10).

Při hodnocení predikčních ukazatelů výkonnosti odrůd, tj. koeficientu podobnosti odrůd (stanoveného jako koeficient pořadové korelace transformovaných znaků rodičovských párů) a distančního koeficientu je možné konstatovat, že v případě hodnocení odrůd jakožto mateřských komponent je korelace mezi skutečným průměrným výkonem a předpokládaným výkonem pomocí distančního koeficientu +0,28 a +0,46 u koefi-

1. Vyhodnocení dialelních tabulek u 20 znaků. Transformované hodnoty u každého znaku jsou průměry ze všech kombinací dané odrůdy pro případ, že odrůda vystupuje jako mateřská (♀) a otcovská (♂) komponenta — The evaluation of diallel tables for 20 characters. Transformed values for each trait are means of all combinations of a variety used as a maternal (♀) and as a paternal (♂) component

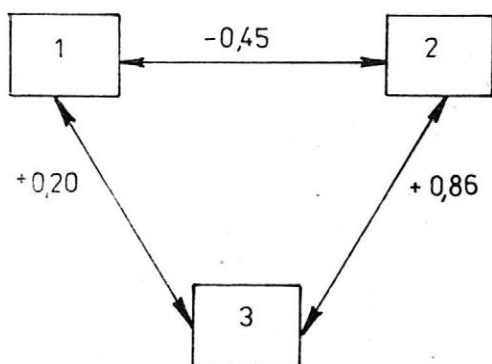
♀	Odrůdy	Znaky																				Průměr ze všech znaků
		HZR	PKR	PkK	PZk	H1Z	DER	DKL	POM	LPR	S1L	S2L	D1L	D2L	P1L	P2L	PZR	PZK	HZK	NPR	HKL	
♀	N 69	100	100	49	51	86	54	91	62	46	44	4	46	48	43	54	48	48	62	80	32	57,45
	Siete Cerros	66	30	81	82	85	73	76	52	40	61	34	62	60	42	40	62	92	92	100	57	64,35
	Solo	49	50	97	24	60	72	56	48	58	38	22	80	80	54	60	54	46	44	42	100	56,70
	Janus	67	44	96	36	80	92	98	50	66	76	56	84	80	66	72	62	64	68	60	70	69,35
	Forlani	96	48	84	58	98	98	80	76	100	98	91	100	96	100	100	98	64	98	61	74	85,90
	Průměr odrůd	75	54	83	51	84	78	81	58	61	64	42	74	72	60	64	64	62	72	67	66	66,75
	Difference*	51	70	48	58	38	44	42	28	60	60	67	54	48	58	60	50	46	54	58	68	
♂	N 69	60	56	49	50	76	78	81	86	56	52	8	88	52	60	52	54	46	60	66	42	58,65
	Siete Cerros	84	38	85	74	84	50	100	50	58	66	40	72	72	60	56	100	100	94	92	60	72,05
	Solo	67	72	90	18	68	72	56	100	72	22	16	72	68	72	80	88	36	36	54	96	62,95
	Janus	58	36	100	40	84	78	86	14	48	56	40	72	72	46	52	34	60	60	66	68	59,00
	Forlani	73	24	83	68	100	100	78	34	72	100	100	92	100	70	78	46	90	90	61	70	76,95
	Průměr odrůd	68	46	83	51	84	80	81	57	61	59	43	74	74	60	66	64	64	72	67	66	65,92
	Difference*	26	48	51	50	32	50	44	86	24	78	92	20	48	26	28	66	64	58	38	54	

* Diference mezi maximální a minimální hodnotou sledovaného znaku

cientu podobnosti. Hodnotíme-li odrůdy jako otcovské komponenty je obdobná korelace pro distanční koeficienty $-0,29$ a pro koeficienty podobnosti $-0,20$. Ukazuje se, že v prvním případě je predikce poměrně úspěšnější.

Relativně nízké hodnoty predikčních ukazatelů v obou případech jsou způsobeny tím, že je zde počítáno s průměrnými hodnotami pro tři lokality. V rámci jednotlivých lokalit jsou tyto hodnoty obvykle vyšší (Bláha, Martinek, 1978).

Při testování vztahu mezi celkovou sušinou pětidenních klíčenců a hmotností sušiny zrn jsme zjistili korelaci $-0,30$. Jednadvacátý den po vysetí se změnila hodnota této korelace na $+0,20$. Vztahy mezi hmotností sušiny zrna, distribucí zásobních asimilátů zrna při klíčení (poměr sušin kořeny/klíčky) a výkonem F_1 populací znázorňuje obr. 1. Výrazná pozitivní korelace byla zjištěna mezi poměrem sušiny kořenů a klíčků (5. den po vysetí) a výkonem F_1 generace.



1. Hodnoty korelačních koeficientů mezi 1) hmotností sušiny zrna (průměr obou rodičů), 2) poměrem sušiny kořenů a klíčků pátý den po vysetí (průměr obou rodičů) a 3) výkonem F_1 generace (průměrná hodnota ze všech sledovaných znaků) — Correlation coefficients between 1) grain dry weight (mid-parent value), 2) roots/sprouts dry weight five days after sowing (mid-parent value) and 3) performance of F_1 hybrids (average value of all characters)

Literatura

- BLÁHA, L. — MARTINEK, V.: Problematika výběru rodičovských párů. [Závěr. zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výr. 1978.
 GARWOOD, D. L. — WESER-EVELYN, R. J. — ALEXANDER, D. E.: Effect of different cytoplasm on oil, fatty acids, plant height and ear height in maize (*Zea mays* L.). Crop Sci., 10, 1970, s. 39-41.
 HUBÁLEK, Z.: Numerická taxonomie. Biol. Listy, 41, 1976, č. 3, s. 186-205.
 CHANDRARATNA, M. F. — SAKAI, KAN — ICHI: A biometrical analysis of matroclinal inheritance of grain weight in rice. Heredity, 14, 1960, s. 365-373.
 NEČAS, J.: Unequality of reciprocal crosses of barley. Z. PflZücht., 55, 1968, s. 260-275.
 ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Komplexní program analýzy šlechtitelských korelací s ukázkou využití u jarní pšenice. [Závěr. zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výr. 1978.

Došlo dne 1. 3. 1979

БЛАГА, Л. — ШИП, В. — ШКОРПИК, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Аспекты прогнозирования продуктивности F_1 поколения полного диаллельного скрещивания яровой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 121-125.

Предметом разработок была оценка влияния направления в скрещивании на среднюю производительность (определяемую на основе измерения 20 признаков) потомств F_1 в раз- мере 5×5 полного диаллельного скрещивания яровой пшеницы. Материнское влияние проявило себя, главным образом, в чувствительном сокращении изменчивости признаков

при несколько большем общем среднем. Положительная корреляция между прогнозируемыми показателями продуктивности предназначенных для скрещивания сортов и действительной урожайностью F₁ имела место лишь в том случае, когда сорта играли роль материнских компонентов. Положительная корреляция установлена также между сухим вещ. корешков и всходов на 5-й день после высева сортов и продуктивностью поколения F₁.

яровая пшеница; материнский эффект; прогноз урожайности поколения F₁; морфо-физиологические признаки

BLÁHA, L. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Some Aspects of the Prediction of the Performance of F₁ Generation after Complete Diallel Crossing of Spring Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 121-125.

The study was aimed at evaluating the effect of the direction of crossing on the average performance (evaluated on the basis of measuring 20 characters) of the F₁ generation progenies of the 5 X 5 complete diallel crossing of spring wheat. The maternal effect manifested itself in a marked reduction of the variability of the characters, the over-all average being slightly higher. A positive correlation between the prediction characters of the performance of cultivars used for hybridization and the actual performance of F₁ generation was observed only in the case of the cultivars being used as the maternal components. A positive correlation was found between the ratio of root and sprout dry matter the fifth day after the sowing of the cultivars on the one hand and the performance of the F₁ generation on the other.

spring wheat; maternal effect; prediction of performance of F₁ progenies; morpho-physiological characters

BLÁHA, L. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Einige Aspekte der Prädiktion der Leistung der F₁-Generation einer vollständigen diallelen Kreuzung vom Sommerweizen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 121-125.

Objekt des Studiums war die Einschätzung des Einflusses der Kreuzungsrichtung auf die durchschnittliche Leistungsfähigkeit (sie wurde auf Grundlage der Messung von 20 Merkmalen bewertet) der Nachkommenschaften der F₁-Generation 5 X 5 einer vollständigen diallelen Kreuzung vom Sommerweizen. Einfluß der Mutterpflanzen setzte sich vor allem in einer deutlichen Herabsetzung der Variabilität der Merkmale, bei einem verhältnismäßig höheren Gesamtdurchschnitt durch. Eine positive Korrelation zwischen den Prädiktionskennziffern der Sortenleistungsfähigkeit für die Kreuzung und zwischen der tatsächlichen Leistung der F₁-Generation kam nur in dem Falle vor, wenn die Sorten als Mutterkomponenten auftraten. Man bestimmte eine positive Korrelation zwischen dem Verhältnis der Trockenmasse von Wurzelchen und Keimchen am fünften Tag nach der Aussaat der Sorten und zwischen der Leistung der F₁-Generation.

Sommerweizen; Muttereffekt; Prädikation der Leistung der F₁-Nachkommenschaften; morpho-physiologische Merkmale

Adresa autorů:

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

RECENZE

PROGRESS IN BOTANY (MORPHOLOGY — PHYSIOLOGY — GENETICS — TOXONOMY — GEOBOTANY)

POKROK V BOTANICE (MORFOLOGIE — FYZIOLOGIE — GENETIKA — TAXONOMIE — GEOBOTANIKA)

H. Ellenberg — K. Esser — H. Merxmüller — E. Schnepf — H. Ziegler (Editors)
Berlin — Heidelberg — New York, Springer-Verlag, 1978, s. 495, 29 obr., 4 tab.
Cena DM 148,—, \$ 81.40.

Čtyřicátý svazek publikace Progress in Botany shrnuje významné vědecké práce, převážně za období posledních tří let.

Morfologie. V úvodní části tohoto oddílu je věnována pozornost obecně a molekulární cytologii se zaměřením převážně na otázky syntézy stěny rostlinné buňky a její struktury. Dále navazuje část speciální cytologie, zabývající se především cytologií a morfogenezou prokaryotických buněk a řas. Rozsáhlejší je pasáž věnovaná morfologii a anatomii vyšších rostlin. Jsou zde uvedeny nejnovější poznatky z oblasti srovnávací morfologie vegetativních orgánů a květů. Zvlášť je zpracována problematika morfologie pylu a embryologie, zahrnující otázky systematické embryologie, makrosporogeneze, oplození a vývoje embrya.

Fyziologie. V této části publikace jsou v první řadě uvedeny poznatky z oblasti fyziologie buňky se zřetelem na transport některých substancí membránami, na lokalizaci transportu a regulaci růstu buňky. Oblast fotosyntézy je zde zastoupena údaji o struktuře a funkci chloroplastů, dále o základních produktech fixace CO₂, škrobu, sacharózy a o aminokyselinách a o mechanismech jejich syntézy. Nakonec je věnována pozornost fotorespiraci. Kratší úsek kapitoly je zaměřen na metabolismus organických kyselin a sekundárních rostlinných produktů, jako např. kyseliny benzoové, ligninu, flavonoidů apod. K problematice růstu je uvedeno několik závěrů z 9. mezinárodní konference o růstových látkách rostlin v Lausanne v r. 1976. Pozornost je převážně soustředěna na auxiny a kyselinu abscisovou, a to na způsoby stanovení, vznik, transport, metabolismus a mechanismus působení. Rovněž je zde diskutován vztah mezi kořenovými hormony a růstem rostlin. Stručný, ale velmi zajímavý přehled o významu fyziologických procesů během vývoje embrya, plodu a prodlužování buňky včetně významu faktorů prostředí nám dává další část této kapitoly, která je věnována fyziologii vývoje. Problematiku fyziologie uzavírá soubor informací o pohybech chloroplastů některých řas.

Genetika. V úvodu této kapitoly jsou shrnuty nové údaje o replikacích a na ně navazující problematika, která dosud nebyla v žádném dílu této publikace diskutována — rekombinace. Setkáváme se zde s nejnovějšími názory na rekombinanty DNA, na techniku klonování, selekci a aspekty klonování DNA, včetně řady dalších zajímavých informací. Dále je věnována pozornost mutacím, a to především ve vztahu k rakovině. Jsou zde posuzovány obecné aspekty této problematiky, dále mutagenita karcinogenů v důsledku působení ionizujícího záření, aflatoxinů aj., včetně mutagenity vyvolané metabolickou aktivací. O funkci genetického materiálu, struktuře genů a genetice metabolismu hub pojednává další část této kapitoly. Navazují na ni poznatky o genetice chloroplastů řas i některých vyšších rostlin a o genetice mitochondrií. Poslední část této kapitoly je věnována otázkám genetické kontroly pohlavního rozmnožování vyšších rostlin, především s ohledem na homogení a heterogení inkompatibilitu, na její význam a praktické využití.

Taxonomie. Nejsáhlejší část této kapitoly pojednává o systematice a fylogenetice řas, dále je zde probrána fylogeneze a taxonomie hub, lišejníků a kapradin. Zvlášť zajímavé je zpracování pasáž věnovaná lišejníkům. Vedle taxonomických otázek je zde uvedena řada závažných problémů chemických, ekologických, geografických, sociologických a dalších.

Geobotanika. Tato kapitola je členěna na čtyři základní části. První část je věnována floristické geobotanice vybraných oblastí Evropy a Asie. V další části jsou shrnuty údaje z historie květeny čtvrtohor. V třetí části je diskutováno o některých závažných otázkách z oblasti sociologické geobotaniky. Kapitola je uzavřena souborem poznatků o květní ekologii. Seznamuje nás s prostředky způsobujícími atraktivnost květů např. pro opylovače, dále s poznatky o opylení, populačních aspektech kompatibility, funkci pylu a blizny a o inkompatibilitě.

Publikace představuje cenný soubor informací o nejnovějších poznatcích v botanice.

Dr. Božena Nedbálková, CSc.

VYUŽITÍ GLIADINOVÝCH MARKERŮ K HODNOCENÍ ŠLECHTITELSKÉHO MATERIÁLU PŠENICE

A. Šašek, J. Černý, A. Hanišová

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Šlechtitelská stanice, Stupice): *Využití gliadinových markerů k hodnocení šlechtitelského materiálu pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 127-136.

Byla provedena elektroforetická analýza gliadinů na škrobovém gelu v prostředí Al-laktátového pufru (pH = 3,1; iontová síla = 0,03; 3M močovina) u 48 linií generace F₆ až F₁₅ a jejich rodičovských forem. Byla zjištěna dostatečně vysoká shoda mezi výskytem gliadinových bloků — markerů technologické jakosti mouky a výsledky sedimentačního testu (80,4 %) a mezi výskytem gliadinových bloků — markerů mrazuvzdornosti a výsledky polně laboratorního testu mrazuvzdornosti (79 %). Metodu gliadinových markerů je možno využívat jako předběžné a doplňkové metody hodnocení šlechtitelského materiálu na uvedené hospodářsky cenné vlastnosti. V souboru hodnocených linií byl prokázán polymorfismus v gliadinových blocích (33 %), který svědčí o možnosti selekce na vyšší jakost mouky a vyšší mrazuvzdornost u morfologicky vyrovnaných hybridních potomstev.

pšenice; hybridní potomstvo F₆—F₁₅; gliadinové bloky; škrobová gelová elektroforéza; technologická jakost; mrazuvzdornost

V sedmdesátých letech byla vypracována akademikem Sozinovem teorie gliadinových bloků — markerů některých důležitých vlastností pšenice [Sozinov, 1976; Sozinov, Popereľja, 1976; Popereľja, Sozinov, 1977].

Bylo zjištěno, že gliadinové geny se manifestují fenotypově v podobě mendelistiky štěpících bloků gliadinových zón, zjišťovaných pomocí elfa [elektroforetická analýza]. Alelické série gliadinových bloků působí významně na jakost lepku i pšeničné mouky. Gliadinové geny zároveň mohou markerovat další vlastnosti, tj. mrazuvzdornost a odolnost ke rzi travní.

Dále bylo stanoveno, že gliadiny se dědí koodominantně s výraznější manifestací gliadinových složek mateřské formy. Pozorovaná matroklinita svědčí o závislosti biosyntézy gliadinů v heterozygotním triploidním embryu na dávatce genů.

V genetické nomenklatuře gliadinů, navržené Sozinovem, symbol Gld znamená gliadin, následující číslice a písmeno charakterizují chromozóm pšeničného genomu, obsahující gliadinové geny, které řídí biosyntézu složek příslušného gliadinového bloku. Číslice za označením chromozómu určuje typ identifikovaného gliadinového bloku, odpovídajícího příslušnému alelickému projevu gliadinových genů vázaných v daném chromozómu. Např. označení Gld 1A1 znamená, že příslušný blok gliadi-

I. Použitelnost gliadinových bloků jako markerů u kombinace uvedených odrůd - The applicability of gliadin blocks as markers to the combinations of cultivars

Č.	Odrůda, linie	Generace	Výskyt gliadinových bloků					Jakost mouky			Mrazuvzdornost		
			1A	1B	1D	6A	X	sedimen- tace ml	celkový účinek gld markerů	koinciden- ce	% přežití	celkový počet gld markerů	koinciden- ce
1.	Mironovská 808	F ₁₁ } F ₁₁ } F ₁₁ } F ₁₁ } F ₁₁ } F ₁₁ } F ₁₁ } F ₁₁ } F ₁₁ } F ₁₁ }	3	1	5	3	×	68	6	+	100	3	+
2.	Artis Depres		3	4	3	1		30	-2	+	30	0	+
3.	ST 202 A		3	4	3	1		39	-2	+	50	0	+
	B		3	1	3	3			3			1	
4.	ST 203		3	4	3	3	×	23,5	1	+	70	2	+
5.	ST 625		3	4	3	3	×	20	1	+	—	2	
6.	ST 626 A		3	4	3	3	×		1			2	
	B		3	4	3	3		30	-1	+	—	1	
7.	ST 627	3	4	3	3	×	30	1	+	—	2		
8.	ST 628	3	4	3	3	×	50	1	—	—	2		
Celkové procentuální vy- jádření souhlasu obou metod										87,5			100
1.	Mironovská 808	F ₁ } F ₁ } F ₁ } F ₁ } F ₁ } F ₁ } F ₁ } F ₁ } F ₁ } F ₁ }	3	1	5	3	×	68	6	+	100	3	+
2.	México 50 B 21		3	1	1	1		40	2	+	30	0	+
3.	ST 154		3	1	5	1		31	3	+	95	1	+
4.	ST 155		3	1	5	1		30	3	+	100	1	+
5.	ST 156		3	1	5	1		30	3	+	100	1	+
6.	ST 742		3	1	5	1		44	3	+	75	1	+
7.	ST 745		3	1	5	1		64	3	—	75	1	+
8.	ST 748		3	1	5	1		56	3	+	52	1	—
9.	ST 758		3	1	5	1		45	3	+	90	1	+
10.	ST 2545		3	1	5	1		61	3	+	—	—	
Celkové procentuální vy- jádření souhlasu obou metod										90			89

Č.	Odrůda, linie	Generace	Výskyt gliadinových bloků					Jakost mouky			Mrazuvzdornost		
			1A	1B	1D	6A	X	sedimen- tace ml	celkový účinek gld markerů	koinciden- ce	% přežití	celkový počet gld markerů	koinciden- ce
1.	Mutant		3	1	5	3	×	68	6	+	100	3	+
2.	Mironovská 808		3	1	1	1		40	2	+	30	0	+
3.	México 50 B 21		3	1	5	1	(×)		5			2	
3.	ST 1087 A	F ₁	3	1	5	1	×	65	5	+	65	2	+
	B	F ₁	3	1	5	1	×	64	5	+	75	2	+
4.	ST 1097	F ₁	3	1	5	1	×	55	5	+		2	
5.	ST 1088	F ₁	3	1	5	1	×	38	5	+		2	
6.	ST 1089	F ₁	3	1	5	1	×	50	5	+		2	
7.	ST 1092	F ₁	3	1	5	1	×		6			3	
8.	ST 1093 A	F ₁	3	1	5	3	×	68	5	+		2	
	B	F ₁	3	1	5	1	×	57	5	+		2	
9.	ST 1095	F ₁	3	1	5	1	×		6			3	
10.	ST 1096 A	F ₁	3	1	5	3	×	62	5	+		2	
	B	F ₁ F ₆	3	1	5	1	×		5			2	
11.	ST 1098	F ₁	3	1	5	3	×		6			3	
12.	ST 1099	F ₁	3	1	5	3	×	59	6	+		3	
13.	ST 1103 A	F ₁	3	1	5	3			4			2	
	B	F ₁	3	1	5	1	×		5		54	2	+
14.	ST 1104	F ₁	3	1	5	1	×	55	5	+		2	
15.	ST 1105	F ₁	3	1	5	1		70	3	—	60	1	—
16.	ST 1106	F ₁	3	1	5	1			3			1	
17.	ST 1107 A	F ₁	3	1	5	3	×		6			3	
	B	B ₁	3	1	5	1		65	3	+		1	
18.	ST 1108	F ₁	3	1	5	1	×	57	5	+	85	2	+
19.	ST 3068	F ₁	3	1	5	1			3			1	
Celkové procentuální vy- jádření souhlasu obou metod								93			86		
1.	Kranich		4	5	1	1		30	2	+	40	0	+
2.	Mironovská 808		3	1	5	3	×	68	6	+	100	3	+
3.	Atom		4	5	1	1		20	2	+	40	0	+
4.	ST 148 A	F ₁	3	5	5	1	×		3			2	
	B	F ₁	4	1	5	1	×	19	7	—	70	2	+
5.	ST 149 A	F ₁	3	1	1	1			3			0	
	B	F ₁	4	1	1	1	×	28	6	—	90	1	—
Celkové procentuální vy- jádření souhlasu obou metod								60			80		

Č.	Odrůda, linie	Generace	Výskyt gliadinových bloků					Jakost mouky			Mrazuvzdornost			
			1A	1B	1D	6A	X	sedimen- tace ml	celkový účinek gld markerů	koinciden- ce	% přežití	celkový počet gld markerů	koinciden- ce	
1.	Maris Huntsman	$\left. \begin{matrix} F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \end{matrix} \right\} F_7$												
2.	Caribo													
3.	Iljičovka			3	1	1	3	×	67	3	+	70	2	+
4.	ST 166 A			3	1	2	1			1			0	
	B			3	1	1	1		19	2	+	65	0	—
5.	ST 167			3	1	2	1		36	1	+	40	0	+
6.	ST 168 A			3	1	2	3			2			1	
	B			3	4	2	3	×	35	0	+	40	2	+
7.	ST 169 A	$\left. \begin{matrix} F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \end{matrix} \right\} F_6$												
	B			3	4	2	3	×		0			2	
				3	4	1	3		30	—1	+	50	1	+
				3	4	5	1	×		1			1	
8.	ST 222 A													
	B		3	1	2	1	(×)	25	2	+	70	1	—	
Celkové procentuální vy- jádření souhlasu obou metod								100			67			
1.	M 50 B 21	$\left. \begin{matrix} F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \\ F_1 \end{matrix} \right\} F_6$	3	1	1	1		40	2	+	30	0	+	
2.	Iljičovka			3	1	1	3	×	67	3	+	60	2	+
3.	ST 7750—70			1	4	1	3		46	—3	+	40	1	+
4.	ST 163			3	1	1	1	×	41	3	—	60	1	—
5.	ST 937			3	1	1	3	×	53	5	+	65	2	+
6.	ST 164 A			3	1	1	1	(×)		3			1	
	B			3	1	1	1		30	2	—	35	0	+
7.	ST 965			1	4	1	3		42	—3	+	40	1	+
8.	ST 985 A			3	4	1	3	×		1			2	
	B			3	4	1	1	(×)	48	0	+	90	1	+
9.	ST 996			3	1	1	1		28	2	+	90	0	—
10.	ST 986			3	4	1	1			—2		80	0	—
11.	ST 919			3	1	1	3	×	40	5	—	50	2	+
12.	ST 929 A		3	4	1	1			—2			0		
	B		3	4	1	1	(×)	41	0	—	40	1	+	
13.	ST 978		3	1	1	3	×	45	5	—	20	2	—	
Celkové procentuální vy- jádření souhlasu obou metod								64			70			

1) V odstavci Výskyt gliadinových bloků je uvedeno označení lokusu, resp. chromozómu a označení alelického genu příslušného lokusu

2) označení (×) vyjadřuje podstatnější snížení intenzity zbarvení zón

nových zón je podmíněn geny v chromozómu 1A a že se jedná o první alelický fenotypový projev těchto těsně vázaných genů.

Cílem naší práce bylo ověření metody gliadinových bloků jako markerů jakosti mouky a mrazuvzdornosti při hodnocení šlechtitelského materiálu pšenice obecné.

MATERIÁL A METODY

Účinnost metody gliadinových markerů jsme ověřovali na souboru vybraných linií generace F₆ až F₁₅ šesti hybridních kombinací, získaných ze ŠS Stupice. Přehled hodnoceného materiálu je uveden v tab. I.

Gliadinová spektra hodnoceného materiálu jsme stanovili podle dříve publikovaného postupu elektroforetické analýzy gliadinů na škrobovém gelu (Šašek, Černý, 1977) a současně jednotlivá zrna podle postupu Sozinova a Popereľji (1978).

Jakost mouky hodnocených variant jsme stanovili pomocí sedimentačního testu s použitím 2% kyseliny octové. Mrazuvzdornost hodnoceného materiálu jsme posuzovali podle modifikované polně laboratorní metody firmy CEBECO (Hanišová, Haniš, 1977).

Získané hodnoty sedimentace a procenta přežití jsme použili k stanovení koincidence (shody) mezi manifestací příslušných gliadinových bloků – markerů a odpovídajícími vlastnostmi, tj. jakostí mouky a mrazuvzdorností.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Gliadiny jsou významnou součástí lepkového komplexu a působí proto výrazně na technologickou jakost mouky. Podle Popereľji a Sozinova (1977) některé gliadinové bloky jakost mouky zvyšují, jiné ji naopak snižují a další se chovají neutrálně. Kvantitativní vyjádření účinků jednotlivých gliadinových bloků na jakost mouky je vyjádřeno v tab. I.

Je zřejmé, že některé složité gliadinové lokusy jako 1B1, nebo 1A1 obsahují vyšší počet aditivně působících genů, které výrazně kladně či záporně ovlivňují jakost mouky. Jiné lokusy jsou tvořeny nižším počtem polygenů, nebo tyto geny se vyznačují nižšími účinky.

II. Působení jednotlivých gliadinových bloků na jakost mouky (Popereľja, Sozinov, 1977) — The action of gliadin blocks on flour quality (Popereľja, Sozinov, 1977)

Lokus (chromozóm) alela	Gliadinové bloky				
	1A	1B	1D	6A	X
1	---	+++	0	0	++
2	++	+	-	0	
3	-	---	0	+	
4	+	-	++		
5	0	+	+		

+ = zvýšení jakosti mouky; - = snížení jakosti mouky; 0 = neutrální působení
Účinky jednotlivých genů se aditivně sčítají

Podle výsledků Popereľji a Sozinova (1977) gliadinové bloky G1d 1A1, 1A2, 6A3, 1D5 a gliadinová složka X markerují výskyt vázaných genů mrazuvzdornosti. Autoři neuvažují o aditivní interakci těchto genů mrazuvzdornosti (tab. II). Naproti tomu výsledky Diduse et al. (1978) svědčí o závislosti stupně mrazuvzdornosti na počtu a expresivitě gliadinových zón — markerů mrazuvzdornosti (tab. III).

III. Markérování mrazuvzdornosti pomocí gliadinových bloků, resp. pomocí jednotlivých gliadinových zón — Gliadin blocks — markers, and/or separate gliadin zones, of frost hardiness

Gliadinový blok	1A1	1A2	6A3	1D5	X	Popereľja, Sozinov (1977)
Mrazuvzdornost ¹⁾	+	+	+	+	+	
Gliadinová ²⁾ zóna	$\alpha - 4$ $\alpha - 5$	$\alpha - 4$ $\alpha - 5$	$\alpha - (4)$ $\alpha - (5)$	— —	— —	Didus et al. (1978)
	$\gamma - 1$			$\gamma - 1$	—	
Stupeň mrazu- vzdornosti	++++	+++	++	+	—	
Třída mrazu- vzdornosti	I.	II.	III.	IV.	V.	

¹⁾ neprokázána aditivní interakce markerovaných genů mrazuvzdornosti

²⁾ označení gliadinových zón v klasifikaci gliadinového spektra podle Konareva (1974)

Podle Diduse et al. (1978) odpovídá maximální mrazuvzdornosti odrůd 'Lutescens 329', 'Uljanovka', 'Albidum 114', atd. přítomnost dvou zón α -gliadinů s REM (relativní elektroforetická mobilita) = 0,56 a s REM = 0,61, tj. čtvrté a páté zóny α -gliadinů podle Konareva (1974) a jedné zóny γ -gliadinů s REM = 0,34, tj. první zóny γ -gliadinů podle Konareva (1974).

Poměrně vysoká mrazuvzdornost odrůd druhé skupiny jako je 'Mironovská 808', 'Mironovská jubilejní', 'Priboj', 'Charkovská 68', 'Charkovská 38', 'Oděská 26', 'Severodonská' atd. je charakterizována výskytem obou složek markerů v oblasti α -gliadinů, chybí však zóna s REM = 0,34 v oblasti γ -gliadinů.

Další pokles mrazuvzdornosti u odrůd třetí skupiny, kam Didus et al. (1978) zařadili odrůdy jako 'Oděská 51', 'Krasnodarská 43', 'Južnoukrajinka' atd. je doprovázen výrazně slabší expresivitou obou markerujících zón v oblasti α -gliadinů a ztrátou markerující zóny v oblasti γ -gliadinů.

Odrůdy čtvrté skupiny s nižší mrazuvzdorností jako 'Dněpropetrovská 521', 'Kišiněvská 101', 'Novoukrajinka 83' neobsahují ve svém spektru markerující složky α -gliadinů, ale byla u nich zjištěna přítomnost zóny $\gamma-1$ v oblasti γ -gliadinů s REM = 0,34.

Pro odrůdy páté skupiny mrazuvzdornosti s nižší až nízkou mrazuvzdorností jako je 'Bezostá 1', 'Bezostá 2', 'Aurora', 'Kavkaz' atd. je typická ztráta všech tří uvedených zón — markerů mrazuvzdornosti.

Poznatky Diduse et al. (1978) svědčí tedy nejen o vazbě gliadinových genů a genů mrazuvzdornosti, ale i o závislosti počtu gliadinových zón, markerujících mrazuvzdornost, i jejich expresivitu a stupně mrazuvzdornosti.

Podle našeho hodnocení lze soudit, že gliadinové zóny — markery mrazuvzdornosti popsané Didusem et al. (1978) jsou součástí tří, čtyř gliadinových bloků markerů mrazuvzdornosti, určených Sozinovem (1976). Zóna α -4 s REM = 0,61 podle Diduse et al. (1978) odpovídá zřejmě složce X, determinované pravděpodobně chromozómem 6D. Zóna námi označená jako α -5' a Didusem et al. (1978) jako zóna s REM = 0,56, není identická s původní zónou α -5 podle Konareva (1974). Jedná se o samostatnou gliadinovou složku dvojité zóny α -5 podle Konareva (1974). Předpokládáme, že tato zóna je součástí bloku Gld 6A3. Zóna γ -1 s REM = 0,34 podle Diduse et al. (1978) se zřejmě vyskytuje v bloku Gld 1A1 nebo 1A2.

Na základě hodnocení 120 odrůd ozimé pšenice, uskutečněného Didusem et al. (1978) lze předpokládat při výskytu úplného spektra mrazuvzdornosti aditivní interakci genů mrazuvzdornosti, markerovaných bloky Gld 6A3, Gld 1A1, či Gld 1A2 a složkou X.

Použitelnost metody gliadinových bloků jako markerů jakosti mouky a mrazuvzdornosti jsme posuzovali podle procenta koincidence mezi výsledky sedimentačního testu a testu mrazuvzdornosti a mezi výskytem příslušných gliadinových bloků, markerujících jakost mouky a mrazuvzdornost. Přitom jsme vyjádřili hodnotu gliadinových bloků působících na jakost mouky celkovým aditivním účinkem podle tab. II. K posouzení vhodnosti gliadinových markerů mrazuvzdornosti je uveden celkový počet těchto bloků.

Získané údaje o koincidenci mezi výskytem gliadinových bloků a markerovanými vlastnostmi jsou uvedeny podle hodnocených kombinací F₆ až F₁₅ v tab. I. Celkové hodnocení použitelnosti gliadinových markerů jakosti mouky a mrazuvzdornosti je uvedeno v tab. IV. Zjištěné průměrné hodnoty koincidence pro hodnocení jakosti mouky, tj. 80,36 % a pro stanovení mrazuvzdornosti, tj. 79 % lze považovat za poměrně vysoké a vhodné pro využití metody gliadinových markerů jako doplňkové, či předběžné metody hodnocení rodičovských forem a hybridních potomstev podle jakosti mouky a mrazuvzdornosti.

Při stanovení výskytu gliadinových bloků — markerů jakosti mouky a mrazuvzdornosti u hodnocených linií generace F₆ až F₁₅ byl prokázán u četných linií gliadinový polymorfismus. Gliadinový polymorfismus, zjištěný u morfologicky vyrovnaných linií starších generací F₆ až F₁₅ svědčí současně o genetické variabilitě hodnocených linií i v markerovaných vlastnostech, tj. jakosti mouky a mrazuvzdornosti. Analogické závěry o gliadinovém polymorfismu a jemu odpovídající genetické variabilitě v mrazuvzdornosti u morfologicky uniformních odrůd 'Oděská 3' a 'Oděská 16', 'Krasnodarská 39' a 'Charkovská 63' publikovali Didus et al. (1978). Stupeň gliadinového polymorfismu v námi hodnoceném materiálu charakterizuje tab. V. Dosažené výsledky jsou omezeny počtem tří analyzovaných zrn od každé linie. Při vyšším počtu analýz lze usuzovat na vyšší stupeň gliadinového polymorfismu.

IV. Celková koincidence metody gliadinových bloků — markerů a jakosti mouky a mrazuvzdornosti — An over-all coincidence of the method of gliadin blocks — markers and flour quality and frost resistance

Č.	Kombinace	Jakost mouky		Mrazuvzdornost	
		<i>n</i> genotypů	% koincidence	<i>n</i> genotypů	% koincidence
1.	Mir. 808 × Artois Depres	8	87,50	4	100
2.	Mir. 808 × M 50 B 21	10	90,00	9	89
3.	Mutant Mir. 808 × × M 50 B 21	15	93,00	5	80
4.	Kranich × Miron. 808	5	60,00	7	86
5.	(Mar. Hunts. × Caribo) × Iljičovka	6	100,00	6	67
6.	(M 50 B 21 × Iljičovka) × ST 7750—70	12	64,00	13	70
Průměr všech genotypů		56	80,36	44	79
Průměr všech kombinací		6	82,42	6	82

V. Gliadinový polymorfismus u hodnocených linií — Gliadin polymorphism in the evaluated lines

Kombinace	Generace	<i>n</i> linií celkem	<i>n</i> linií gld polymorfních	Procento gld polymorfních linií
1. Mir. 808 × A. Depres	F ₁₁	6	2	33,33
2. Mir. 808 × M 50 B 21	F ₁	8	0	0,00
3. Mutant Mir. 808 × M 50 B 21	F ₁	17	5	29,41
4. (Kranich × Mir. 808) × × Atom	F ₁	2	2	100,00
5. (M. Huntsman × Caribo) × × Iljičovka	F ₁	5	4	80,00
6. (M 50 B 21 × Iljičovka) × × ST 7750—70	F ₁	10	3	30,00
Celkem	F ₁ —F ₁₁	48	16	33,33

Zjištěné poznatky o gliadinovém polymorfismu linií generace F₆ až F₁₅ naznačuje možnosti selekce na vyšší jakost mouky a na vyšší mrazuvzdornost uvnitř morfologicky uniformních hybridních potomstev a odrůd, vyznačujících se skrytou genetickou variabilitou ve zmíněných vlastnostech.

ZÁVĚR

1. Byla uskutečněna elfa gliadinů na škrobovém gelu celkem 48 linií generace F₆ až F₁₅ a jejich rodičovských forem.

2. Byla prokázána dostatečně vysoká koincidence mezi výskytem gliadinových bloků — markerů jakosti mouky a výsledky sedimentačního testu (koincidence 80,36 %) a mezi výskytem gliadinových bloků — markerů mrazuvzdornosti a výsledky polně laboratorního testu mrazuvzdornosti (koincidence 79 %).

3. Metodou gliadinových bloků — markerů jakosti mouky a mrazuvzdornosti je možné využívat jako předběžné a doplňkové metody hodnocení šlechtitelského materiálu.

4. V souboru hodnocených linií generace F₆ až F₁₅ byl prokázán gliadinový polymorfismus v gliadinových blocích — markerech jakosti mouky a mrazuvzdornosti u 33 % hodnocených linií. Zjištěný gliadinový polymorfismus svědčí o možnosti selekce na vyšší jakost mouky a vyšší mrazuvzdornost u morfologicky vyrovnaných hybridních potomstev generace F₆ až F₁₅.

Literatura

- DIDUS, V. I. — RABINOVIC, S. V. — KUČUMOVA, L. P. — PARCHOMENKO, R. G. — ČERNOMAZ, V. F.: Perspektivnyj metod ocenky zimostojnosti sortov pšenicy. Selek. Semenov., 1978, č. 4, s. 22-25.
- HANIŠOVÁ, A. — HANIŠ, M.: Mrazuvzdornost a délka stébla pšenice obecné *Triticum aestivum* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977, č. 2, s. 105-112.
- KONAREV, V. G.: Molekularno-genetičeskije aspekty i strategija uluščeniya rasti-teľnogo belka selekcije. Vest. sel.-choz. Nauki, 19, 1974, č. 4, s. 40-48.
- POPERELJA, F. A. — SOZINOV, A. A.: Biochimičeskaja genetika gliadina i selekcija pšenicy. Problema povyšeniya kačestva zerna. Moskva, Kolos 1977, s. 65-79.
- SOZINOV, A. A.: Urožaj i kačestvo zrna. Moskva, Znanie 1976, č. 4, 63 s.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Polimorfizm zapasnyh belkov v selekciji pšenicy. Trudy VSGI-Genetika, selekcija a semenovodstvo polevyh kuľtur, Oděsa, XIII, 1976, 10 s.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Metodika vertikal'nogo diskovogo elektrofareza v krachmalnom gele i genetičeskij princip klasifikacii gliadinov. Oděsa, VSGI, 1978, 16 s.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné (*Triticum aestivum* L.). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 4, s. 413-422.

Došlo dne 20. 6. 1979

ШАШЕК, А. — ЧЕРНЫ, Й. — ГАНИШОВА, А. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Селекционная станция, Ступице): Применение глиадиновых маркеров для оценки селекционного материала пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 127-136.

У 48 линий поколения F₆—F₁₅ и у их родительских форм провели электрофоретический анализ глиадинов на крахмальном геле в среде АІ-лактатного буфера (рН = 3,1; мощность ионов = 0,03; 3М мочевины). Установлено большое соответствие между наличием глиадиновых блоков-маркеров технологического качества муки и результатами теста седиментации (80,4 %), а также между наличием глиадиновых блоков-маркеров морозостойкости и результатами полевого лабораторного теста (79 %). Метод глиадиновых маркеров может служить предварительным и добавочным методом оценки селекционного материала с точки зр. упомянутых ценных свойств. В группе оцениваемых линий установлен полиморфизм в глиадиновых блоках (33 %), который свидетельствует о возможности производить селекцию на рост качества муки и морозостойкости у выравненных в морфологическом отношении гибридных потомств.

пшеница; гибридное потомство F₆—F₁₅; глиадиновые блоки; крахмальный гелевый электрофорез; технологическое качество; морозостойкость

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně; Plant-breeding Station, Stupice): *The Use of Gliadin Markers for the Evaluation of the Breeding Material of Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 127-136.

Gliadins were subjected to electrophoretic analysis on starch gel in a medium of Al-lactate buffer (pH 3.1, ionic strength 0.03, 3M urea) in 48 lines of the F₆ to F₁₅ generation and their parental forms. A sufficiently high correspondence was found between the incidence of gliadin blocks — markers of the technological quality of flour and the results of the sedimentation test (80.4 %), and between the incidence of gliadin blocks — markers of frost resistance and the results of the field-laboratory test for frost hardness (79 %). The method of gliadin markers can be used as a preliminary and supplementary method of the evaluation of breeding material for the mentioned economically important properties. The tests demonstrated polymorphism in gliadin blocks (33 %) in the set of the evaluated lines; this testifies to the possibility of selection for a higher flour quality and higher frost resistance in morphologically balanced progenies.

wheat; hybrid progenies of F₆—F₁₅ generation; gliadin blocks; starch gel electrophoresis; technological quality; frost resistance

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Züchtungsstation, Stupice): *Ausnutzung der Gliadinmarker zur Bewertung des Züchtungsmaterials von Weizen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 127-136.

Man führte die elektrophoretische Gliadinanalyse auf einem Stärkegel im Milieu des Al-Laktatpuffers (pH-Wert = 3,1; Ionenstärke = 0,03; 3M-Harnstoff) bei 48 Linien der F₆ — bis F₁₅-Generation und bei ihren Elternformen durch. Man stellte eine ausreichend hohe Übereinstimmung zwischen dem Vorkommen der Gliadinblöcke — Marker der technologischen Qualität und den Ergebnissen eines Sedimentationstestes (80,4 %) und zwischen dem Vorkommen der Gliadinblöcke — Marker der Frostwiderstandsfähigkeit und den Ergebnissen eines Feld-Labor-Tests der Frostresistenz (79 %) fest. Die Methode der Gliadinmarker kann man als eine vorläufige und Ergänzungsmethode der Bewertung des Züchtungsmaterials auf angeführte, vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus wertvolle Eigenschaften verwenden. Im Komplex der bewerteten Linien wurde ein Polymorphismus in den Gliadinblöcken (33 %) nachgewiesen, der über die Möglichkeit der Selektion auf höhere Qualität und höhere Frostresistenz bei den morphologisch ausgeglichenen hybriden Nachkommen zeugt.

Weizen; hybride Nachkommenschaft F₆—F₁₅; Gliadinblöcke; Stärke-Gel-Elektrophorese; technologische Qualität; Frostresistenz

Adresy autorů:

Ing. Antonín Šásek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně 507

Ing. Jiří Černý, CSc., ing., Alena Hanišová, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž - Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Sibřina, okres Praha - východ

ZMĚNY V ODOLNOSTI VOJTĚSKY K BAKTERIÁLNÍMU A VERTICILIOVÉMU VADNUTÍ V ZÁVISLOSTI NA POČTU REPRODUKČNÍCH CYKLŮ

V. Kúdela

KÚDELA, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyně): *Změny v odolnosti vojtěšky k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí v závislosti na počtu reprodukčních cyklů*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 137-142.

U výchozí, první a druhé generace novošlechtění PC (od roku 1978 odrůda 'Bobrava') byla zjišťována odolnost k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí (*Corynebacterium insidiosum*, resp. *Verticillium albo-atrum*). Výchozí generace měla průkazně vyšší odolnost k bakteriálnímu vadnutí než první a druhá generace. Pokles v odolnosti u první a druhé generace byl podmíněn úbytkem četnosti odolných rostlin a zvýšením četnosti náchylných rostlin. Odolnost k verticiliovému vadnutí byla ve výchozí, první a druhé generaci prakticky stejná.

Corynebacterium insidiosum; *Verticillium albo-atrum*; stabilita odolnosti

Znalost možných změn v zastoupení odolných a náchylných rostlin v závislosti na počtu reprodukčních cyklů je důležitá pro posouzení stability odolnosti odrůd vojtěšky k patogenům cévního vadnutí. Je potřebné pro vypracování metodických podkladů pro udržovací šlechtění odrůd odolných k cévnímu vadnutí.

Z výsledků testování generativních potomstev odolných, tolerantních a náchylných klonů vyplynulo, že tolerantní klony poskytují po volném sprášení potomstva, která se v četnosti odolných rostlin v podstatě neliší od potomstev náchylných klonů (Kúdela, 1974). Jinými slovy, tolerantní klony produkovaly potomstva inklinující k náchylnosti. V potomstvu odolných klonů převažovali odolní jedinci, v potomstvu náchylných klonů převládaly náchylné a velmi náchylné rostliny.

Dosažené výsledky naznačovaly, že pokud s narůstajícím počtem reprodukčních cyklů dochází ke změnám ve frekvenci genotypů lišících se odolností, děje se tak především u tolerantního materiálu. Proto jsme pro sledování změn v odolnosti zvolili novošlechtění PC ze ŠS Želešice (od roku 1978 odrůda 'Bobrava'), u kterého se předpokládal určitý stupeň tolerance.

MATERIÁL A METODY

K pokusům jsme použili osivo novošlechtění PC ze sklizně 1969, 1973, 1974, a 1976, dále pak osivo odrůdy 'Přerovská' ze sklizně 1974, získané ze ŠS Želešice.

Rostliny předpěstované v dřevěných bedýnkách s orniční zeminou, jsme ve stáří osmi týdnů inokulovali ponořením zkrácených kořenů do suspenze bakterií *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen, resp. konidií houby *Verticillium*

albo-atrum Reinke et Berthold (Kůdela, Řezáč, 1972). Od každého původu bylo v pokuse zastoupeno 3 × 80 až 160 rostlin: inokulace korynebakterií, verticilií a kontrola.

Po inokulaci jsme rostliny opět vysázeli do bedniček s orniční zeminou. Po celou dobu pokusu (od 7. 6. – 22. 10.) byly rostliny umístěny v jasně.

Za dva měsíce od inokulace jsme všechny rostliny vyryli a podle histologických symptomů na příčném řezu kořenem hodnotili stupeň napadení (Kůdela, 1970). Průkaznost rozdílů v odolnosti mezi variantami pokusu jsme ověřovali podle rozložení rostlin v jednotlivých skupinách lišících se stupněm napadení pomocí χ^2 -testu.

Novošlechtění PC ze sklizně 1969 reprezentovalo výchozí generaci, z roku 1973 první generaci (z porostu v prvním užitkovém roce), z roku 1974 rovněž první generaci (z porostu v druhém užitkovém roce) a z roku 1976 druhou generaci. Odrůda 'Přerovská' byla zařazena pro porovnání jako kontrola, neboť novošlechtění PC (dále jen PC) bylo vyšlechtěno z této odrůdy.

VÝSLEDKY

Poměrně nízký stupeň napadení zjištěný u odrůdy 'Přerovská' (tab. I) naznačuje, že se v pokuse nepodařilo zajistit optimální podmínky pro rozvoj onemocnění, což však není na závadu pro vzájemné porovnání odolnosti testovaného materiálu.

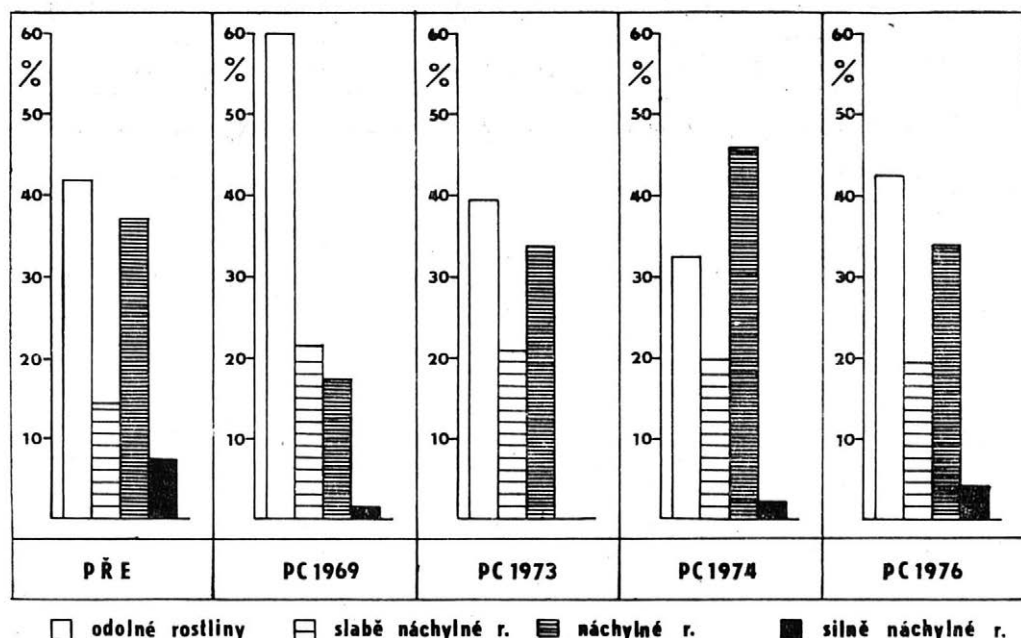
I. Stupeň napadení bakteriálním a verticiliovým vadnutím u novošlechtění PC v závislosti na počtu reprodukčních cyklů – The rate of infection with bacterial and *Verticillium* wilt in the PC new selection, as depending on the number of reproduction cycles

Srovnávaná dvojice				Test shody rozložení		
A		B		χ^2	stupňů volnosti	P ++ $P \leq 0,01$ + $P \leq 0,05$
genotyp, sklizňový rok, generace	stupeň napadení (škodlivost v %)	genotyp, sklizňový rok, generace	stupeň napadení (škodlivost v %)			
a) bakteriální vadnutí						
Přerovská 1974	29,88	PC 1969, 0	17,68	11,68	2	++
Přerovská 1974	29,88	PC 1973, 1	25,34	3,55	2	
Přerovská 1974	29,88	PC 1974, 1	30,36	1,97	2	
Přerovská 1974	29,88	PC 1976, 2	26,35	1,35	2	
PC 1969, 0	17,20	PC 1973, 1	25,35	6,73	2	+
PC 1969, 0	17,20	PC 1974, 1	30,36	17,56	2	++
PC 1969, 0	17,20	PC 1976, 2	26,35	18,69	2	++
PC 1973, 1	25,35	PC 1974, 1	30,36	3,36	2	
PC 1973, 1	25,35	PC 1976, 2	26,35	1,42	2	
PC 1974, 1	30,36	PC 1976, 2	26,35	2,98	2	
b) verticiliové vadnutí						
Přerovská 1974	35,05	PC 1969, 0	27,18	9,74	2	++
Přerovská 1974	35,05	PC 1973, 1	28,54	5,02	2	
Přerovská 1974	35,05	PC 1974, 1	25,74	10,94	2	++
Přerovská 1974	35,05	PC 1976, 2	26,67	7,89	2	+

Nejnižší stupeň napadení vykazovalo PC ze sklizně 1969 (výchozí generace). PC z roku 1973 a 1974 (1. generace), stejně tak jako z roku 1976 (2. generace) bylo průkazně náchylnější než PC z výchozí generace. Mezi PC ze sklizně 1973, 1974 a 1976 nebyly zjištěny v reakci na inokulaci průkazné rozdíly.

Odrůda 'Přerovská' byla výsoce průkazně náchylnější než PC z roku 1969. Rozdíly mezi odrůdou 'Přerovská' a PC z pozdějších sklizňových let nebyly průkazné (tab. I).

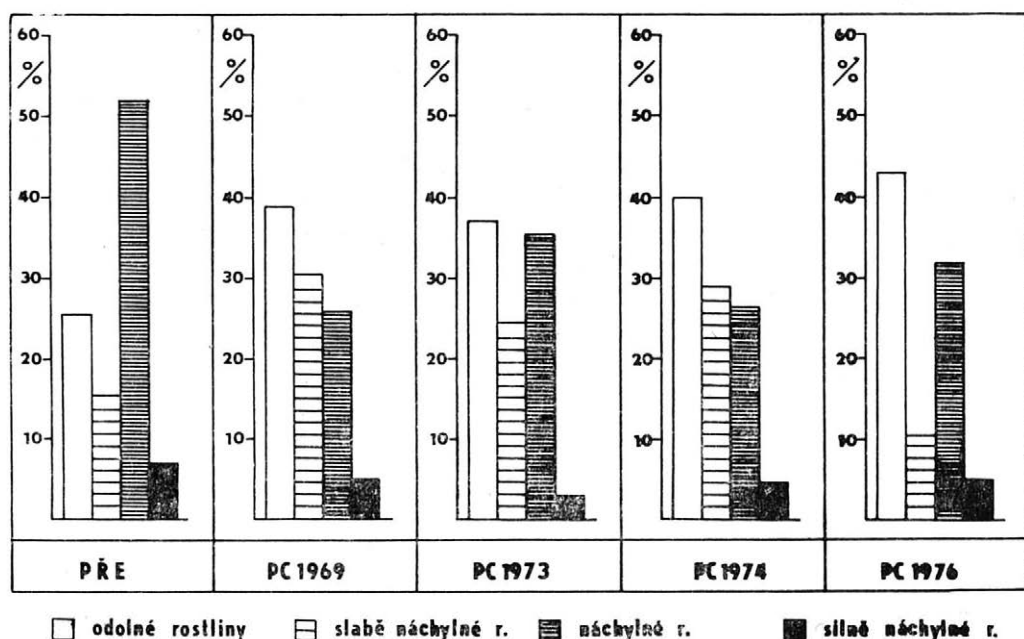
Zvýšení stupně napadení u PC z roku 1973, 1974 a 1976 v porovnání s PC z roku 1969 bylo způsobeno úbytkem četnosti odolných jedinců a zvýšením četnosti jedinců náchylných (obr. 1).



1. Relativní četnost odolných, slabě náchylných, náchylných a silně náchylných rostlin k bakteriálnímu vadnutí u novošlechtění PC z výchozí (1969), první (1973, 1974) a druhé (1976) generace — The relative occurrence of plants resistant, moderately susceptible, susceptible, and highly susceptible to bacterial wilt in the PC new selection from the original (1969), first (1973, 1974) and second (1976) generation

ODOLNOST K VERTICILIOVÉMU VADNUTÍ

U PC z různých sklizňových let nebyly zjištěny žádné průkazné změny v odolnosti. Odolnost PC byla ve většině případů průkazně až výsoce průkazně vyšší než u odrůdy 'Přerovská'; pouze v porovnání s PC z roku 1973 nebyl rozdíl statisticky průkazný (tab. I, obr. 2).



2. Relativní četnost odolných, slabě náchylných, náchylných a silně náchylných rostlin k verticiliovému vadnutí u novošlechtění PC z výchozí (1969), první (1973, 1974) a druhé (1976) generace — The relative occurrence of plants resistant, moderately susceptible, susceptible, and highly susceptible to *Verticillium* wilt in the PC new selection from the initial (1969), first (1973, 1974) and second (1976) generation

DISKUSE

Přírozená selekce a rekombinace genů mohou geneticky variabilní populace, jako jsou odrůdy vojtěšky, změnit. Smith a Graber (1950 — cit. Battle, 1952) zaznamenali ztrátu mrazuvzdornosti u odrůdy 'Ranger' při pěstování v jižních oblastech USA, ale změny v rezistenci k bakteriálnímu vadnutí nezjistili. Ani Battle (1952) neshledal žádné průkazné změny v rezistenci k bakteriálnímu vadnutí u odrůdy 'Atlantic' ve čtyřech generacích od původního parentálního materiálu.

Z našich pokusů vyplynulo, že změny v složení populace vojtěšky směrem k větší náchylnosti k bakteriálnímu vadnutí nelze vyloučit. Zdá se však, že tato tendence poklesu odolnosti není stálá, že po určité době se vytvoří určitá rovnováha v zastoupení odolných, náchylných a velmi náchylných genotypů. Není však vyloučen ani posun směrem k vyšší odolnosti, např. sklizní semene ze starších porostů (ale až v sedmém a dalších užitkových letech), z nichž přírozenou selekcí vymizely náchylné typy (Battle, 1952).

S narůstajícím počtem reprodukčních cyklů se nezměnila odolnost k verticiliovému vadnutí. Z tohoto důvodu nepřikládáme tak velkou váhu domněnce, podle které vyšší odolnost k bakteriálnímu vadnutí u PC ze sklizně 1969 souvisí s tím, že ze vzorku osiva vypadl značný podíl semen, která stářím ztratila klíčivost. Je nepravděpodobné, že by ztráta klíčivosti byla v určité korelaci s náchylností k bakteriálnímu vadnutí, ale

nikoliv s náchylností k verticiliovému vadnutí. Spíše se zdá být přijatelnější vysvětlení, že u PC podobně jako potomstev tolerantních klonů (Kůdela, 1974), se projevil ve vztahu k bakteriálnímu vadnutí posun od tolerance k náchylnosti.

Dosažené výsledky neopravňují k jednoznačným závěrům, zda v udržovacím šlechtění odolných odrůd k cévnímu vadnutí bude nutno provádět selekci na odolnost. K tomu by bylo zapotřebí analyzovat více odrůd po více generacích.

Zjištěný pokles v odolnosti k bakteriálnímu vadnutí od výchozí k první generaci u novošlechtění PC, u něhož se předpokládá určitý stupeň tolerance, je dalším argumentem, kromě již publikovaných (Kůdela, Fikesová, 1980), proti využívání tolerantních rostlin při tvorbě nových odrůd. Pouze selekce odolných a brakování tolerantních a náchylných rostlin je zárukou rychlého vzestupu odolnosti v populacích vojtěšky. Odrůda mající vysokou odolnost má schopnost uchovat si ji po řadu let, jak o tom svědčí odrůda 'Vernal', která si od roku 1953 neustále udržuje vynikající odolnost, ačkoliv se pěstuje v mnoha různých podmínkách a byla vystavena mnoha různým populacím *Corynebacterium insidiosum*.

Literatura

BATTLE, W. R.: The effect of advance in generation and age of stand on bacterial wilt reaction of Atlantic alfalfa. Agron. J., 44, 1952, s. 602-605.

KÚDELA, V.: Způsob hodnocení odolnosti odrůd vojtěšky vůči cévnímu vadnutí. Rostl. Výroba, 16, 1970, s. 1041-1050.

KÚDELA, V.: Odolnost generativních potomstev náchylných, „tolerantních“ a odolných potomstev klonů vojtěšky k bakteriálnímu vadnutí. In: Sbor. věd. Pr. V. celost. Konf. Ochr. Rostl., Brno, 1974, s. 393-396.

KÚDELA, V. — FIKESOVÁ, E.: Perspektivy selekce vojtěšky na toleranci k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 3 (v tisku).

KÚDELA, V. — ŘEZAČ, A.: Testování evropských odrůd vojtěšky na odolnost proti bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 8, 1972, s. 271-279.

Došlo dne 30. 7. 1979

КУДЕЛА, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Изменения устойчивости люцерны к бактериальному и вертициллезному увяданию в зависимости от числа репродуктивных циклов. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 137-142.

У исходного, первого и второго поколений новой селекции PC (с 1978 г. сорт 'Бобрава') определялась устойчивость к бактериальному и вертициллезному увяданию (*Corynebacterium insidiosum*, или *Verticillium albo-atrum*). Исходное поколение имело достоверно высшую устойчивость к бактериальному увяданию, чем первое и второе поколение. Понижение устойчивости в первом и втором поколениях было обусловлено убывлением частоты устойчивых растений и повышением частоты восприимчивых растений. Устойчивость к вертициллезному увяданию практически была одинаковой в исходном, первом и втором поколениях.

Corynebacterium insidiosum; *Verticillium albo-atrum*; стабильность устойчивости

KÚDELA, V. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): Changes in the Resistance of Lucerne to Bacterial and Verticillium Wilt, as Depending on the Number of Reproduction Cycles. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 137-142.

The original generation and the first and second generation of the PC new selection

(the 'Bobrava' cultivar since 1978) were studied for resistance to bacterial and Verticillium wilt (*Corynebacterium insidiosum* and *Verticillium albo-atrum*, respectively). The original generation had a significantly higher resistance to bacterial wilt than the first and second generation. The decrease in resistance in the first and second generation was conditioned by a reduced frequency of resistant plants and by an increase in the number of susceptible plants. The resistance to Verticillium wilt was practically the same in the original, first and second generations. *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*; resistance stability

KUDELA, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Änderungen in der Resistenz der Luzerne gegen Bakterienwelke und Verticillium-Welke in der Abhängigkeit von der Anzahl der Reproduktionszyklen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 137-142.

Bei der Ausgangs-, der ersten und zweiten Generation der Neuzüchtung (seit dem Jahre 1978 — Sorte 'Bobrava') wurde die Resistenz gegen Bakterienwelke und Verticillium-Welke (*Corynebacterium insidiosum*, beziehungsweise *Verticillium albo-atrum*) festgestellt. Die Ausgangsgeneration wies eine signifikant höhere Resistenz gegen Bakterienwelke als die erste und zweite Generation auf. Die Senkung in der Resistenz bei der ersten und zweiten Generation wurde durch die Abnahme der Häufigkeit der resistenten Pflanzen und durch die Erhöhung der Häufigkeit der anfälligen Pflanzen bedingt. Die Resistenz gegen Verticillium-Welke war in der Ausgangs-, der ersten und zweiten Generation praktisch gleich.

Corynebacterium insidiosum; *Verticillium albo-atrum*; Stabilität der Resistenz

Adresa autora:

Ing. Václav Kúdela, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně 507

VÝBĚRY KŘÍŽENCŮ ODRŮD OZIMÉ PŠENICE S ODOLNOSTÍ K ŠIRŠÍMU SPEKTU RAS RZI TRAVNÍ V POLNÍCH PODMÍNKÁCH

M. Vyvadilová, P. Bartoš

VYVADILOVÁ, M. — BARTOŠ, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Výběry kříženců odrůd ozimé pšenice s odolností k širšímu spektru ras rzi travní v polních podmínkách*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 143-150.

Postupnými polními výběry v generacích F₃, F₄ a F₅ kříženců odrůd 'Bezostaja rannaja' × 'Lena' a 'Lena' × 'Karlik' bylo získáno 15 linií vyznačujících se střední až vysokou rezistencí ke třem rasám rzi travní včetně rasy 11, k níž byly náchylné všechny rodičovské odrůdy kříženců. Vybrané linie se vyznačovaly dobrými hospodářskými vlastnostmi. Získané údaje ukazují na možnost výběru kříženců se širší rezistencí než mají rodičovské odrůdy, avšak neumožňují určit, zda má odolnost vybraných linií obecný charakter. U některých kříženců byl zjištěn rozdílný projev odolnosti při skleníkových a polních infekčních testech, který může souviset s účinkem různých ontogenetických fází, vnějších podmínek a odlišného infekčního tlaku. Vliv těchto faktorů je nutné brát v úvahu při výběru šlechtitelského materiálu s obecnou odolností.

rez travní; šlechtění na odolnost; obecná odolnost

Odolnost rostlin geneticky podmíněná několika major geny může být při výskytu nových ras patogena překonána. Proto se uvažuje o možnosti využití obecné rezistence, která je sice neúplná, ale natolik účinná ke všem rasám, aby nedocházelo k významnému snížení výnosů.

Výsledky prací Sharp a (1976), Knotta a Brennana (1976) a některých dalších autorů zabývajících se obecnou rezistencí, vedou k závěru, že relativně trvalá rezistence k většímu počtu ras patogena může být získána akumulací genů rezistence malého účinku nebo kombinovaným působením major genů s minor geny z odlišných zdrojů rezistence. Studium, vycházející z předpokladu, že faktory rezistence, které pocházejí z odrůd vzdáleného geografického původu jsou odlišné, a že by jejich kombinace mohla vést k získání perspektivních zdrojů rezistence, bylo zaměřeno na výběr linií kříženců odrůd ozimé pšenice 'Lena' (ČSSR), 'Bezostaja rannaja' a 'Karlik' (SSSR), které by se vyznačovaly odolností k širšímu spektru ras rzi travní v polních podmínkách než mají rodičovské odrůdy.

MATERIÁL A METODY

Kříženci odrůd ozimé pšenice 'Lena' × 'Karlik' a 'Bezostaja rannaja' × 'Lena' byli získáni v generaci F₂ ze šlechtitelské stanice v Úhřetích, kam byly zpět předány vybrané linie. Charakteristiku všech použitých ras rzi a metodiku skleníkových a polních infekčních testů uvádí Bartoš et al. (1977).

V polních infekčních školkách, v nichž jsme pro inokulaci použili rasu 21 a 34 rzi travní, jsme testovali po 50 liniích potomstev rostlin z generace F₂ kříženců. Z neštěpících linií generace F₃, rezistentních k oběma rasám, jsme vybrali fenotypově nejvhodnější rostliny pro polní infekční testy s rasami 21 a 11 rzi travní v následujícím roce. V generaci F₄ jsme pro další sledování vybrali linie obou variant křížení, prokazující současně k oběma rasám středně rezistentní až rezistentní reakci. Tento materiál jsme znovu testovali v infekčních školkách s rasou 21 a 11, kde jsme sledovali i některé další hospodářské vlastnosti.

Linie generace F₄ a F₅, vybrané v polních infekčních školkách, jsme testovali ve skleníkových podmínkách rasami 21, 11, 34, 14, 214 rzi travní, rasou UN 13-77 a biotypem této rasy rzi pšeničné UN 13-77 SaBa.

VÝSLEDKY

V generaci F₃ kříženců odrůd 'Bezostaja rannaja' × 'Lena' byly vybrány linie, vyznačující se vysokou rezistencí k rasám 21 a 34, zatímco odrůda 'Lena' byla náchylná k oběma rasám a odrůda 'Bezostaja rannaja' náchylná k rase 34 a mírně odolná k rase 21. Tyto linie se však jevily ve většině případů jako náchylné v polních infekčních testech s rasou 11, pouze čtyři z nich se vyznačovaly středně rezistentní až rezistentní reakcí ke všem rasám (tab. I).

I. Odolnost generace F₅ kříženců odrůd 'Lena' a 'Bezostaja rannaja' ke rzi travní v polních infekčních školkách — The resistance of the F₅ generation of the 'Lena' × 'Bezostaja rannaja' hybrids to stem rust in infection field nurseries

Linie generace F ₁	Datum prvního zjištění výskytu rzi		Konečné hodnocení napadení			
			rasa 21		rasa 11	
	rasa 21	rasa 11	typ*	intenzita** (%)	typ*	intenzita** (%)
4/1	16. 6.	14. 6.	3—4	1	2—3	10—20
30/1	—	14. 7.	0	0	1—2	1—5
30/2	—	14. 7.	0	0	1—2	1—5
30/3	—	29. 6.	0	0	1—2	1—5
27/1	16. 6.	14. 6.	3—4	15—25	4	70
Lena	16. 6.	14. 6.	3—4	30—40	3—4	40—50
Bezostaja rannaja	16. 6.	14. 6.	2—3	1—5	3—4	40—50

* — infekční typ — podle Stakmana et al. (1962)

** — intenzita napadení vyjádřená v procentech napadení listové plochy

Výsledky skleníkových testů prokázaly vysokou odolnost vybraných kříženců ke všem použitým rasám rzi travní. Pouze jedna z linií projevovala ve skleníkových podmínkách intermediární reakce. Tři linie, testované na rezistenci ke rzi pšeničné, byly podobně jako rodičovské odrůdy náchylné k rase UN 13-77 SaBa, ale na rozdíl od nich byly odolné k rase UN 13-77 (tab. II).

II. Infekční typy rzi travní a pšeničné na rostlinách generace F₅ kříženců odrůd 'Lena' a 'Bezostaja rannaja' ve skleníkových testech — The infectious types of stem rust and leaf rust on the plants of the F₅ generation of the hybrids of the 'Lena' and 'Bezostaja rannaja' cultivars in glasshouse tests

Linie generace F ₅	Rasy rzi travní					Rasy rzi pšeničné	
	21	11	34	14	214	UN 13-77	UN 13-77 Saba
4/1	1-2 (0-2)	3 (0-4)	1-2 (;-2)	—	—	—	4
30/1	0 ;	;	;(0;-1)	0	;1	0;	4
30/2	0 (;1)	;(0-4)	;(0-4)	0	;(3-4)	0;(2-3)	4
30/3	0 (;)	;(0)	;(0;-1)	0	;	0;	4
Lena	3-4	3-4	3-4	3-4	4	4	4
Bezostaja rannaja	0	4	3-4	0	4	4	4

Po třech výběrech v generacích F₃, F₄ a F₅ kříženců odrůd 'Lena' × 'Karlik' byly získány linie, vyznačující se střední až vysokou rezistencí ke všem rasám rzi travní, které byly použity k jejich testování v polních podmínkách. Na rozdíl od rodičovských odrůd, z nichž odrůda 'Karlik' byla náchylná k rase 11, rezistentní k rase 21 a mírně odolná k rase 34 a odrůda 'Lena' náchylná ke všem použitým rasám, byly vybrané linie odolné k rase 21 a 34 a v infekční školce s rasou 11 se na nich tvořil jen malý počet menších kupek spor. Tato reakce se popisuje jako typická pro polní odolnost obecného charakteru (tab. III).

III. Odolnost generace F₅ kříženců odrůd 'Lena' a 'Karlik' ke rzi travní v polních infekčních školkách — The resistance of the F₅ generation of the hybrids of the 'Lena' and 'Karlik' cultivars to stem rust in infection field nurseries

Linie generace F ₅	Datum prvního zjištění výskytu rzi		Konečné hodnocení napadení			
			rasa 21		rasa 11	
	rasa 21	rasa 11	typ*	intenzita** (%)	typ*	intenzita** (%)
2/3	—	14. 7.	0	0	2–3	<1
20/2	—	—	0	0	0	0
20/4	—	14. 7.	0	0	2–3	<1
25/1	—	14. 7.	0	0	0 (2–3)	<1
31/1	17. 7.	—	1–2	<1	0	0
31/2	17. 7.	29. 6.	2–3	<1	3–4	20
34/1	—	14. 7.	0	0	2–3	<1
34/2	—	14. 7.	0	0	2–3	<1
47/1	—	14. 7.	0	0	2–3	<1
47/2	26. 7.	29. 6.	2–3	1	3–4	<1
47/3	26. 7.	29. 6.	2–3	<1	3–4	5–10
47/5	26. 7.	14. 7.	2–3	<1	3–4	<1
5/1	16. 6.	14. 6.	4	70	4	60
Lena	16. 6.	14. 6.	3–4	30–40	3–4	40–50
Karlik	16. 6.	14. 6.	2–3	1	3–4	30–40

* — infekční typ — podle Stakmana et al. (1962)

** — intenzita napadení vyjádřená v procentech napadení listové plochy

Ve skleníkových infekčních testech byla většina kříženců generace F₄ a F₅ napadena vyššími infekčními typy rzi travní než v polních podmínkách. Linie s výrazně rozdílnými reakcemi byly předmětem dalších testů. Všechny testované linie kříženců byly náchylné k rase UN 13-77 SaBa a lišily se jen v reakcích k rase UN 13-77, k níž několik linií prokazovalo intermediární reakci, tedy vyšší rezistenci než rodičovské odrůdy (tab. IV).

IV. Infekční typy rzi travní a pšeničné na rostlinách generace F₅ kříženců odrůd 'Lena' a 'Karlík' ve skleníkových testech —
The infectious types of stem rust and leaf rust on the plants of the F₅ generation of the hybrids of the 'Lena' and 'Karlík' cultivars in glasshouse tests

Linie generace F ₅	Rasy rzi travní					Rasy rzi pšeničné	
	21	11	34	14	214	UN 13-77	UN 13-77 SaBa
2/3	; (0-1)	3-4 (;-4)	; (0-2)	0	0	2-3	4
31/1	; (0-1)	; (0-1)	; (0-2-3)	0	0	0	4
34/1	2-3 (1-3)	4 (2-3)	2-3 (0-2)	0	0 (;1)	2-3	4
34/2	2 (0-2-3)	3-4 (0-4)	2-3 (0-4)	0;	0 (;1)	2-3	4
47/1	2-3 (1-2)	4 (3)	2-3 (;-3)	2-3 (0-1)	1-2 (0;)	3-4	4
5/1	3-4	4 (3)	3 (2)	—	—	—	4
Lena	3-4	3-4	3-4	3-4	4	4	4
Karlík	0	4	3	0	4	4	4

K posouzení hodnoty vybraných kříženců jako šlechtitelského materiálu bylo sledováno jejich napadení dalšími chorobami (rží plevovou a padlím travním) a průměrná výška rostlin (tab. V a VI).

V. Některé hospodářské vlastnosti kříženců odrůd 'Bezostaja rannaja' a 'Lena' — Some production properties of the hybrids of the 'Bezostaya rannaya' and 'Lena' cultivars

Linie generace F ₅	Hodnocení napadení		Výška rostlin (cm) (průměr Ruzyně)
	padlí travní	rez plevová	
4/1	R	R	102
30/1	MS	R	96
30/2	MS	R	102
30/3	MS	R	87,7
27/1	MR	MS	87,6
Lena	R	R	91,9
Bezostaja rannaja	MS	R	90,4

R — rezistentní; MR — mírně rezistentní; MS — mírně náchylná; S — náchylná

VI. Některé hospodářské vlastnosti kříženců odrůd 'Lena' a 'Karlik' — Some production properties of the hybrids of the 'Lena' and 'Karlik' cultivars

Linie generace F ₅	Hodnocení napadení		Výška rostlin (cm) (průměr Ruzyně)
	padlí travní	rez plevová	
2/3	R	MS	103
20/2	R	MR	107
20/4	R	MS	110
25/1	R	MR	91
31/1	R	R	88,4
31/2	R	R	80
34/1	R	MR	94
34/2	R	MR	89
47/1	R	MR	102
47/2	R	R	112
47/3	R	R	100
47/5	R	R	110
5/1	MR	R	104,2
Lena	R	R	91
Karlik	R	R	62,6

R — rezistentní; MR — mírně rezistentní; MS — mírně náchylná; S — náchylná

V průběhu výběrů bylo získáno několik linií s žitným typem rezistence, což potvrdily elektroforetické analýzy gliadinových spekter pšeničných bílkovin a cytologické studium. Tato rezistence nemohla být přenesena z rodičovských odrůd, proto se předpokládá, že došlo k cizosprášení v nejmladších generacích.

DISKUSE

Vzhledem ke genetickému založení rezistence u rodičovských odrůd vyvozujeme, že rezistence kříženců k použitým rasám rzi travní může být řízena kombinovaným účinkem genu *Sr 5* a genů podmiňujících rezistenci k rase 34 a 11. Předpokládáme, že aditivní nebo komplementární působení jednotlivě neúčinných genů dává uspokojivou rezistenci k testovaným rasám rzi. Aditivní účinky několika genů, které zajišťují odolnost linií pšenice ke všem testovaným rasám rzi travní popisuje Sharp [1976] a Knott a Brennan [1976]. Vzhledem k častému vyšťepování extrémních hodnot a k poměrně nízkému počtu štěpících linií usuzujeme, že rezistence vybraných linií je podmíněna spolupůsobením menšího počtu genů. O možnosti oligogenního založení obecné rezistence pojednávají některé práce (Vanderplank, 1975; Brückner, 1976; Knott, 1977 a další).

Rozhodnutí o tom, zda je rezistence získaných linií obecná, je velmi obtížné. Stejný názor zastávají mnozí autoři. Obvykle jde o směs obou typů odolnosti, jejichž dědičnost je řízena zcela odlišnými geny. Určitý stupeň obecné odolnosti mají všechny odrůdy (Vanderplank, 1975; Day, 1974; Robinson, 1976). Tomu by nasvědčovala též skutečnost, že u většiny odrůd, u nichž se předpokládá obecná odolnost, byly též zjištěny geny pro specifickou rezistenci.

Některé linie kříženců, které byly v polních infekčních školkách středně až vysoce odolné, byly ve skleníkových testech napadeny vyššími infekčními typy rzi travní. Na odlišném projevu rezistence ve skleníkových a polních podmínkách se pravděpodobně podílí účinky různých teplot a ontogenetických fází, případně různého infekčního tlaku. Ke stejnému zjištění dospěl Russell et al. [1975], Knott [1973] a další. Někteří autoři považují odolnost, která se projevuje až v pozdějších stadiích vývoje za stabilnější a účinnější formu odolnosti (Király et al., 1970; Simons, 1975).

Literatura

- BARTOŠ, P. — VYVADILOVÁ, M. — HLADKÁ, O.: Genetické základy šlechtění pšenice na odolnost vůči rzi travní a pšeničné. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby 1977.
- BRÜCKNER, F.: K problematice šlechtění ječmene na horizontální odolnost proti padlí. In: Sbor. věd. Pr. VI. čs. Konf. Ochr. Rostl., České Budějovice 1976, s. 231-234.
- DAY, P. R.: Genetics of host parasite interaction. Freeman, San Francisco 1974.
- KIRÁLY, Z. — KLEMENT, Z. — SOLYMOSY, T. — VÖRÖS, J.: Methods in plant pathology. Budapest 1970.
- KNOTT, D. R.: Modern concepts of disease resistance in wheat. IV. FAO Wheat Seminar Plant Breeders. Teheran, 1973.
- KNOTT, D. R.: Studies on general resistance to stem rust in wheat. Induced Mutations against Plant Diseases, Vienna, IAEA, 1977, s. 81-88.

KNOTT, D. R. — BRENNAN, P. S.: General resistance to stem rust in flour wheat. Proc. IV. Europ. and Medit. cereal rusts conf. 5-10 Sept. 1976, Interlaken, Switzerland, 1976, s. 136-138.

ROBINSON, R. A.: Plant pathosystems. Berlin-Heidelberg-New York 1976.

RUSSELL, G. E.: Deposition of *Puccinia striiformis* uredospores on adult wheat plants in laboratory experiments. Cereal Rusts Bull., 3, 1975, č. 2, s. 40-43.

SHARP, E. L.: Broad based resistance to stripe rust in wheat. Proc. IV. Europ. and Medit. cereal rusts conf. 5-10 Sept. 1976, Interlaken, Switzerland, 1976, s. 159-161.

SIMONS, M. D.: Heritability of field resistance to the crown rust fungus. Phytopathology, 65, 1975, č. 3, s. 324-328.

VANDERPLANK, J. E.: Principles of plant infection. New York-San Francisco-London 1975.

Došlo dne 24. 9. 1979

ВЫВАДИЛОВА, М. — БАРТОШ, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Отбор гибридов сортов озимой пшеницы с устойчивостью к более широкому спектру рас стеблевой ржавчины в полевых условиях. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 143-150.

При помощи постепенных полевых отборов в поколениях F₃, F₄ и F₅ гибридов сортов 'Безостая ранняя' X 'Лена' и 'Лена' X 'Карлик' было получено 15 линий, отличающихся средней и почти высокой устойчивостью к трем расам стеблевой ржавчины, включая расу 11, к которой были восприимчивы все родительские сорта гибридов. Выбранные линии отличались хорошими хозяйственными свойствами. Полученные данные свидетельствуют о возможности отбора гибридов с более широкой резистенцией, чем родительские сорта, однако они не позволяют определить, носит ли устойчивость выбранных линий общий характер. У некоторых гибридов было установлено разное проявление устойчивости при тепличных и полевых инфекционных тестах, которое может зависеть от действия разных онтогенетических фаз, внешних условий и различного инфекционного давления. Влияние этих факторов необходимо брать во внимание при отборе селекционного материала с общей устойчивостью.

стеблевая ржавчина; селекция на устойчивость; общая устойчивость

VYVADILOVÁ, M. — BARTOŠ, P. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): The Selections of Winter Wheat Hybrids with Resistance to a Broad Spectrum of Stem Rust Races under Field Conditions. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980 (2) : 143-150.

Successive field selections from the F₃, F₄, and F₅ generations of the hybrids of the 'Bezostaya rannaya' X 'Lena' and 'Lena' X 'Karlik' cultivars provided 15 lines showing a medium to high resistance to three races of stem rust, including race 11, to which all parental cultivars of the hybrids were susceptible. The selected lines had good production properties. The obtained data testify to the possibility of selecting hybrids with a wider resistance, as compared with the parental cultivars; however the data do not enable to determine whether the resistance of the selected lines is general or not. Some hybrids showed a different manifestation of resistance in glass-house and field infection tests which might be related with the action of different ontogenetic stages, external conditions and different infection pressures. The effect of these factors should be taken into consideration when selecting breeding material with a general resistance.

stem rust; breeding for resistance; general resistance

Adresa autorů:

Ing. Miroslava Vyvadilová, ing. Pavel Bartoš, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

BAREVNÁ PŠENICE Z ODKAZU E. TSCHERMAKA

Přehled morfologických charakteristik a typického štěpení v barvě zrna, dále o charakteristikách klasů v rámci linií a rostlin ozimé pšenice pocházející z odkazu E. Tschermaka, jakož i literatura této problematiky se týkající je popsána v práci Škorpík et al. (1980). Křížením modrozrnných a žlutozrnných linií byl získán materiál, který může být využit ke studiu dědičnosti morfologických znaků.

Tento článek přináší doplňující údaje o původu linií analyzovaných metodou gliadinových spekter, u nichž byla také sledována návazně rezistence ke rzi travní a rzi pšeničné (Bartoš et al., 1980).

MATERIÁL A METODY

Barevná pšenice linie 12, s modrým zrnem (*Triticum spelta*, var. *mostovoi* Škorpík) — (Škorpík et al., 1980) byla křížena s odrůdou 'Belozernaja', vybranou ze světové kolekce VÚRV v Praze-Ruzyni (*Triticum aestivum*, var. *alborubrum* Korn). Kříženec 'Barevná 12 × Belozernaja' byl doveden do generace F₃, u které jsme stanovili elektroforetická spektra gliadinů a ve skleníku dělali infekční testy se rzi travní a rzi pšeničnou (Bartoš et al., 1980). Později jsme analyzovali gliadinová spektra i u zbývajících generací (F₁ a F₂) tohoto křížence.

Při separaci jednotlivých vrstev obilky s modrým zabarvením jsme zjistili, že tmavě modře jsou zbarveny buňky aleuronové vrstvy endospermu. Jelikož jde o znak tvořený u endospermu, lze očekávat štěpení v barvě zrna u semen tvořených u rostlin F₁ generace.

VÝSLEDKY

Křížení 'Barevná 12 × Belozernaja' jsme prováděli v obou směrech. Při použití odrůdy 'Barevná 12' jako matky jsme získali zrna v každém klasu (kastrovaném a opylovaném tradičním způsobem). Byla-li však odrůda 'Barevná 12' použita jako otec, nezískali jsme z 30 klasů ani jediné zrno.

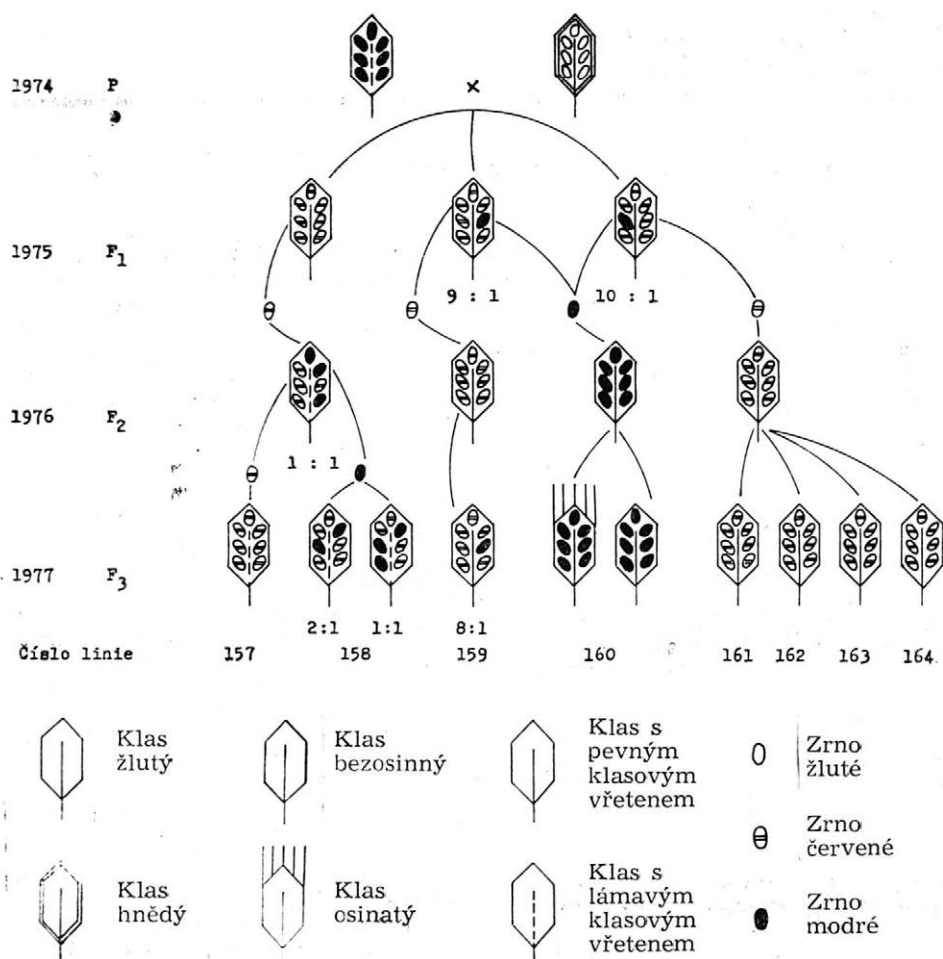
Obr. 1 schematicky znázorňuje segregaci v barvě zrna, lámavosti vřetene a v barvě a osinatosti klasu u křížence ozimé pšenice 'Barevná 12 × Belozernaja'. Štěpné poměry uvedené v tomto schématu se vztahují k jednotlivým klasům, jejichž potomstva byla dále sledována.

V generaci F₁ měly všechny rostliny žluté, bezosinné klasy a pevné klasové vřeteno. Vyskytovaly se dva typy zabarvení zrn v klasu, a to rostliny, které měly klasy se zrny výhradně červenými a rostliny, u nichž se nacházela zrna červená a modrá v jednom klasu (v poměru 9–10 zrn červených k jednomu zrnu modrému) — obr. 1. Žlutá barva zrna a hnědá barva klasu otcovské odrůdy 'Belozernaja' se nevyskytly. Vymizela také lámavost vřetene.

Pro další sledování jsme vybrali tři klasy F₁ generace. První klas měl 20 červených zrn, druhý 18 červených a dvě modrá zrna a třetí klas 20 červených a dvě modrá zrna (obr. 1).

V generaci F₂ měly opět všechny rostliny žlutou barvu klasu. Objevili se rostliny s lámavým vřetenem a s dvojí barvou zrna v jednom klasu (poměr modrých ku červeným 1:1,15). Rostliny s výhradně červenou barvou zrna pocházely z červených zrn oddělené vysetých. Rovněž oddělené byla vyseta zrna modrá a v F₂ generaci rostliny z nich pocházející měly pouze modrá zrna (obr. 1).

V generaci F₃ byly opět rostliny bez výjimky se žlutou barvou klasu. Rostliny pocházející z červených zrn měly zrna červená, a to jak u klasů s lámavým vřetenem (obr. 1 — linie 157), tak s vřetenem nelámavým (linie 161–164). Z modrých zrn pocházejících z klasů se zrny červenými a modrými a s lámavým vřetenem byly všechny rostliny opět s lámavými klasy a v každém klasu se nacházela zrna obou barev v poměru 1,5:1 (červená ku modrým — linie 158). Všechny 20 rostlin pocházejících z nelámavých klasů s modrým zrnem mělo v generaci F₃ opět zrna modrá a čtyři rostliny byly s osinatými klasy. Různé typy klasů jsou též patrné z obr. 2.



1. Schématické znázornění segregace v barvě zrna, lámavosti větene a v barvě a osinatosti klasu u křížence ozimé pšenice 'Barevná 12' × 'Belozernaja'



2. Klasy rodičovských odrůd a linií křížence F₃ generace 'Barevná 12' × 'Belozernaja' od leva: 'Barevná 12'; Linie 157 a 158; Linie 159; Linie 160; Linie 161-164; 'Belozernaja'

U linií 161 až 164 byl elektroforézou zjištěn gliadinový blok Gld 1B 3 a právě tyto linie se vyznačovaly odolností ke rzím, charakteristickou pro substituce nebo translokace 1 B/1 R (Bartoš et al., 1980), a tak byl objeven nový, československý zdroj rezistence pšenice vůči rzem.

Literatura

BARTOŠ, P. — ŠAŠEK, A. — ŠKORPÍK, M.: Gliadinový blok Gld 1B 3 a odolnost ke rzím kříženců pšenice z odkazu E. Tschermaka. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 16, 1980, č. 2 (v tisku).
ŠKORPÍK, M. — ROD, J. — ŠÍP, V. — SEHNALOVÁ, J. — KOŠNER, J.: Colour wheat from the effects of E. Tschermak. Acta agron. Acad. Sci. Hung., 1980 (v tisku).

Došlo dne 29. 8. 1979

Разноцветная пшеница из наследства Э. Чермака

У гибридов 'Барева 12' × 'Белозерная' изучалась сегрегация в окраске зерна ломкости колосового стержня и в окраске и остистости колоса озимой пшеницы. В поколении F₁, с однообразием у других изучаемых признаков, происходило расщепление по цвету зерна. Ломкость стержня колоса, подавленная в поколении F₁, появилась в поколениях F₂ и F₃. Желтый цвет зерна отцовского сорта у гибридных линий в F₁—F₃ поколениях вообще не появлялся. У одной линии с ломким колосовым стержнем и синим зерном в поколении F₃ появилась остистость колоса.

пшеница озимая; генетика; окраска зерна

Coloured Wheat from the Collection of E. Tschermak

The 'Coloured 12' × 'Belozernaya' hybrid was studied for the segregation in kernel colour, in ear axis fragility and in the colour and awnness of ear in winter wheat. Segregation in grain colour occurred in the F₁ generation, the remaining characters being uniform. Axis fragility, suppressed in the F₁ generation, manifested itself in the F₂ and F₃ generations. The yellow colour of the grain of the paternal cultivar did not occur at all in the hybrid lines in the F₁—F₃ generations. Ear awnness occurred in the F₃ generation of one line with an axis resistant to breaking and with a blue grain.

winter wheat; genetic study; grain colour

Farbweizens aus dem Vermächtnis von E. Tschermak

Beim Kreuzling 'Barevná 12' × 'Belozernaja' wurde die Segregation in der Farbe des Kornes, der Brüchigkeit der Spindel und in der Farbe und Begrannung der Ähre des Winterweizens verfolgt. In der Generation F₁, mit der Uniformität kam es bei anderen verfolgten Merkmalen zum Spalten in der Farbe des Kornes. Die Brüchigkeit der Spindel, die in der Generation F₁ unterdrückt wurde, erschien in den Generationen F₂ und F₃. Die gelbe Farbe des Kornes der Vatersorte kam bei den hybriden Linien in den Generationen F₁—F₃ überhaupt nicht vor. Bei einer Linie mit der nicht brüchigen Spindel und dem blauen Korn erschien in der Generation F₃ die Begrannung der Ähre.

Winterweizen; genetische Studie; Farbe des Kornes

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

ZMĚNY ARCHITEKTONIKY KLASU A KLÁSKU PŠENICE OBECNĚ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Poznání, že některé prvky pšenice jsou ve středoevropských podmínkách omezeny horním limitem, ekologickým stropem (a to hmotnost jednoho zrna, počet klasů na ploše odvozený od optimálního LAI, počet klásků v klasu a počet rostlin na ploše — Foltýn, 1977), vyzdvihuje do popředí šlechtitelského zájmu ony prvky, které lze bez újmy stability výnosu zrna stupňovat: hmotnost zrna a) z plochy, b) na rostlinu, c) na klas; počet zrn a) z plochy, b) na klas, c) na klásek; počet produktivních odrůd na rostlinu (Foltýn, 1978a). Nesmí se ovšem dopustit, aby v důsledku stupňování jedné dílčí výnosové prvku nepoklesly hodnoty druhých (s ekologickým strojem), vzájemně spjatých s prvými negativními korelacemi a tudíž kombinovatelných s nimi závisle (Foltýn, 1975).

Nelze dále nebrat na zřetel skutečnost, že hmotnost zrna na klas závisí na velikosti zelené plochy vytvářející zrna (od kolénka praporcového listu výše), a může být dána různým poměrem velikosti jednoho zrna a počtu zrn na klas. Odrůdy s lehčím klastem, menšími listy a větší produktivní hustotou porostu bývají typu semiaridního a odrůdy s těžším klastem, většími listy a menší produktivní hustotou jsou typu semihumidního; o tento typ se při zvyšování hmotnosti zrna na klas jedná (Foltýn, 1978b). Poměr hmotnosti zrna na klas a odpovídající zelené plochy je ukazatelem čisté produkce zrna, významného selekčního kritéria (Foltýn, 1979).

V této práci rozebíráme možnosti zvyšování hmotnosti zrna na klas s využitím rozmanité architektury klasu pšenice obecné. Za předpokladu, že se při výběrech na dílčí výnosové prvky přidržujeme místně optimální stropní hodnoty hmotnosti jednoho zrna, redukuje se vytyčený úkol na výběr typů s maximálním počtem zrn v klasu. Jednou z možností řešení problému je zvyšování počtu klásků v klasu prodloužením klasu, které však je vhodné jen v oblastech chladného léta, s delší vegetační dobou (Rawson, 1970); nezvykle vysoký počet klásků v klasu u závlahových odrůd pšenice může pocházet z mezidruhových křížení, např. s *Agropyron elongatum* (Tcvstik, 1971).

Je-li však počet klásků na klas ekologicky omezen, je úkol dále zúžen na počet zrn v klásku (vedle sebe). To ovšem platí pouze pro klasické variety druhu *Triticum aestivum* L., jak je např. popisuje Jakubciner (1957). U pšenice obecné se dá počet zrn v klasu ovlivnit též tak, že na jedno kolénko klasového větve přisedají dva nebo více klásků, a to buď za sebou, nebo vedle sebe, případně v kombinaci. Další možností je v tom, že od kolénka větve vyvíjejí jedno či více větveček s vlastními kolénky. Konečně při nezměněném počtu kolének klasového větve se v prostředních kláscích může zvýšit počet kvítků a zrn prodloužením květních stopek. Typy větvení pšenice obecné byly uvedeny do systému (Bobek, 1975). Zajímavé je, že když Sharmán (1978) soustavně studoval abnormality klasu pšenice obecné, způsobené zásahem herbicidu 2,4-D, žádnou z těchto odchylek stavby klasu nenacházel na rostlinách v běžných porostech, s výjimkou dvojklásků (banana twin spikelets = *duospiculum*).

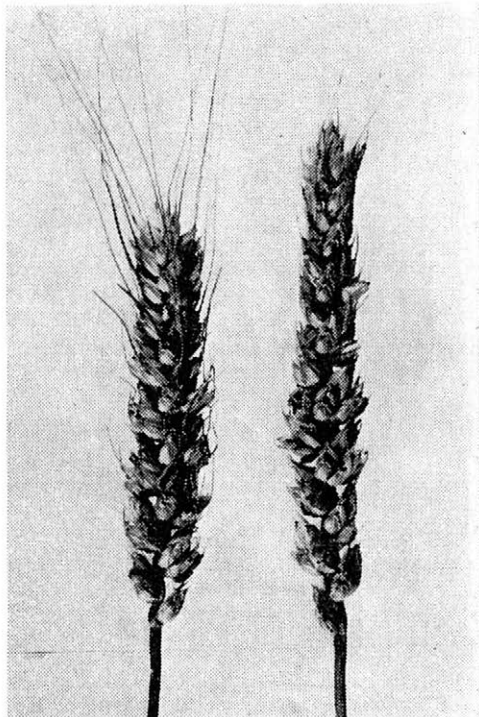
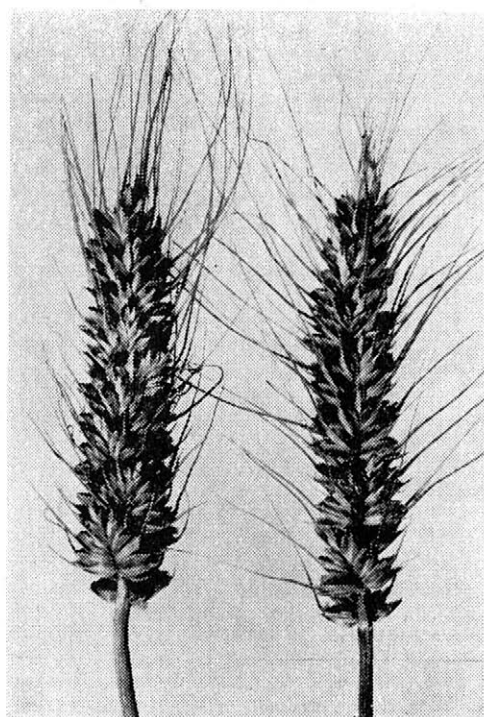
MATERIÁL A VÝSLEDKY

Materiál byl vzat z vlastních křížení a mutací ozimých forem pšenice obecné; není-li uvedeno jinak, jde o ustálené kmeny vyšších generací. Výjimkou jsou francouzská odrůda 'BT-2121' a mutant 'Mironovskaja 808 — Duo', který byl získán od šlechtitelů Janáka a Kábrta a ve VÚRV v Praze-Ruzyni byl po více generací udržován (autorské označení: linie M-1462).

Typ klásek — vějíř — flabellum

Vysoký počet zrn v klásku vějířovitě rozložených není v odrůdách pšenice obecné běžný. Jakubciner (1974) uvádí, že klásky pšenice obecné mají tři až pět kvítků; totéž uvádí i Bareš a Vlach (1977). Vyšší počet zrn je však u od-

růd, které mají v rodokmenu větevnatou formu *Triticum turgidum* L. — např. 'Forlani', nebo žito *Secale cereale* L. — např. 'Salzmünder Bartweizen'. Na obr. 1 jsou klasy hybridů FO-1 ('Forlani' × 'Orlando') a hybrida SBOR ('Salzmünder Bartweizen' × 'Orlando'). Pšenice naduřelá a žito nejsou jedinými zdroji pro zvýšení produktivity klásku pšenice obecné. U některých odrůd pšenice obecné neznámého původu, s vyšším počtem zrn v klásku — např. 'Chinese Spring' — je původ z mezidruhového křížení pravděpodobný. U odrůdy 'Chinese Spring' tomu nasvědčuje i skutečnost, že zatím jen u této odrůdy byly bez větších obtíží získány double haploidy křížením s *Hordeum bulbosum* L. (Barclay, 1975).



1. Typ *flabellum*, hybridy ozimé pšenice: FO-1 (vlevo) a SBOR (vpravo)

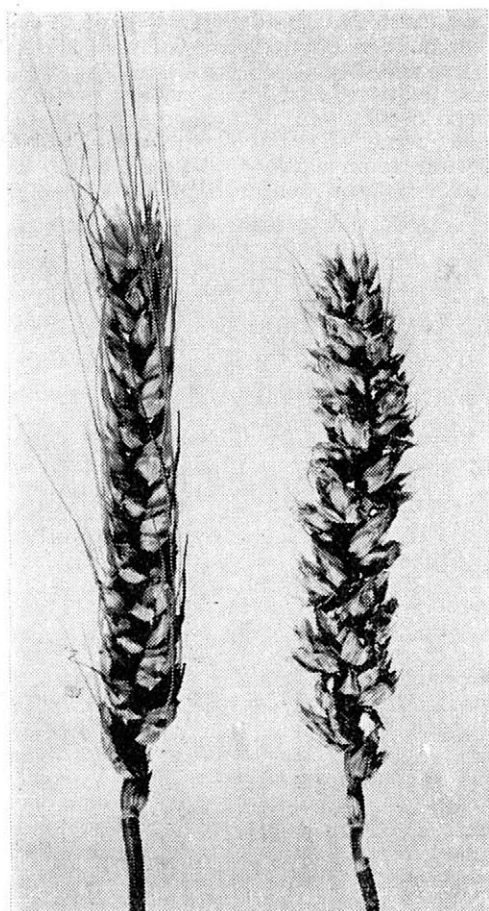
2. Typ *duospiculum*, mutant ozimé pšenice z hybridu KF-1

Typ dvojklásek — *duospiculum*

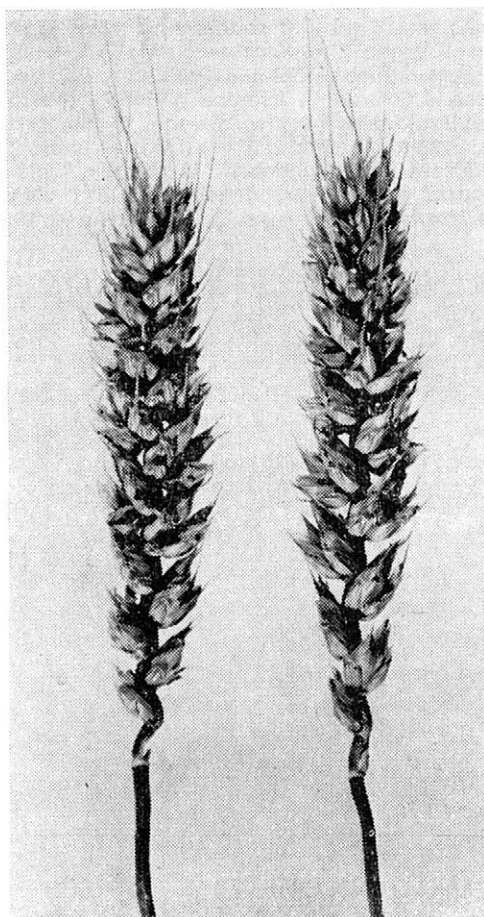
Typ *duospiculum* (označení Foltýn, 1972) se vyskytuje jako modifikace u řady odrůd pšenice v letech zpomaleného vývoje v době tvorby klásků v klasu; ve středoevropských podmínkách bývá běžný u známé odrůdy 'Bezostaja 1'. Jako přírozené abnormality nalézá „banana twin spikelet“ Sharman (1967) a jako důsledek působení růstových látek zjišťovali „Doppelärchen“ Stamp a Geisler (1976). Z hybridu KF-1 ('Kavkaz' × 'Forlani'): var. *erythrospermum* vyštěpily mutace tohoto typu osinaté i osinkaté (obr. 2). Po recipročním zkrřížení hybridu, normální formy KF-1 (obr. 3 vlevo) s osinkatým mutantem 'Mironovskaja 808' — 'Duo' (obr. 3 vpravo) v F₁ generaci dominovaly osinkaté formy *duospiculum* (obr. 4).

Typ čtyřřadý klas — *tetrastichon*

Typ *tetrastichon* (označení Koričová, 1966) se může projevit na menším počtu kolének klasového vřetene jako modifikace — na obr. 5 vlevo hybrid Wh 739 FMAN ['Weihenstephan 739' × ('Forlani' × 'Mironovskaja 808')]: var. *albomultispicatum*, nebo plně vyvinutá forma dědičnosti, na obr. 6 vpravo hybrid ART ('Forlani' × 'Mironovskaja 808').



3. Rodičovské formy ozimé pšenice: KF-1 (vlevo) a 'Mironovskaja 808 — Duo' (vpravo)



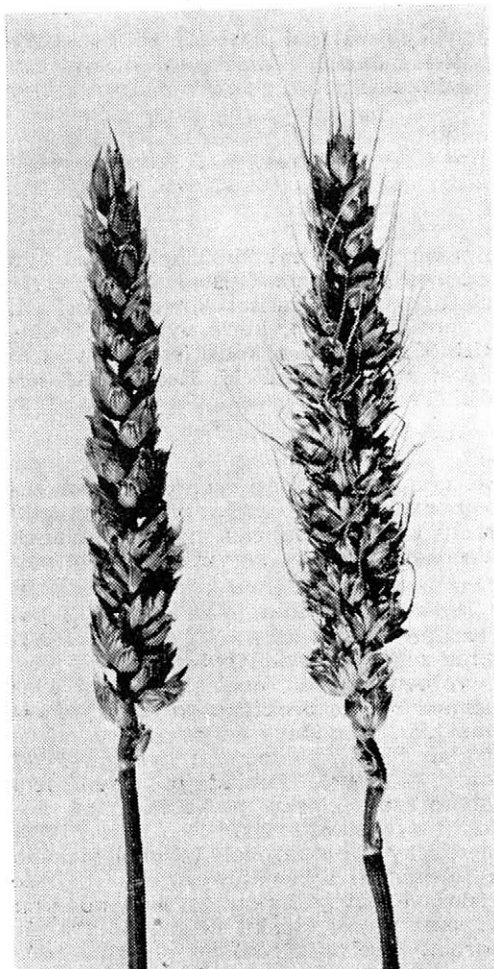
4. Typ *duospiculum*, F₁-generace z recipročního křížení KF-1 a 'Mironovskaja 808. — Duo'

Větvení *turgidum*

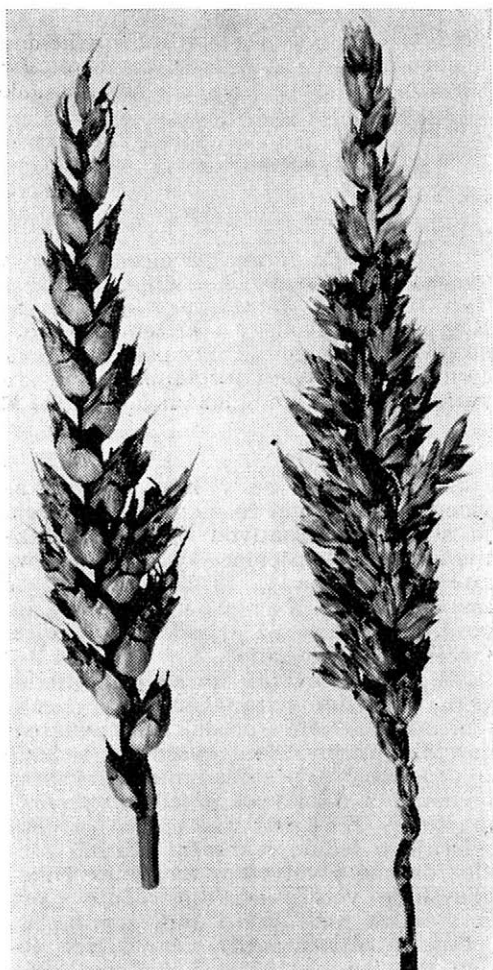
Větvení typu *turgidum* (označení Borojevič, 1959) možno jako modifikaci dosáhnout zpomalením vývoje pšenice v jarovizačním stadiu (Foltýn, 1969). Tento typ větvení není u pšenice obecné jako dědičně ustálená forma, vzniklá z mezidruhového křížení pšenice obecné s *Triticum turgidum* L., *Triticum durum* Desf., *Agropyrum glaucum* Desf. aj., nijak vzácný (Bonvicini, 1954; Ryžej, 1949; Cicin, 1961, aj.). Na obr. 6 vpravo je hybrid AM ('Forlani × Mironovskaja 808'): var. *albomultispicatum*. Protože u typu větvení *turgidum* se vyskytuje několik variet, byl popsán poddruh pšenice obecné — pšenice rozvětvená: ssp. *ramifera* (Kor.) Folt. (Foltýn, 1972). Foltýn a Bobek (1977) potvrdili ve shodě s Koričovou (1973), že větvenatost typu *turgidum* je znak recesivní, a dále určili, že křížením s větvenatými formami se dají získat formy s vyšším počtem zrn v klásku a klasu.

Větvení *vavilovi*

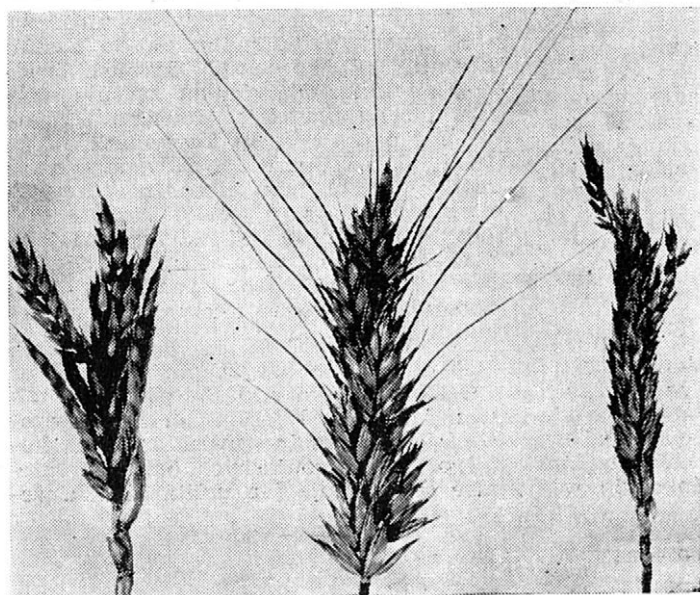
Větvení typu *vavilovi* (označení Borojevič, 1959) se u pšenice obecné jako modifikace někdy projevuje po dvou až tříměsíční jarovizaci osiva jarních forem, pocházejících z různých křížení (obr. 7). Podobné formy, získané z křížení *Triticum spelta* L. s *Triticum durum* L., označuje Sharman (1967) jako "vavilo-



5. Typ *tetrastrichon*, hybrid ozimé pšenice: Wh 739FMAN (vlevo) a ART (vpravo)



6. Typ *vavilovi*, odrůda ozimé pšenice BT-2121 (vlevo) a typ *turgidum*, hybrid ozimé pšenice AM (vpravo)



7. Typ *vavilovoid*, získaný po dlouhodobé jarovizaci osiva kříženců jarních odrůd pšenice

voidy"; jsou vesměs sterilní. Dědičně ustálený typ větvení *vavilovi* se vyskytuje u odrůdy BT — 2121 (obr. 6 vlevo). V nejbližších člancích rodokmenu odrůdy není zmínka o křížení s *Triticum vavilovi* Jakubz., avšak speltoidní charakter ploch a plev na tento původ ukazuje.

DISKUSE

Větevnaté formy pšenice obecné zatím nenašly v praxi širší uplatnění. Typ větvení *vavilovi* byl zjištěn u jediné komerční odrůdy ozimé pšenice: 'BT 2121'. Typ větvení *turgidum* je v ozimých formách představou našimi kmeny AM, AR, RM a RR (původem z křížení 'Forlani X Mironovskaja 808'), které výnosově nedostihují rajónované odrůdy pšenice. Mexický CIMMYT již po několik let zkouší jarní formy typu větvení *turgidum*, avšak ani nejlepší novošlechtění 'M. Reo — SX' nepatří k výnosovým špičkám jarek (CIMMYT, 1977).

Jen výjimečně se v literatuře setkáváme s názorem, že větvení *turgidum* je slibnou alternativou vysoce produktivního klasu pšenice obecné (Rawson a Ruwali, 1972). Tento názor zastávala též Koričová (1966), ale později (1973) se již přiklonila k názoru, kterého se přidržuje i CIMMYT (1974), že větevnaté formy jsou především výchozím materiálem pro vyšlechtění odrůd s velmi produktivním klasem normální formy. Není ovšem vyloučeno, že nezdary s pěstováním větevnatých plynou i z neznalosti jejich agrotechniky. Např. Korenevskij (1976), jenž referuje o jediné komerční odrůdě pšenice obecné s větvením *turgidum* 'Nikolajevskaja vetvistaja', doporučuje pro ni výsevek nižší než 1 mil. zrn na ha.

Dosavadní neúspěchy větevnatých forem pšenice obecné spatřujeme však hlavně v architektonických nedostacích klasu: a) v prodloužení vodivých cest [které Jenner a Rathejn (1972) považují za limitující činitel výnosu zrna]; b) v zeslabení klasových větven druhého řádu nebo květních stoppek (což vede k zúžení cévních svazků u sítkovic a v důsledku toho k tvorbě zrn menší velikosti); c) v nesouměrnosti klasu [která neodpovídá poměrně pravidelné stavbě cévních svazků a sítkovic v klasovém větvení pšenice, zjištěné Hanifem a Langerem (1972)]. Poslední nedostatek je vlastní i typu *tetrastichon*, jenž v praktickém šlechtění nebyl dosud využit.

Typy *flabellum* a *duospiculum* mají společné znaky v tom, že klas je souměrný a nevytvářejí se ani klasová větvena druhého řádu, ani dlouhé květní stopky. Přitom je známo, že vyvíjející se obilky mají aktivní úlohu v přívodu plastického materiálu (Kononov, 1977). Typ *duospiculum* se od *flabellum* liší v tom, že na jedno kolénko klasové

ho větvena přisedají samostatně za sebou dva klásky, a že při jakémkoliv počtu zrn připadajících na jeden článek klasového větvena, se vytváří o dvě plevy více.

Pro typ *flabellum* je za vhodnější považován řidší klas (Ledent, 1977); tomu např. odpovídá hybrid SBOR (obr. 1 vpravo). Avšak normálně hustý klas nemusí být na překážku, když se jednotlivé klásky střídavě od osy klasu mírně vyklánějí, jak je tomu u hybridu FO-1 (obr. 1 vlevo). Základním problémem tohoto typu klásku je vztah mezi počtem a velikostí zrn. Foltýn (1975) teoreticky prokazoval (z ekologického a selekčního schématu výnosu zrna), že výnosové prvky hmotnost jednoho zrna a počet zrn v klásku nejsou spjaté zápornou korelací. Podal též praktické důkazy: zde uvedené hybridy mají několikaletý průměr hmotnosti tisíce zrn střední až vysoký: FO-1 — 45 g a SBOR — 50 g. Pinthus a Miller (1978) potvrdili, že počet zrn v klásku není příčinně vázán s hmotností jednoho zrna.

S typem *duospiculum* nejsou zatím šlechtitelské zkušenosti. Zdvojení kolének na klasovém větvenu zvyšuje styčnou plochu klásků s větvenem. Přidatné dvě plevy zvětšují fotosynteticky aktivní plochu klasu. Tyto vlastnosti se mohou ukázat jako prospěšné. Bremner a Rawson (1978) např. stanovili, že rozdíly ve velikosti zrn v klásku závisí hlavně na vzdálenosti zrn od klasového větvena. Borojevič (1973) doporučil zvětšovat fotosyntetickou plochu klasu.

Proti úvahám o významu šlechtění na vysoký počet zrn v klásku pšenice (Foltýn a Bobek, 1974), či na přisazování klásků, možno uvést známou skutečnost, že v současných odrůdách pšenice se realizuje jen určitá část založe-

ných kvítků. (Např. Kuperman et al., 1975, zkonstatovali, že mironovské ožimy mají v kvítcích potenciální kapacitu na 12 až 15 tun zrna z ha).

Na druhé straně pro toto zaměření šlechtitelského úsilí hovoří: 1. vyšší průměry počtu zrn na klásek nových odrůd ve srovnání s odrůdami starými; 2. spontánní tvorba vyššího počtu zrn v kláscích (nebo i tvorba dvojkλάsků) v letech se zpomaleným vývojem rostlin; 3 existence odrůd s velmi vysokým

počtem zrn v klásku; 4. poměrně nízký variační koeficient znaku počet zrn v klásku; 5. existence zdrojů pro křížení (typy *turgidum*, *flabellum* a *duospiculum*); 6. zjištění (Škorpík, 1973), že při sklizni jarní pšenice 5 t ha⁻¹ ke zvýšení výnosu o 0,1 t ha⁻¹ stačily 0,03 zrna na klásek.

Uvedené důvody nás vedou k úkolu vytyčenému Zárubajlo (1976), tj. zpracovat způsoby zvýšení hmotnosti zrna z jednoho klasu.

Literatura

- BARCLAY, I. R.: High frequencies of haploid production in wheat (*Triticum aestivum*) by chromosome elimination. *Nature*, 256, 1975, s. 410-411.
- BAREŠ, I. — VLACH, M.: Pšenice. In: Nauč. slov. zeměd. díl 7, ÚVTIZ - SZN, Praha, 1977.
- BOBEK, J.: Typy větvení klasu pšenice. *Rostl. Výroba*, 21, 1975, č. 1, s. 83-89.
- BONVICINI, M.: Varieta *ramificate* di *T. vulgare* nei lavori di miglioramento genetico. Atti del II. Cong. inter. di genetica, Caryologia, vol. suppl. 1954, s. 731-738.
- BOROJEVIČ, S.: Species hybridizacija roda *Triticum* III. Pojava razgranatih klasova u ukrštanjina vrstva koje nemaju razgranatih klasova. *Letopis nauč. rad.*, 3, Polj. fak., Novi Sad, 1959, s. 3-16.
- BOROJEVIČ, S.: Izmenenija rastenij pšenicy s celju dalnejšego povyšeniya genetičeskogo potencijala urožaja zerna. *Genetika*, 9, 1973, č. 11, s. 15-25.
- BREMNER, P. M. — RAWSON, H. M.: The weights of individual grains of the wheat ear in relation to their growth potential, the supply of assimilates and interaction between grains. *Aust. J. Plant. Physiol.*, 5, 1978, č. 1, s. 61-72.
- CICIN, N. V.: Novyje vetvistyje raznovidnosti mjadgkich pšenic. In: *Doklady AN SSSR*, 136, 1961, s. 463-464.
- CIMMYT: Review. Mexico, 1974.
- CIMMYT: Review. Mexico, 1977.
- FOLTÝN, J.: Vliv světelného spektra na produktivitu klasu pšenice. In: *Věd. práce VÚRV Praha*, 1969, č. 14, s. 133-142.
- FOLTÝN, J.: Větevnaté formy hexaploidní pšenice. *Sbor. ÚVTI - Gent. a Šlecht.*, 8, 1972, č. 3, 171-176.
- FOLTÝN, J.: Die Voraussetzungen für Computerausnutzung in der Vorbereitungs-etappe der Weizenzüchtung. *Bericht ü. d. 26. Arbeitstagung österr. Pflanzenzüchter*, BAL, Gumpenstein, 1975, s. 269-276.
- FOLTÝN, J.: Determination of the quantitative characteristics of wheat and barley ideotype for Central Europe. *Sci. Agric. Bohemoslov.*, 9, 1977, č. 1, s. 13-19.
- FOLTÝN, J.: Normy vyseva semjan i regulirovanie steblostoja zernovykh kultur. *Mežd. s.-ch. žurnal*, 22, 1978a, č. 3, s. 47-50.
- FOLTÝN, J.: Ideotyp pšenice a jarního ječmene. *Stud. Inf. ÚVTIZ, Ř. Rostl. Vyr.*, 1978b, č. 2.
- FOLTÝN, J.: Net grain production (NPR) as a selection criterion in wheat. *Sci. Agric. Bohemoslov.*, 11, 1979, č. 4, s. 225-236.
- FOLTÝN, J. — BOBEK, J.: Šlechtění pšenice na počet zrn v klásku. In: *Sbor. Genet. zdroje v šlechtění rostlin. Spoj. instituce*, Praha 1974, s. 489-497.
- FOLTÝN, J. — BOBEK, J.: Využití větvených forem ve šlechtění pšenice obecné *Triticum aestivum* (L.) Thell. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977, č. 3, s. 191-198.
- HANIP, M. — LANGER, R. H. M.: The vascular system of the spikelet in wheat (*Triticum aestivum*). *Ann. Bot.*, 36, 1972, č. 147, s. 721-727.
- JAKUBCINER, M. M.: Botaničeskaja charakteristika pšenicy. In: ŽUKOVSKIJ, P. M.: Pšenica v SSSR. Selchozgis, Moskva - Leningrad 1957, s. 68-122.
- JAKUBCINER, M. M.: Pšenica. In: *Sel-choz. enc.*, 5, Sov. Enc., Moskva, 1974.
- JENNER, C. F. — RATHEJN, A. J.: Limitations to the accumulations of starch in the developing wheat grain. *Ann. Bot.*, 36, 1972, č. 147, s. 743-754.
- KONOVALOV, J. B.: O roli razvivajuščichsja zernovok v privlečeniji plastičeskogo materiala. *Doklady TSChA, Moskva*, 229, 1977, s. 48-52.

- KORENEVSKIJ, A. I.: Eksperimentalnoje polučeniye ozimoy pšenicy Nikolajevskoj vetvistoj i rezultaty jejo izučeniya. Doklady VASChNIL, 1976, č. 7, s. 7-9.
- KORIĆ, S.: Produktivnost granate vulgare pšenice. In: Proc. V. Jug. Symp. res. in wheat, Novi Sad, Savrem. polj., 14, 1966, č. 11/12, s. 617-624.
- KORIĆ, S.: Geni granatnosti registriranikod *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* novi doprinos nauci i praksi. Zbor. Bioteh. fak. Univ. Ljubljana, 21, 1973, s. 77-78.
- KUPERMAN, F. M. — REMESLO, V. V. — KRIŠEVIČ, N. A.: Morfofiziološki analiz potencialnoj i realnoj produktivnosti mironovskih ozimych pšeníc. Doklady VASChNIL 1975, č. 9, s. 8-10.
- LEDENT, J. F.: Relations entre rendement par épi et caractères morphologiques a maturité chez diverses de blé d'hiver (*Triticum aestivum* L.). Ann. agron., 28, 1977, č. 4, s. 391-407.
- PINTHOS, M. J. — MILLET, E.: Interactions among number of spikelets, number of grain and grain weight in the spikes of wheat (*Triticum aestivum* L.). Ann. Bot., 42, 1978, č. 180, s. 839-848.
- RAWSON, H. M.: Spikelet number and ear yield in wheat. Aust. J. biol. Sci., 23, 1970, s. 1-15.
- RAWSON, H. M. — RUWALI, K. N.: Branched ears in wheat and yield determination. Aust. J. agric. Res., 23, 1972, č. 4, s. 541-549.
- RYŽEJ, I. P.: Vetvistaja ozimaja mjangkaja pšenica. Selek. semen., 16, 1949, č. 6, s. 68-69.
- SHARMAN, B. C.: Interpretation of the morphology of various naturally occurring abnormalities of the inflorescence of wheat (*Triticum*). Can. J. Bot., 45, 1967, č. 11, s. 2073-2080.
- SHARMAN, B. C.: Morphogenesis of 2,4-D induced abnormalities of the inflorescence of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Ann. Bot., 42, 1978, č. 177, s. 145-153.
- STAMP, P. — GEISLER, G.: Einfluss von BABT (2-n-Butyramid-5-Bronthiazol) und CCC (chlorcholinchlorid) auf die Ertragsstruktur, die Assimilat- und Stickstoffeinlagerung in das Korn von Sommerweizen. Z. Pflernährung, Bodenk., 139, 1976, č. 6, s. 715-723.
- ŠKORPÍK, M.: Vliv sponu rostlin ve šlechtitelské škole na výnosové složky jarní pšenice. Sbor. ÚVTI - Gent. a Šlecht., 9, 1973, č. 1, s. 45-54.
- TOVSTIK, M. G.: Sozdaniye korotkostebelnykh vysokoproduktivnykh ustojčivych k bolezniam sortov pšenicy dlja uslovij orošajemogo zemledelija. In: Sel. i sort. agrotch. oz pšenicy Kolo, Moskva 1971, s. 39-51.
- ZARUBAJLO, T. J.: Genetičeskije predposylki sozdaniya produktivnykh sortov zernovykh kultur. Trudy po prikl. bot., genet., sel. VIR, Leningrad, 58, 1976, č. 1, s. 3-11.

Došlo dne 7. 8. 1979

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

Rukopis odevzdán k tisku 4. 2. 1980 — Podepsáno k tisku 12. 4. 1980

Novák F. J., Doležel J., Lužný J.: Cytologie a fertilita mezidruhových hybridů <i>Allium cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	81
Stuchlíková E., Bartoš P.: Genetická analýza rezistence ke rzi travní u tritikale	89
Sladký Z., Holman B., Jandová B.: Charakter endogenních regulatorů u samičích a jednodomých linií okurek nakládaček a salátovek	99
Homola I.: Analýza kvantitativních výnosových znaků F ₁ meziliniových hybridů bobu (<i>Faba vulgaris</i> Moench, var. <i>equina</i> Pers.)	109
Bláha L., Šíp V., Škorpík M.: Aspekty predikace výkonu F ₁ generace úplného dialelního křížení jarní pšenice	121
Šašek A., Černý J., Hanišová A.: Využití gliadinových markerů k hodnocení šlechtitelského materiálu pšenice	127
Kudela V.: Změny v odolnosti vojtěšky k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí v závislosti na počtu neprodukčních cyklů	137
Vyvadilová M., Bartoš P.: Výběry kříženců odrůd ozimé pšenice s odolností k širšímu spektru ras rzi travní v polních podmínkách	143

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Škorpík M., Šíp V.: Barevná pšenice z odkazu E. Tschermaka	151
--	-----

AKTUALITY

Foltýn J.: Změny architektiky klasu a klásku pšenice obecné (<i>Triticum aestivum</i> L.)	154
--	-----

RECENZE

Nedbálková B.: Editors — Progress in Botany	126
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Новак Ф. Й., Долежел Я., Луžны Я.: Цитология и фертильность межвидовых гибридов <i>Allium cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	87
Стухликова Э., Бартош П.: Генетический анализ устойчивости к стеблевой ржавчине у тритикале	97
Сладки З., Голман Б., Яндова Б.: Характер эндогенных регуляторов у женских и однодомных линий салатных огурцов и корнишонов	107
Гомола И.: Анализ количественных признаков урожая F ₁ междолинейных гибридов боба (<i>Faba vulgaris</i> Moench, var. <i>equina</i> Pers.)	119
Блага Л., Шип В., Шкорпик М.: Аспекты прогнозирования продуктивности F ₁ поколения полного диаллельного скрещивания яровой пшеницы	124
Шашек А., Черны Й., Ганишова А.: Применение глиадиновых маркеров для оценки селекционного материала пшеницы	135
Кудела В.: Изменения устойчивости люцерны к бактериальному и вертициллезному увяданию в зависимости от числа репродуктивных циклов	141
Вывадилова М., Бартош П.: Отбор гибридов сортов озимой пшеницы с устойчивостью к более широкому спектру рас стеблевой ржавчины в полевых условиях	150

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Шкорпик М., Шип В.: Разноцветная пшеница из наследства Э. ЧЕРМАКА	153
---	-----

Novák F. J., Doležel J., Lužný J.: The Cytology and Fertility of the Interspecies Hybrids of <i>Allium cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	87
Stuchlíková E., Bartoš P.: Genetic Analysis of Resistance to Stem Rust in Triticale	97
Sladký Z., Holman B., Jandová B.: The Character of Endogenous Regulators in the Female and Monoecious Lines of Pickling and Slicing Cucumbers	107
Homola I.: Analysis of Quantitative Yield Characters in F ₁ Interline Hybrids of Field Bean (<i>Faba vulgaris</i> Moench., var. <i>equina</i> Pers.)	119
Bláha L., Šíp V., Škorpík T.: Some Aspects of the Prediction of the Performance of F ₁ Generation after Complete Diallel Crossing of Spring Wheat	125
Šašek A., Černý J., Hanišová A.: The Use of Gliadin Markers for the Evaluation of the Breeding Material of Wheat	136
Kúdela V.: Changes in the Resistance of Lucerne to Bacterial and Verticillium Wilt, as Depending on the Number of Reproduction Cycles	141
Vyvadilová M., Bartoš P.: The Selections of Winter Wheat Hybrids with Resistance to a Broad Spectrum of Stem Rust Races under Field Conditions	150

SHORT COMMUNICATION

Škorpík M., Šíp V.: Coloured Wheat from the Collection of E. Tschermak	153
--	-----

INHALT

Novák F. J., Doležel J., Lužný J.: Zytologie und Fertilität der Zwischenartenhybriden <i>Allium cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	87
Stuchlíková E., Bartoš P.: Genetische Analyse der Resistenz gegen Schwarzrost bei Triticakalen	98
Sladký Z., Holman B., Jandová B.: Charakter von endogenen Regulatoren bei weiblichen und einhäusigen Linien von Einlege- und Salatgurken	108
Homola I.: Analyse der quantitativen Ertragsmerkmale von F ₁ -Zwischenlinienhybriden der Ackerbohne (<i>Faba vulgaris</i> Moench., var. <i>equina</i> Pers.)	120
Bláha L., Šíp V., Škorpík M.: Einige Aspekte der Prädiktion der Leistung der F ₁ -Generation einer vollständigen diallelen Kreuzung vom Sommerweizen	125
Šašek A., Černý J., Hanišová A.: Ausnutzung der Gliadinmarker zur Bewertung des Züchtungsmaterials von Weizen	136
Kúdela V.: Änderungen in der Resistenz der Luzerne gegen Bakterienwelke und Wirtelpilzweleke in der Abhängigkeit von der Anzahl der Reproduktionszyklen	142
Vyvadilová M., Bartoš P.: Auswahl der Kreuzlinge der Sorten des Winterweizens mit Resistenz zu einem breiteren Spektrum der Rasse von Schwarzrost unter Feldbedingungen (E)	150

KURZE

Škorpík M., Šíp V.: Farbweizens aus dem Vermächtnis von E. Tschermak	153
--	-----

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