



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

3

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

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

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1981

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

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

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

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

DĚDIČNÁ ABORCE TYČINEK SLUNEČNICE

(*HELIANTHUS ANNUUS* L.) PODMIŇUJÍCÍ SAMČÍ STERILITU

Č. Macháček, O. Sýkorová

MACHÁČEK, Č. — SÝKOROVÁ, O. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Dědičná aborce tyčinek slunečnice (Helianthus annuus L.) podmiňující samčí sterilitu*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 161-166.

Plnokvětá sterilní linie slunečnice roční byla opylena odrůdou 'Karlik'. Samčí sterilita mateřské linie je podmíněna aborcí tyčinek, které mají nitku i konektiv, ale nenesou prašníky. V květenstvích F₁ generace je vytvoření prašníků ovlivněno postavením květů v úboru a prašníky nikdy nesrůstají v trubku. Tyčinky okrajových trubkových květů mají buď jedno silně atrofované prašníkové pouzdro, nebo jsou bez pouzder. Vývoj prašníků F₁ generace je až do ukončení meiózy normální. Po vytvoření tetrad se tapetum odtrhuje od podpokožkové vrstvy a dochází k postupné resorpci mladých mikrospor, tapeta i podpokožkových vrstev prašného pouzdra.

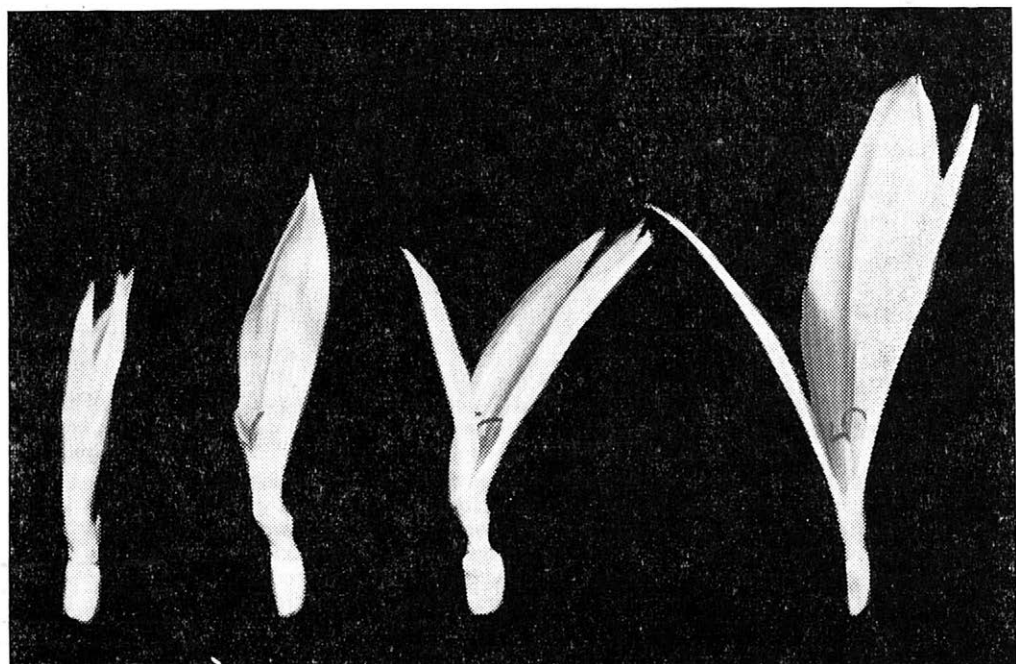
slunečnice; samčí sterilita; aborce prašníků

Využívání heterozího efektu ve šlechtění slunečnice je spojeno s každoroční výrobou hybridního osiva. Metody jeho výroby jsou dnes převážně založené na genové nebo cytoplazmatické samčí sterilitě. Předmětem této práce je studium nového typu samčí sterility u slunečnice.

MATERIÁL A METODY

V roce 1978 jsme ze sbírky linií slunečnice VÚRV v Praze - Ruzyni vybrali plnokvětou linii slunečnice se samčí sterilitou. Tato linie pochází z odrůdy 'Sungold', kterou jsme importovali v roce 1972 z NDR. V květenství této linie se vytváří na okraji jedna řada úzkých jazykovitých květů a v dalších řadách směrem do středu úboru jsou květy trubkovité s prodlouženými korunními plátky. Koruny trubkovitých květů se směrem do středu úboru zkracují (obr. 1). Ve všech květech úboru jsou tyčinky volné, bez prašníků (obr. 2A). Blizny jsou výrazně fialové a lze je opylit jen ve střední části úboru, kde jsou korunní plátky trubkovitých květů nejkratší. Rostliny větvi za každým listem, květenství na větvích prodlužují celkovou dobu kvetení. Průměrná výška rostliny je 100 cm.

Květenství sterilní formy slunečnice jsme izolovali před rozevřením trubkovitých kvítků. Dva úbory jsme opylili pylem odrůdy 'Karlik' a získali jsme 28 a 43 nažky. Tři úbory jsme neizolovali a z jejich volného sprášení jsme získali sedm a čtyři nažky. V roce 1979 jsme vyseli F₁ generace kříženců s odrůdou 'Karlik', která byla inzuchtována. Pro sledování morfologických změn tyčinek květů F₁ generace v průběhu organogeneze jsme fixovali mladé, ještě nerozvívané úbory Navašinou fixází po dobu 24 hodin, vypírali je 12 hodin vodovodní vodou a části úborů zalévali obvyklým způsobem do parafinu. Z takto zpracovaného materiálu jsme



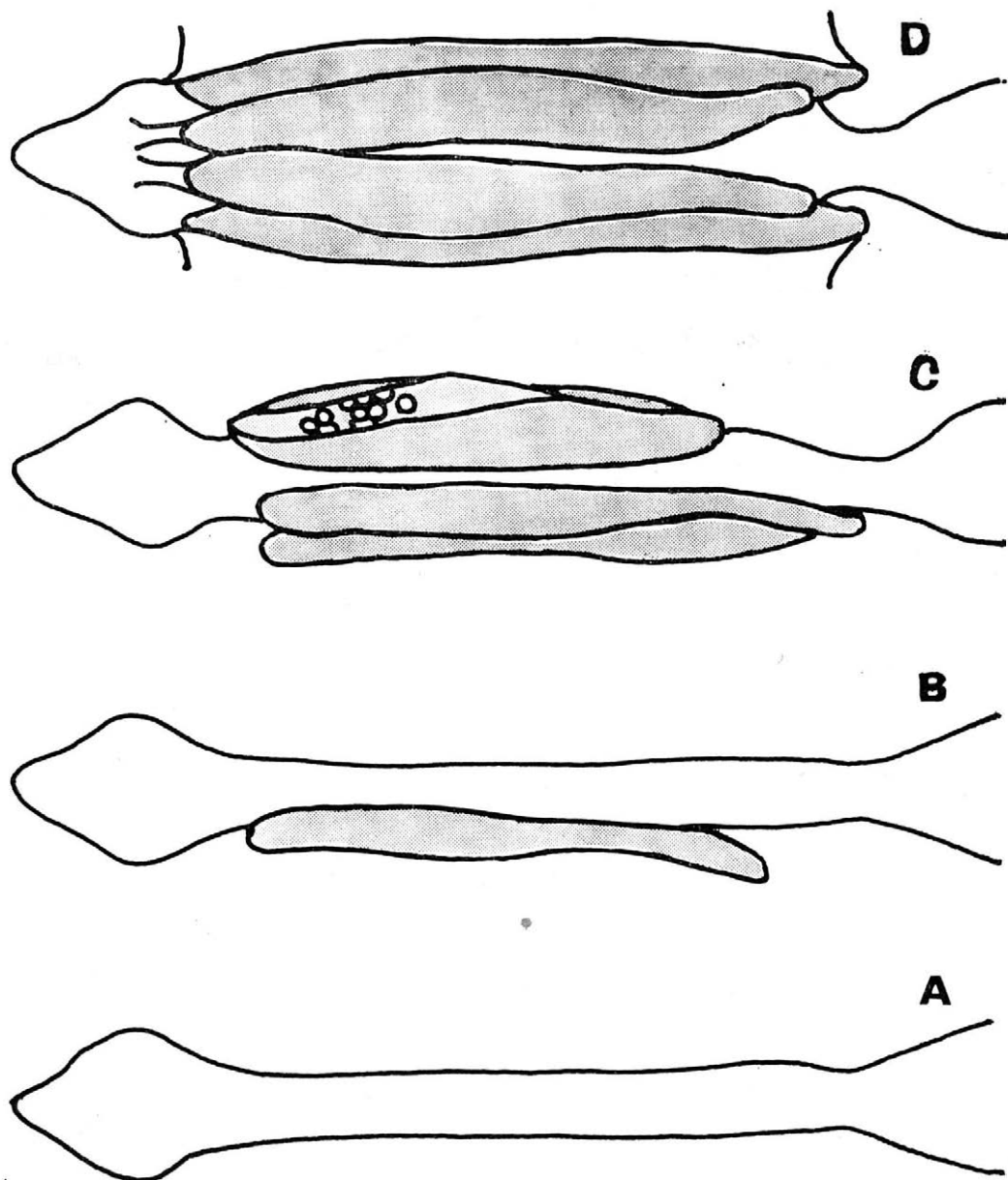
1. Závislost délky trubkovitých květů plnokvěté linie slunečnice na postavení květu v úboru. Vlevo květy ze středu úboru, vpravo z okraje úboru (Foto M. Novák) — Dependence of tube flower length of a full-blossom sunflower line on the position of a floret in the inflorescence. On the left are central florets, on the right are florets from outer rings. Photo by M. Novák

zhotovili příčné řezy $8\ \mu$, které jsme barvili Bartošovou metodou upravenou pro náš materiál (Kováčik, Sýkorová, 1979a).

K určení fertility pylu jsme u F_1 hybridů použili TTC test (Kováčik, Sýkorová, 1979b).

VÝSLEDKY

U výchozí sterilní linie se projevovала charakteristická aborce prašníků. V otevřených květech je pouze nitka a konektiv, které jsou normálně vyvinuty, nenesou však žádné prašníky. V úborech F_1 kříženců jsou tyčinky tvořené normálně vyvinutou nitkou a konektivem, morfologie prašných pouzder je však odlišná podle postavení květů v úboru. Květenství rostlin F_1 generace je podobné jako u mateřské linie, ale ve středu úboru jsou normální krátké trubkovité květy. Tyčinky středových trubkovitých květů mají pylové váčky složené z jednoho nebo obou prašných pouzder (obr. 2C). Prašníky obdobně jako u mateřské sterilní linie nejsou srostlé v trubku, což je jev, který dosud u slunečnice nebyl pozorován. Množství pylu v prašných pouzdrech F_1 hybridů je menší než u otcovské fertlní odrůdy. Životnost tohoto pylu je podle TTC testu 40%. Tyčinky okrajových trubkovitých květů F_1 hybridů mají jen jedno prašné pouzdro, a to silně atrofované, nebo jsou bez pouzder jako u sterilní mateřské linie (obr. 2A, B). Na obr. 2D je pro srovnání nakreslena normálně vyvinutá tyčinka fertlní otcovské odrůdy asi tři dny před



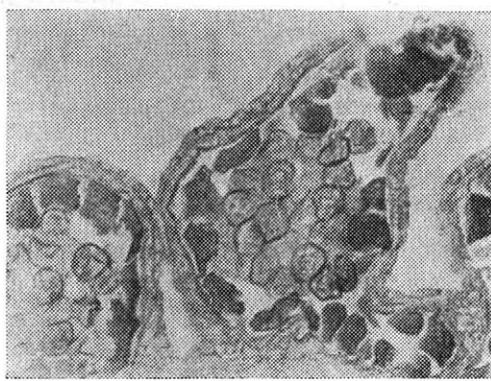
2. Tyčinky květů slunečnice před anthesis (A — tyčinky sterilní mateřské linie; B, C — tyčinky květů F₁ generace; D — tyčinky fertilní otcovské linie — Stamens of sunflower florets before anthesis. A — stamens of male-sterile "mother" line; B, C — stamens from florets of F₁ generation; D — stamens of fertile "father" line

kvetením. Po stranách prašných pouzder je naznačena spojovací blanka, kterou jsou prašníky srostlé v trubku. Nitky jsou u slunečnice vždy volné.

Anatomicko-morfologické srovnání vývoje prašníků fertilní odrůdy a F₁ hybridů ukázalo, že vývoj prašníků hybridních rostlin je až do ukončení meiózy normální. To znamená, že prašníky F₁ rostlin mají na po-



3. Tetrády v prašnících rostlin F₁ generace — Tetrads in anthers of F₁ generation



4. Resorpce mladých mikrospor a tapeta — Resorption of young microspores and tapetum

čátku mikrosporogeneze vytvořenou pokožkovou vrstvou, tapetum i archespor. Počet buněk archesporu je menší než u fertilních prašníků otce. Meióze probíhá bez poruch a po vytvoření tetrád se tapetum odtrhuje od podpokožkové vrstvy (obr. 3) a dochází k postupné resorpci mladých mikrospor, tapeta i podpokožkových vrstev prašného pouzdra (obr. 4). Stupeň resorpce je u F₁ rostlin závislý na postavení květu v úboru a je největší u okrajových květů.

DISKUSE

Plnokvětost spojená se samčí sterilitou byla již popsána u celé řady především okrasných rostlin. V našem případě nejde však o přeměnu tyčinek v květní obaly, ale o resorpci prašných pouzder, která je dědičná. Studium morfologických změn v průběhu organogeneze prašníků ve spojitosti se sledováním výsledného fenotypového projevu nám umožnilo navázat na výsledky z dřívějšího sledování průběhu mikrosporogeneze u fertilních rostlin slunečnice i u linií s cytoplazmatickou a genovou samčí sterilitou (Kováčik, Sýkorová, 1979a). Podle průběhu mikrosporogeneze jsme rozdělili linie slunečnice s cytoplazmatickou samčí sterilitou do dvou různých typů a linie s genovou samčí sterilitou tvořili samostatnou skupinu. Ze získaných výsledků vyplývá, že studovaný typ sterility spojený s plnokvětostí neodpovídá průběhem mikrosporogeneze ani výsledným fenotypovým projevem žádné z dosud popsaných skupin. Význačná je i variabilita ve výsledné fenotypové manifestaci v závislosti na umístění květu v úboru. To svědčí o tom, že vedle genetického založení sledovaného znaku se na jeho výsledném projevu podílí i vlivy negenetické.

ZÁVĚR

Studovaný typ samčí sterility slunečnice spojený s plnokvětostí se odlišuje výsledným fenotypovým projevem i průběhem mikrosporogeneze od dosud popsaných typů samčí sterility. Úplně sterilní mateř-

ská linie dala po křížení s odrůdou 'Karlik' F₁ potomstvo, které mělo jen ve střední části úborů květy trubkovité a fertilitní. Manifestace znaku je u F₁ hybridů silně ovlivněna postavením květů v úboru a proto lze soudit, že vedle genetických faktorů je výsledný fenotyp ovlivněn i negeneticky.

Literatura

KOVÁČIK, A. — SÝKOROVÁ, O.: Srovnání klíčivosti slunečnicového pylu *in vitro* a výsledky testu na vitalitu pylu. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979a, č. 2, s. 81-86.

KOVÁČIK, A. — SÝKOROVÁ, O.: Projevy cytoplazmatické a genové samčí sterility u linií slunečnice roční (*Helianthus annuus* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979b, č. 4, s. 253-266.

Došlo dne 23. 6. 1980

МАХАЧЕК, Ч. — СЫКОРОВА, О. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Наследственная абортация тычинок подсолнечника (*Helianthus annuus* L.), обуславливающая мужскую стерильность. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3): 161-166.

Маховую стерильную линию однолетнего подсолнечника опыляли сортом 'Karlik'. Мужская стерильность материнской линии обусловлена абортацией тычинок, которые обладают и пылью, и связником, но не несут пыльников. В соцветиях поколения F₁ образование пыльников дано расположением цветков в корзинке, и пыльники никогда не сростают в трубочку. Тычинки периферийных трубчатых цветков обладают либо одним пыльцевым мешочком, либо вовсе не имеют. Пыльники поколения F₁ вплоть до окончания мейоза развиваются нормально. После образования тетрад тапетум отрывается от подэпительного слоя и постепенно происходит резорбция молодых микроспор, тапетума и подэпительных слоев мешочка.

подсолнечник; мужская стерильность; абортация пыльников

MACHÁČEK, Č. — SÝKOROVÁ, O. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): Hereditary Abortion of Stamens Conditioning Male Sterility in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3): 161-166.

Full-blossom male sterile line of sunflower was pollinated by the variety 'Karlik'. Pollen sterility of mother line is conditioned by abortion of stamens. Stamens consist of a filament and a connective but they do not carry any anther. Creation of anthers is influenced by position of florets in the inflorescences of F₁ generation and F₁ anthers never form tubes. Stamens of outer tube florets have none or only one atrophied loculamentum. Development of F₁ anthers is normal until the end of meiosis. After tetrads formation, the tapetum is broken away from endothecium and young microspores, tapetum and endothecium are gradually resorbed.

sunflower; male sterility; abortion of stamens

MACHÁČEK, Č. — SÝKOROVÁ, O. (Forschungsinstitut für pflanzliche Produktion, Praha - Ruzyně): Die die männliche Sterilität bedingende erbliche Abortion der Staubblätter der Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3): 161-166.

Die vollblütige sterile Linie der einjährigen Sonnenblume wurde durch die Sorte 'Karlik' bestäubt. Die männliche Sterilität der mütterlichen Linie ist durch die Abortion der Staubblätter bedingt, die zwar den Staubfaden sowie das Konektiv besitzen, jedoch keine Staubbeutel tragen. In den Blütenständen der F₁-Generation ist die Gestaltung der Staubbeutel durch die Stellung der Blütenkörbchen beein-

fließt und die Staubbeutel verwachsen nirgends in Röhrchen. Die Staubblätter der röhrchenförmigen Randblüten haben entweder einen stark atrophierten Pollensack, oder fehlen die Pollensäcke völlig. Die Entwicklung der Staubbeutel der F₁-Generation ist bis zur Beendigung der Meiose normal. Nach der Bildung der Tetraden löst sich das Tapetum von der unteren Faserschicht und es kommt zu einer allmählichen Resorption der jungen Mikrosporen, des Tapetums, sowie der das Archosporium umhüllenden Faserschichten.

Sonnenblume; männliche Sterilität; Abortion der Staubblätter

Adresa autorů:

Čeněk Macháček, Olga Sýkorová, prom. biol., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

VLIV CHRONICKÉHO OZÁŘENÍ NA PROMĚNLIVOST HYBRIDŮ KUKUŘICE A TEOSINTY

J. Černý, J. Ledecký, J. Holas

ČERNÝ, J. — LEDECKÝ, J. — HOLAS, J. (Šlechtitelská stanice, Stupice; Šlechtitelská stanice, Lysá nad Labem; JZD První Máj, Libice nad Cidlinou): *Vliv chronického ozáření na proměnlivost hybridů kukuřice a teosinty*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 167-177.

Rostliny F₁ generace zpětných hybridů kukuřice a teosinty-radiomutanta RTZM č. 1 (B1 a B2) byly za vegetace chronicky ozářeny v gama poli dávkami rozpětí 1000 až 2000 R. V potomstvu M₄ až F₄ hybridu B1 byla významně narušena korelace mezi pozdností a vyšším počtem palic, typická pro teosintu — linii RTZM č. 1. Byly vybrány linie M₄ až F₄ generace obou zpětných hybridů (B1 a B2) vyznačující se žádaným vyšším počtem palic a raností a charakterizované střední až dobrou kombinační schopností ve výnosu silážní hmoty.

hybridizace; kukuřice; teosinta; korelace; ranost; počet palic; kombinační schopnost

Jednou z metod tvorby výchozího šlechtitelského materiálu kukuřice je vzdálená hybridizace kukuřice (*Zea mays* L.) a teosinty (*Euchlena mexicana* Schrad.). Genetickou proměnlivost těchto hybridů lze rozšířit pomocí radiocrossingoverů, chromozómových a genových mutací, indukovaných ozářeními.

Cílem naší práce bylo zjištění možností výběru v potomstvech chronicky ozářených hybridů kukuřice a teosinty.

MATERIÁL A METODY

Pokusný materiál byl vytvořen křížením radiomutanta (z linie získané Mangelsdorfem křížením teosinty a kukuřice), s meziodrůdovým hybridem kukuřice KAZ a dalším zpětným křížením hybridů generace F₁ s odrůdou tvrdé kukuřice 'Gloria Janetzki'. Radiomutant označený jako RTZM č. 1 se vyznačuje ve srovnání s původní Mangelsdorfovou linií, pocházející z křížení teosinty a pozdní kukuřice typu koňského zubu, větší raností (Černý et al., 1976).

Charakteristika použitého pokusného materiálu:

Označení	Původ
1. RTZM č. 1	sublinie raného radiomutanta, linie RTZM č. 1, generace M ₅ —S ₄
2. K	kontrolní linie získané inzuchtem hybridu KAZ, generace F ₂ —S ₁
3. RTZM č. 1 - B1	sublinie získané inzuchtem ozářeného hybridu RTZM č. 1 × hybrid KAZ, generace M ₄ —F ₄ —S ₄
4. RTZM č. 1 - B2	sublinie získané inzuchtem ozářeného hybridu (RTZM č. 1 × hybrid KAZ) × 'Gloria Janetzki', generace M ₃ —F ₃ —S ₃

Rostliny generace F₁ (B₁, B₂) jsme ve VÚLHM ve Strnadlech u Jíloviště chronicky ozařovali na gama poli dávkami v rozpětí 1000 až 2000 R během vegetace při intenzitě záření 0,357 až 0,714 R.h⁻¹. Potomstva generací M₁ až M₅ jsme získávali pomocí technické izolace a samoopylení. Inzuchtovaná potomstva generací M₃ až M₅ jsme vyseli s kontrolními soubory v polních mikrozkuškách ve sponu 70 X X 30 cm po 10 rostlinách v jednom opakování.

Kombinační schopnost inzuchtovaných potomstev ozářených zpětných hybridů kukuřice a teosinty jsme posuzovali podle výnosu zrna a silážní hmoty. K založení školky ke zkoumání topcrossu jsme použili jako testery hybridy CE 250 a CE 270. Zkoušky výkonu topcrossových kříženců jsme založili metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních podle metodiky mezistaničních zkoušek. Jako kontroly jsme použili testery CE 250 a CE 270. Kombinační schopnost byla posuzována podle metodiky Piovarčího (1967). Hodnocené znaky, tj. prvky výnosu a fenologické údaje, statisticky hodnotili (analýza variance dvoustupňového třídění — F test, korelační a regresní analýza) ve Výpočetním středisku VŠE v Praze.

VÝSLEDKY A DISKUSE

DÉLKA VEGETACE

Potomstva získaná z ozářených hybridů RTZM č. 1 X hybrid KAZ (B₁) se charakterizují významným zkrácením počtu dnů do kvetení lat (tab. I) se srovnáním s délkou vegetace linie RTZM č. 1. Zmíněná potomstva prokazují zároveň větší variační šířku v kvetení lat.

I. Počet dnů do kvetení lat (četnost linií určité třídy délky vegetace; Praha - Suchdol, 1972) — The number of days till panicle silking (frequency of lines of a certain vegetation length class; Prague - Suchdol, 1972)

Č.	Varianta	Počet linií	Počet dnů do kvetení						
			71—75	76—80	81—85	86—90	91—95	96—100	$\bar{x}$
1.	RTZM č. 1	17			1	4	8	4	93
2.	K	23		2	20	1			83
3.	RTZM č. 1-B ₁	83		2	12	43	25	1	89
4.	RTZM č. 1-B ₂	91	2	16	46	19	6		83

Významné rozdíly průměrů variant:

1—2 1—3 1—4 2—3 3—4

Potomstva pocházející z ozářených rostlin (RTZM č. 1 X hybrid KAZ) X 'Gloria Janetzki' (B₂) se neliší v délce vegetace od populací linií, získaných z hybridu KAZ. Rovněž u těchto potomstev se významně rozšířilo rozpětí kvetení lat.

POČET PALIC NA JEDNU ROSTLINU (tab. II)

Potomstva pocházející z jednorázového zpětného křížení (B₁) se neliší počtem palic ani rozpětím tohoto znaku od výchozí linie RTZM č. 1. Potomstva získaná po ozáření dvojnásobných zpětných hybridů (B₂) prokazují ve srovnání s kontrolními liniemi získanými z hybridu KAZ podstatně větší rozpětí hodnoceného znaku.

II. Počet palic na jednu rostlinu (četnost linií určité třídy počtu palic; Praha - Suchdol, 1972) — The number of cobs per plant (frequency of lines of a certain cob number class; Prague - Suchdol, 1972)

Č.	Varianta	Počet linií	Počet palic na jednu rostlinu (hlavní stéblo)						
			0,5-1	1,1-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	3,1-3,5	$\bar{x}$
1.	RTZM č. 1	17	—	3	7	5	2	—	2
2.	K	23	5	16	2	—	—	—	1,2
3.	RTZM č. 1-B1	83	2	20	34	19	7	1	1,9
4.	RTZM č. 1-B2	91	37	32	12	8	2	—	1,3

Významné rozdíly průměrů variant:

1-2 1-4 2-3 3-4

KORELACE MEZI DÉLKOU VEGETACE A POČTEM PALIC (tab. III)

Mezi délkou vegetace do kvetení lat a počtem palic na jednu rostlinu byla zjištěna u RTMZ č. 1 silná korelace ($r = 0,72$). Potomstva pocházející z ozářených jednorázových zpětných hybridů (B1) se vyzna-

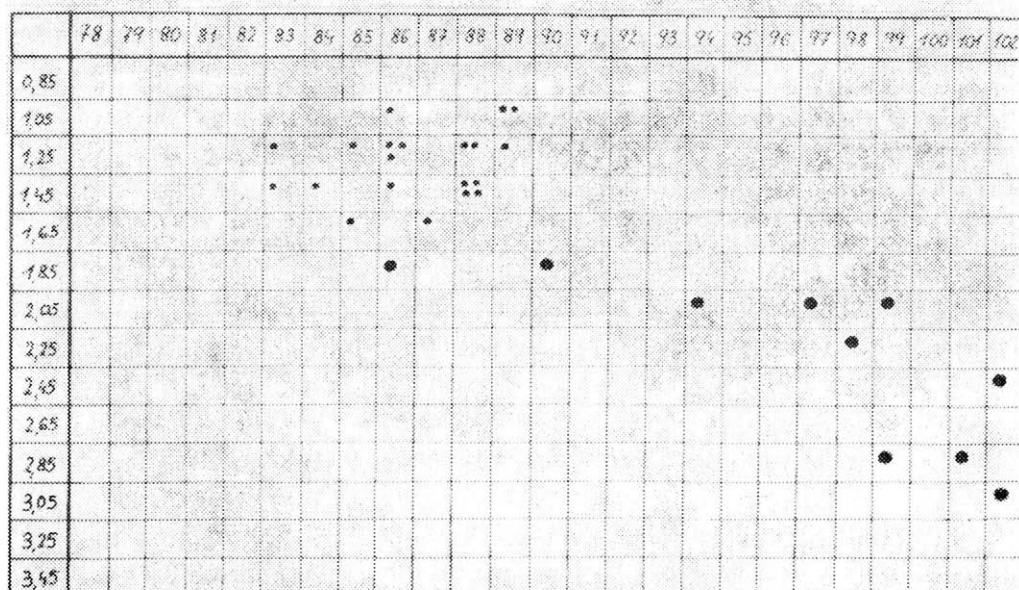
III. Korelace mezi délkou vegetace do kvetení lat a počtem palic na jednu rostlinu — The correlation between the length of growing season till panicle silking and the number of cobs per plant

Č.	Varianta	Hodnota r	Významnost
1.	RTZM č. 1	0,72	$P_{0,01}$ vysoká
2.	K	-0,15	žádná
3.	RTZM č. 1-B1	0,25	$P_{0,05}$ slabá
4.	RTZM č. 1-B2	0,62	$P_{0,05}$ vysoká

čují významným snížením hodnoty korelačního koeficientu. Pozorovanou změnu korelačního vztahu lze spojovat s narušením vazby vloh řídicích vytváření obou znaků genetických účinky záření. Analogické účinky chronického ozáření hybridů F_1 na rozšíření rekombinační proměnlivosti některých kvantitativních znaků kukuřice pozorovali Černý, Stehno (1972).

Narušení korelace mezi délkou vegetace a počtem palic na jednu rostlinu v souboru potomstev pocházejících z jednorázového zpětného křížení (B1) umožňuje výběr genotypů kombinujících vyšší počet palic na jednu rostlinu se zkrácenou délkou vegetace. Možnosti výběru ranějších genotypů s vyšším počtem palic na jednu rostlinu naznačují obr. 1 až 3.

V souboru potomstev získaných z ozářených dvojnásobných zpětných hybridů (B2) zvýšený podíl genů rané tvrdé kukuřice výrazně snížil četnost žádaných rekombinantů.



průměrný počet palic

1. Korelační pole charakterizující vztah mezi průměrným počtem palic a počtem dnů do kvetení souboru potomstev F_1-S_1 hybridu KAZ (tečky) a souboru potomstev M_5-S_4 radiomutanta RTZM č. 1 (plně kroužky) — The correlation field characterizing the relationship between the average number of cobs and number of days till silking in the set of the F_1-S_1 progenies of the KAZ hybrid (dots) and in the set of the M_5-S_4 progenies of RTZM radiomutant no. 1 (full rings)

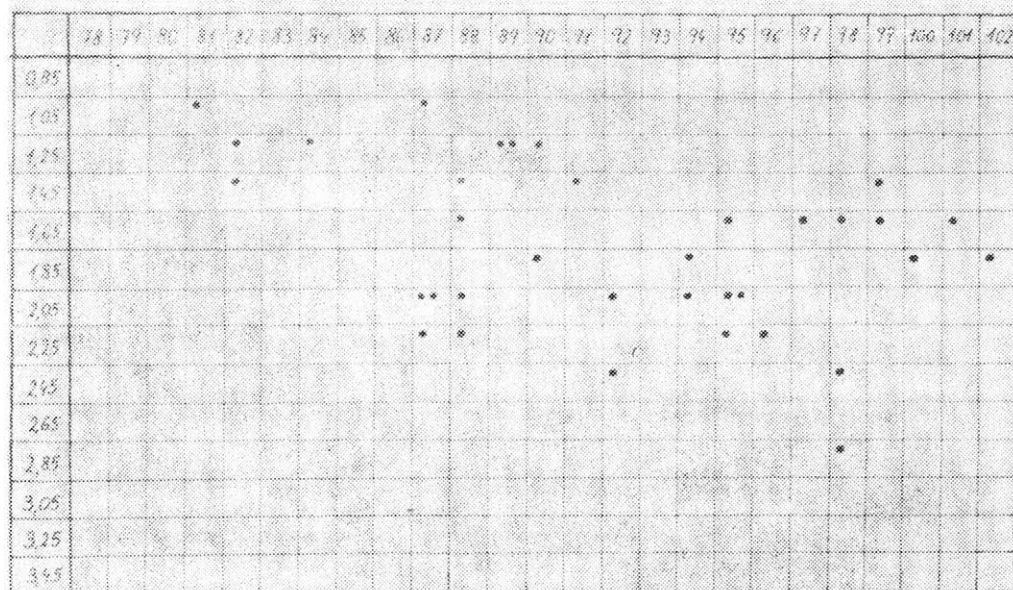
VÝNOS ZRNA (tab. IV)

IV. Výnos zrna pokusných variant v $t \cdot ha^{-1}$ (četnost linií určité třídy výnosu zrna; Praha - Suchdol, 1972) — Grain yield of the test variants in tons per ha (frequency of lines of a certain grain yield class; Prague - Suchdol, 1972)

Č.	Varianta	Počet linií	Výnos zrna v $t \cdot ha^{-1}$						
			1,0–2,0	2,1–3,0	3,1–4,0	4,1–5,0	5,1–6,0	$\bar{x}$	rozpětí
1.	RTZM č. 1	10	1	7	2	—	—	2,6	1,83–3,51
2.	K	20	—	7	13	—	—	3,15	2,25–3,84
3.	RTZM č. 1-B1	35	9	17	7	2	—	2,48	1,52–4,20
4.	RTZM č. 1-B2	36	—	13	16	5	2	3,37	2,01–5,83

Významné rozdílné průměry:

1–2 1–4 2–3 3–4



průměrný počet palic

2. Korelační pole charakterizující vztah mezi průměrným počtem palic a počtem dnů do kvetení souboru potomstev $M_4-F_4-S_4$ (B1) hybridu RTZM č. 1 $\times$ hybrid KAZ — The correlation field characterizing the relationship between the average number of cobs and the number of days till silking in the set of $M_4-F_4-S_4$ (B1) progenies of RTZM hybrid no. 1 $\times$ KAZ hybrid

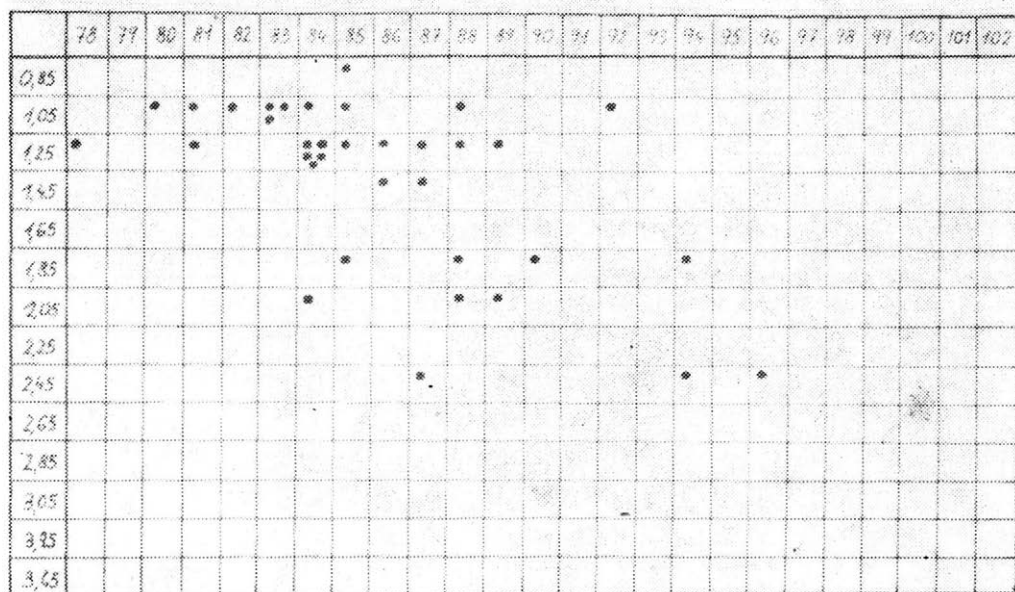
Potomstva pocházející z ozářených jednorázových zpětných hybridů mají ve srovnání s RTZM č. 1 v průměru nevýznamně nižší výnos zrna. V důsledku vyšší variability se však vyskytují ve zmíněném souboru B1 potomstva s nižším i vyšším výnosem zrna.

Potomstva pocházející z dvojnásobného zpětného křížení jsou charakterizována významně vyšším výnosem ve srovnání s RTZM č. 1 ve srovnání se souborem potomstev z jednorázového zpětného křížení (B1) a nevýznamně překonávají ve výnosu zrna soubor linií pocházejících z ekologicky dobře adaptovaného hybridu KAZ.

KOMBINAČNÍ SCHOPNOST

Do polní zkoušky výnosu zrna bylo zařazeno 28 kříženců zrnového typu pocházejících z ozářených zpětných hybridů B1. Kontrola, tj. hybrid CE 270, poskytla výnos zrna $5,38 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Topcrossové hybridy F_1 generace v průměru tento výnos překonaly o 15,6 %. Z celkového počtu 28 potomstev generace B1 a generace B2 se vyznačovalo 25 potomstev vyšším výnosem zrna než hybrid CE 270. Průměrný heterozní efekt ve výnosu zrna těchto potomstev byl o 18,6 % vyšší (tab. V).

Na výnos sušiny silážní hmoty bylo zkoušeno celkem 60 topcrosso-



průměrný počet palic

3. Korelační pole charakterizující vztah mezi průměrným počtem palic a počtem dnů do kvetení souboru potomstev $M_3-F_3-S_3$ (B1) hybridu (RTZM č. 1 × hybrid KAZ × 'Gloria Janetzki' — The correlation field characterizing the relationship between the average number of cobs and the number of days till silking in the set of the $M_3-F_3-S_3$ (B1) progenies of the hybrid (RTZM no. 1 × KAZ hybrid) × 'Gloria Janetzki'

vých hybridů F_1 generace. Celkový výnos sušiny a výnos sušiny palic byl vyjádřen ve škrobových jednotkách (ŠJ — tab. VI).

Ve srovnání s testerem CE 250 prokázalo dobrou specifickou kombinační schopnost 12 linií ze souboru 16 linií pocházejících z ozářených jednorázových zpětných křížení RTZM č. 1 × hybrid KAZ, tj. 75 %. Analogicky byla zjištěna dobrá kombinační schopnost u sedmi linií z celkového počtu 14 linií, pocházejících z ozářených dvojnásobných zpětných křížení (RTZM č. 1 × hybrid KAZ) × 'Gloria Janetzki', tj. 50 %.

Ve srovnání s testerem CE 270 byla zjištěna dobrá specifická kombinační schopnost ve výnosu silážní hmoty u devíti linií z 16 zkoušených linií, pocházejících z ozářených jednorázových zpětných hybridů RTZM č. 1 × hybrid KAZ, tj. u 56 % variant daného souboru. Jedna linie prokázala velmi dobrou specifickou kombinační schopnost a v jednom případě byla zjištěna slabá kombinační schopnost. V souboru linií získaných po ozáření dvojitých zpětných kříženců (RTZM č. 1 × hybrid KAZ) × 'Gloria Janetzki' byla zjištěna dobrá specifická kombinační schopnost u devíti linií z celkového počtu 14 linií, což představuje 56 % variant.

Dobrá kombinační schopnost testovaných potomstev pocházejících z ozářených zpětných hybridů RTZM č. 1 a rané kukuřice je důsledkem

V. Výnos zrna topcrossových hybridů F₁ generace v t. ha⁻¹ (Praha - Troja Podhoří, 1972) — The grain yield of the topcross hybrids of the F₁ generation in tons per ha (Prague - Troja Podhoří, 1972)

Č.	Linie RTZM č. 1 × × CE 270	Výnos zrna t. ha ⁻¹	% kontroly
1.	CE 270 (kontrola)	5,38	100,00
2.	č. 1 B1 × CE 270	4,64	86,24
3.	č. 2 B1 × CE 270	6,63	123,23
4.	č. 3 B1 × CE 270	7,55	140,33
5.	č. 4 B1 × CE 270	6,64	123,42
6.	č. 5 B1 × CE 270	6,90	128,25
7.	č. 6 B1 × CE 270	5,80	108,36
8.	č. 7 B1 × CE 270	7,26	134,94
9.	č. 8 B1 × CE 270	5,94	110,41
10.	č. 9 B1 × CE 270	5,89	109,42
11.	č. 10 B1 × CE 270	6,57	122,12
12.	č. 11 B1 × CE 270	7,12	132,34
13.	č. 12 B1 × CE 270	4,53	84,20
14.	č. 13 B1 × CE 270	6,72	124,90
15.	č. 14 B1 × CE 270	6,84	127,14
16.	č. 15 B1 × CE 270	5,41	100,55
17.	č. 16 B1 × CE 270	6,55	121,74
18.	č. 17 B1 × CE 270	6,36	118,22
19.	č. 18 B1 × CE 270	5,19	96,47
20.	č. 19 B1 × CE 270	5,95	110,59
21.	č. 20 B1 × CE 270	5,89	109,48
22.	č. 21 B1 × CE 270	6,14	114,13
23.	č. 22 B1 × CE 270	6,01	111,70
24.	č. 23 B1 × CE 270	7,04	130,85
25.	č. 24 B1 × CE 270	5,95	110,59
26.	č. 25 B1 × CE 270	6,44	119,70
27.	č. 26 B1 × CE 270	6,84	127,14
28.	č. 27 B1 × CE 270	5,41	100,56
29.	č. 28 B1 × CE 270	6,14	114,13

Minimální průkazný rozdíl: 2,62 t. ha⁻¹

vyššího nasazení palic. Získané údaje o průměrném počtu palic variant zkoušených v polní zkoušce topcrossových hybridů F₁ generace na výnos zrna uvádí tab. VII.

Zjištěné poznatky odpovídají výsledkům Lonngquista (1967), podle kterých lze soudit, že nasazení dvou či více palic na hlavním stéble podmiňuje vyšší fotosyntetickou výkonnost kukuřice. Na význam vyššího počtu palic poukázal rovněž Dahlstrom (1962) při hodnocení prvních obchodních hybridů kukuřice a teosinty.

VI. Výnos sušiny top crossových hybridů F₁ generace ve škrobových jednotkách na 1 ha (Lysá nad Labem, 1972) — The dry matter yield of the F₁ generation topcross hybrids in starch units per ha (Lysá on Elbe, 1972)

Označení linií RTZM č. 1	Výnos při křížení s testerem		Kombinační schopnost
	CE 250	CE 270	
č. 1 — B1	11 083	10 898	dobrá
č. 2 — B1	11 373	11 674	dobrá
č. 3 — B1	10 387	10 908	střední
č. 4 — B1	10 410	11 363	dobrá
č. 5 — B1	13 043	14 230	dobrá
č. 6 — B1	12 056	11 924	dobrá
č. 7 — B1	11 606	13 070	dobrá
č. 8 — B1	10 295	10 378	střední
č. 9 — B1	12 766	10 232	dobrá
č. 10 — B1	11 770	10 598	dobrá
č. 11 — B1	8 750	11 902	střední
č. 12 — B1	11 635	9 470	střední
č. 13 — B1	10 359	8 659	střední
č. 14 — B1	10 359	6 511	střední
č. 15 — B1	11 232	12 182	dobrá
č. 16 — B1	11 490	7 918	střední
č. 1 — B2	10 267	10 025	střední
č. 2 — B2	10 532	10 848	střední
č. 3 — B2	11 873	10 118	dobrá
č. 4 — B2	11 243	12 629	dobrá
č. 5 — B2	12 795	13 263	dobrá
č. 6 — B2	12 259	12 428	dobrá
č. 7 — B2	9 419	11 371	střední
č. 8 — B2	12 635	9 393	dobrá
č. 9 — B2	9 372	11 977	střední
č. 10 — B2	10 544	10 438	střední
č. 11 — B2	11 823	10 125	dobrá
č. 12 — B2	10 546	12 925	dobrá
č. 13 — B2	10 718	12 574	dobrá
č. 14 — B2	12 321	11 015	dobrá

Výnos sušiny testerů ve škrobových jednotkách na 1 ha

CE 250 10 987

CE 270 10 508

Minimální průkazný rozdíl $P_{0,05} = 3525,14 \text{ ŠJ} \cdot \text{ha}^{-1}$

VII. Průměrný počet palic na hlavním stéble topcrossových hybridů F₁ generace hodnocených na výnos zrna ve zkoušce výkonu (Praha - Troja, 1972) — The average number of cobs on the main stem of the F₁ generation topcross hybrids evaluated for grain yield in performance test (Prague - Troja, 1972)

Č.	Linie RTZM č. 1 × × CE 270	Počet palic na hlavním stéble	Významnost rozdílu proti kontrolě (CE 270)
1.	CE 270 d. c.	1,26	
2.	č. 1 B1 × CE 270	1,57	+
3.	č. 2 B1 × CE 270	1,74	+
4.	č. 3 B1 × CE 270	1,70	+
5.	č. 4 B1 × CE 270	1,40	+
6.	č. 5 B1 × CE 270	1,59	+
7.	č. 6 B1 × CE 270	1,33	+
8.	č. 7 B1 × CE 270	1,58	+
9.	č. 8 B1 × CE 270	1,61	+
10.	č. 9 B1 × CE 270	1,68	+
11.	č. 10 B1 × CE 270	1,55	+
12.	č. 11 B1 × CE 270	1,73	+
13.	č. 12 B1 × CE 270	1,49	+
14.	č. 13 B1 × CE 270	1,40	+
15.	č. 14 B1 × CE 270	1,71	+
16.	č. 15 B1 × CE 270	1,61	+
17.	č. 16 B1 × CE 270	1,60	+
18.	č. 17 B1 × CE 270	1,44	+
19.	č. 18 B1 × CE 270	1,51	+
20.	č. 19 B1 × CE 270	1,57	±
21.	č. 20 B1 × CE 270	1,63	+
22.	č. 21 B1 × CE 270	1,62	+
23.	č. 22 B1 × CE 270	1,46	+
24.	č. 23 B1 × CE 270	1,54	+
25.	č. 24 B1 × CE 270	1,71	+
26.	č. 25 B1 × CE 270	1,51	+
27.	č. 26 B1 × CE 270	1,57	+
28.	č. 27 B1 × CE 270	1,50	+
29.	č. 28 B1 × CE 270	1,46	+

Minimální průkazný rozdíl = 0,13

Korelační a regresní analýzou mezi prvky výnosu zrna topcrossových hybridů generace F₁ byla zjištěna významná kladná korelace (při $P = 0,01$) mezi výnosem zrna z jednotky plochy a počtem palic ($r = 0,18$). Počet palic na hlavním stéble u hodnocených topcrossových hybridů je v kladné korelaci s hmotností 1000 zrn ($r = 0,17$) a v negativní korelaci s počtem zrn na jedné palici ($r = -0,17$).

Vzdálená hybridizace kukuřice a teosinty, přes řadu obtíží spoje-

ných s tímto typem vzdáleného křížení, umožňuje výrazně obohatit výchozí materiál pro šlechtění kukuřice, zejména při šlechtění linií a hybridů s vyšším počtem palic a s vyšším odnožováním (Sidorov, Šulakov, 1962).

Předpokladem pro využití teosinty pro šlechtění kukuřice v našich podmínkách je získání dostatečně raných forem teosinty či derivátů z křížení teosinty a kukuřice. Získání rekombinantů spojujících dostatečnou ranost s vyšším počtem palic je u zmíněných forem omezeno nižším stupněm konjugace homologických chromozómů kukuřice a teosinty (Sprague, 1957). Vyšší četnost crossing overů lze u kukuřice vyvolat ozářením pylu (Stadler, 1928). Ozáření rostlin na gama poli během vegetace rovněž rozšiřuje celkovou genetickou proměnlivost hybridů kukuřice (Černý, Valkoun, 1972).

Lze proto usuzovat, že chronické ozáření zpětných hybridů kukuřice a teosinty umožnilo rozšířit jejich genetickou variabilitu a získat žádané genotypy s vyhovující raností a cennými znaky teosinty, jako je vyšší počet palic, a s dobrou kombinační schopností.

ZÁVĚR

1. V potomstvu generace $M_4 - F_4 - S_4$ chronicky ozářených rostlin křížence radiomutanta RTZM č. 1 $\times$ hybrid KAZ dávkami v rozpětí 1000 až 2000 R během vegetace při intenzitě záření 0,357 až 0,714 R $\cdot$ h⁻¹ bylo zjištěno významné narušení korelace mezi pozdností a vyšším počtem palic na hlavním stéble, typické pro pozdní linii RTZM č. 1 ($r = 0,72$).

2. V generaci $M_4 - F_4 - S_4$ ozářených zpětných hybridů RTZM č. 1 $\times$ hybrid KAZ a (RTZM č. 1 $\times$ hybrid KAZ) $\times$ 'Gloria Janetzki' byla nalezena potomstva vyznačující se ve srovnání s linií RTZM č. 1 významným zkrácením délky vegetace při zachování vyššího počtu palic.

3. Ranější linie s vyšším počtem palic, vybrané v generaci $M_4 - F_4 - S_4$ ozářených zpětných hybridů RTZM č. 1 a raných kukuřic, se vyznačují v poměru k testerům CE 250 a CE 270 v průměru střední až dobrou kombinační schopností ve výnosu zrna a ve výnosu silážní hmoty.

Poděkování: Autoři srdečně děkují za založení a zpracování polních zkoušek výkonu topcrossových hybridů ing. J. Antoňové a ing. V. Holasové.

Literatura

- DAHLSTROM, D. E.: New tools for better corn hybrids. *Crops Soils*, 14, 1962, s. 9.
- ČERNÝ, J. — HABĚTÍNEK, J. — LEDECKÝ, J. — ROB, H.: Variabilita podlinií *Euzea Mangelsdorf* a její kombinační schopnost po chronickém ozáření. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 12, 1976, č. 1, s. 21-28.
- ČERNÝ, J. — STEHNO, Z.: Variabilita kvantitativních znaků kukuřice po chronickém ozáření hybridní generace F_1 . Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 8, 1972, č. 1, s. 37-46.
- ČERNÝ, J. — VALKOUN, J.: Vliv chronického a akutního gama ozáření na specifickou kombinační schopnost kukuřice — linie WD. In: Sbor. VŠZ v Praze, FA, Ř. A, 1972, s. 85-104.

LONNQUIST, J. H.: Mass selection for prolificacy in maize. *Züchter*, 37, 1967, č. 4, s. 185-188.

PIOVARČI, A.: Výsledky zkoušek kombinační schopnosti samoopylovaných linií kukuřice. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 3, 1967, č. 3, s. 203-212.

SIDOROV, F. F. — ŠULAKOV, I. K.: Gibridy kukuruzy i teosinte. *Trudy po prikladnoj botanike, genetika i selekcii*, 34, 1962, s. 76-85.

SPRAQUE, J. F.: Kukuřiza i jeho ulučšenije. Moskva 1957.

STADLER, L. J.: Genetic effects of X rays in maize. *Proc. natn. Acad. Sci.*, 14, 1928, s. 69-75.

Došlo dne 30. 6. 1980

ЧЕРНЫ, Й. — ЛЕДЕЦКИ, Й. — ГОЛАС, Й. (Селекционная станция Ступице; Селекционная станция Лыса над Лабем; ЕСХК Првни Май, Либице над Цидлиноу): Влияние хронического облучения на изменчивость гибридов кукурузы и теосинты. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (3) : 167-178.

Растения поколения F₁ обратных гибридов кукурузы и теосинты-радиомутанта RTZM No 1 (B1 и B2) облучали в ходе вегетации в хроническом порядке в гамма-поле дозами в пределах 1000—2000 Р. В потомствах от M₄ до F₄ гибрида B1 заметно нарушена корреляция между позднеспелостью и повышенным числом початков, которая типична для теосинты — линии RTZM No 1. Были отобраны линии M₄—F₄ поколений обоих обратных гибридов (B1 и B2), отличающихся требуемым повышенным числом початков и раннеспелостью, а также средней или хорошей комбинационной способностью с точки зрения продукции силосной массы.

гибридизация; кукуруза; теосинта; корреляция; раннеспелость; количество початков; комбинационная способность

ČERNÝ, J. — LEDECKÝ, J. — HOLAS, J. (Plant Breeding Station, Stupice; Plant Breeding Station, Lysá nad Labem; May-Day Co-operative Farm, Libice nad Cidlinou): *The Effect of Chronical Irradiation on the Variability of Maize and Teosinte Hybrids*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (3) : 167-178.

The plants of the F₁ generation of the back-crosses of maize and teosinte — radiomutant RTZM no. 1 (B1 and B2) were exposed to chronical irradiation with doses from 1000 to 2000 R in gamma-field during their growing season. In the M₄ to F₄ progenies of the B1 hybrid, the correlation between lateness and a higher number of cobs, typical of teosinte — line RTZM no. 1 — was significantly distorted. M₄ to F₄ generation lines, characterized by the required higher number of cobs and earliness and by a medium to good combining ability in silage mass yield, were selected from both back-cross hybrids.

hybridization; maize; teosinte; correlation; number of cobs; combining ability

ČERNÝ, J. — LEDECKÝ, J. — HOLAS, J. (Züchtungsstation, Stupice; Züchtungsstation, Lysá nad Labem; LPG Erster Mai, Libice nad Cidlinou): *Einfluß chronischer Bestrahlung auf die Variabilität der Mais- und Teosinthehybriden*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (3) : 167-178.

Pflanzen der F₁-Generation der Rückkreuzungshybriden des Maises und des Teosinthe — Radiomutanten RTZM Nr. 1 (B1 und B2) wurden während der Vegetationszeit im Gamma-Feld mit Dosen im Bereich von 1000 bis 2000 R chronisch bestrahlt. In der M₄- bis F₄-Nachkommenschaft des Hybriden B1 war die Korrelation der Spätreife und der höheren Kolbenzahl, die für die Teosinthe-Linie RTZM Nr. 1 typisch ist, signifikant gestört. Es wurden Linien der M₄- bis F₄-Generation beider Rückkreuzungshybriden (B1 und B2), die durch die erwünschte höhere Kolbenzahl und Frühreife gekennzeichnet sind und durch mittlere bis gute Kombi-

nationsfähigkeit in bezug auf den Ertrag an Siliermasse charakterisiert sind, ausgelesen.

Hybridisation; Mais; Teosinthe (*Euchlaena mexicana*); Korrelation; Frühreife; Kolbenzahl; Kombinationsfähigkeit

Adresy autorů:

Ing. Jiří Černý, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský Kroměříž — Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Sběřina

Ing. Jiří Holas, JZD První máj, 289 07 Libice nad Cidlinou

RNDr. Josef Ledecký, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský Olomouc — Šlechtitelská stanice, 289 22 Lysá nad Labem

RECENZE

MICROBODIES/PEROXISOMEN PFLANZLICHER ZELLEN

MIKROTĚLÍSKA/PEROXIZÓMY ROSTLINNÝCH BUNĚK

B. Gerhardt

Morphologie, Biochemie, Funktion und Entwicklung eines Zellorganells. Cell Biology Monographs. Continuation of Protoplasmologia, Vol. 5. Wien — New York, Springer Verlag. 1978, 283 s., 12 obr.

V publikaci jsou souborně shrnuty poznatky získané při studiu mikrotělisek/peroxizómů. V úvodu je popsána funkce peroxizómů, jejich struktura a kritéria k identifikaci mikrotělisek. Další kapitola pojednává o inkluzích uložených v matici mikrotělisek a o cytoplazmatické invaginaci v mikrotělískách. Neobyčejně je zajímavá kapitola popisující asociaci mikrotělisek ostatními buněčnými orgány. V kapitole pojednávající o přítomnosti mikrotělisek v rostlinných buňkách je objasněna funkce organel v rostlinné buňce a jejich možný počet v buňce.

Pro diagnostiku mají význam poznatky, shrnuté v popisu cytochemického důkazu katalázy a její lokalizace v mikrotělískách. V další části je popsán cytochemický důkaz oxidáz a nespecifických peroxizomálních enzymů v mikrotělískách.

Velmi instruktivně je vysvětlena izolace peroxizómů z rostlinných buněk. Další kapitoly pojednávají o složkách peroxizómů rostlinných buněk, o látkové výměně a funkci peroxizómů v buňkách vyšších rostlin, o důkazu, látkové výměně a funkci peroxizómů v řasách a houbách. Závěrečná kapitola je věnována biogenezi a vývoji mikrotělisek/peroxizómů a regulaci peroxizomální enzymatické aktivity. Rozsáhlý tabulkový materiál charakterizuje přítomnost a vlastnosti mikrotělisek v různých buněčných typech. Autorovi se podařilo zaujmout kritický pohled na zmíněný specifický úsek buněčné biologie a vysvětlit funkci těchto významných organel v organizaci buňky. Zpracovaná monografie podává rychlou a vyčerpávající informaci o současném stavu poznatků a bude jistě velmi hledanou příručkou, bez které se neobejde cytolog, genetik, ani rostlinný virolog. Kniha je doplněna více než 650 citacemi původní literatury.

Ing. Jiří Chod, CSc.

J. Rod, B. Nedbálková, J. Pelikán, M. Wagner, I. Andonov, V. Vacková,
J. Ehrenbergerová

ROD, J. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKÁN, J. — WAGNER, M. — ANDONOV, I. — VACKOVÁ, V. — EHRENBARGEROVÁ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pěstivařský, Troubsko; Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv prostředí na objektivnost výběrů u vojtěšky*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 179-188.

U pěti morfologicky rozdílných genotypů byl ve třech secích prvního sklizňového roku studován vliv sponu a sousedících genotypů na manifestaci základních výběrových znaků: hmotnost trsu, lodyh a listů, počet, délka a tloušťka lodyh a plocha listů. U všech znaků a ve všech secích byl prokázán významný efekt sponu a hodnocených genotypů s výjimkou plochy listů v první seči. Vliv obklopujících genotypů byl vesměs nevýznamný s výjimkou hmotnosti trsu, hmotnosti listů a plochy listů, vždy pouze ve třetí seči. Převážně významné byly interakce genotypů se sponem, s výjimkou délky a tloušťky lodyh ve třetí seči. Je možné konstatovat, že byla prokázána modifikabilita základních výběrových znaků vlivem úživné plochy (spon) a interakce genotypů s prostředím, čili různá reakce genotypů na úživnou plochu. Tyto skutečnosti je nutno zohlednit při volbě výběrové techniky u vojtěšky.

vojtěška; výběry; prostředí

Proměnlivost rostlin — jedinců i výběrových znaků v jejich rámci je především funkcí genotypu. Tato skutečnost umožňuje šlechtitelské výběry, jejichž účinnost je limitována modifikačními vlivy prostředí. Technické uspořádání výběrových školek má tento rušivý vliv snížit na minimum. Jde především o úplnou normalizaci růstových podmínek, které mimo jednotných agrotechnických zásahů znamenají jednotné určení úživné plochy vyšetřovaných a vybíraných jedinců. Zvětšení vzdáleností v řádkové kultuře však vede k modifikacím. Pravděpodobnost jejich výskytu zvyšují možné konkurenční vztahy mezi diferencovanými genotypy a navíc se nedá vyloučit působení vztahů allelopatických, které pak spolu s konkurencí označuje Muller (1969) jako interferenci.

Vzájemná závislost mezi jedinci bude asi tím větší, čím bude kultura hustší, avšak ve šlechtění rostlin se berou jen málo v úvahu interakce, které mohou mezi jedinci určité kultury existovat. Gallais (1975) uvádí různé možnosti selekce na výkon v podmínkách konkurence. Individuální selekce je u izolovaných rostlin pro některé znaky účinná, avšak např. výnos může být za působení silné konkurence negativně ovlivněn. Výsledek závisí na korelaci mezi hodnotou rodičů, stanovenou na individuálních rostlinách a hodnotou potomstva, zjišťovanou v podmínkách konkurence.

Rammach a Böttös (1976) stanovovali dědivost významných znaků různých typů habitu a růstu u vojtěšky vysévané v širokém a úzkém sponu. Dospěli k závěru, že dědivost počtu lodyh na jednu rostlinu byla vyšší při větším sponu a dědivost hmotnosti suchých listů byla téměř stejná s výjimkou typu rozložitého, u něhož byla zjištěna vyšší hodnota při širším sponu. Užší vztah mezi výškou rostliny, výnosem zelené hmoty, sušin listů a lodyh byl zjištěn při úzkém sponu.

Na základě uvedených skutečností je tedy možné konstatovat, že spon rostlin v selekčních školkách se stává zdrojem možných modifikací, jejichž existence je spolu s dalšími vlivy s ohledem na objektivizaci šlechtitelských výběrů předmětem této práce. Jde tedy o ověření předpokladu, že šlechtitelské výběry probíhají ve své zásadní fázi za podmínek, které neodpovídají velkovýrobním podmínkám.

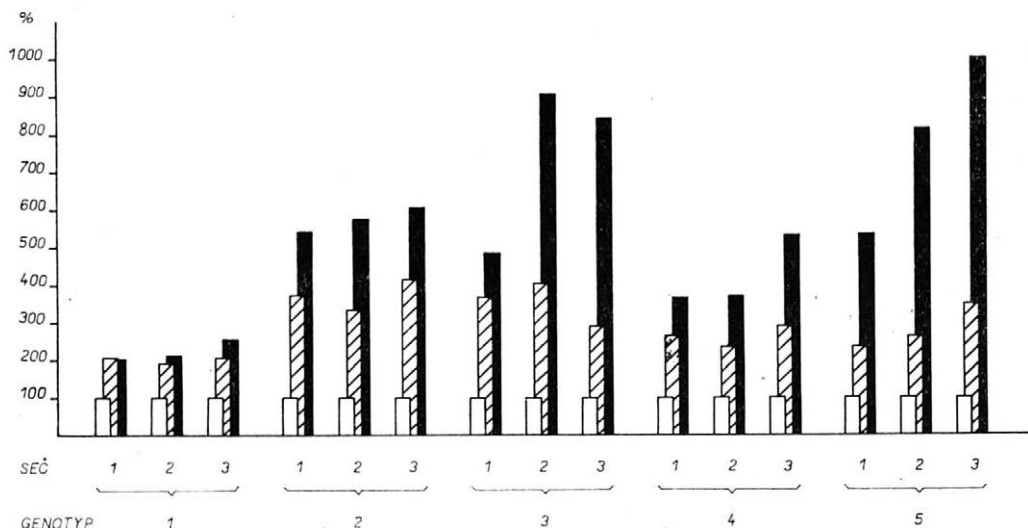
MATERIÁL A METODY

Pro studium jsme použili pět genotypů vojtěšky, reprezentovaných klony, které jsme vybrali tak, aby se vzájemně lišily ve zvolených výběrových znacích. Jako základní faktory, rozhodující o modifikabilitě výběrových znaků jsme mimo genotypů zvolili tři spony 15 X 15 cm, 30 X 30 cm a 50 X 50 cm. V rámci každého sponu jsme klony náhodně rozmístili tak, aby stejně často sousedily navzájem s všemi ostatními. Tím byly dány předpoklady pro odchycení dalšího faktoru, kterým jsou předpokládané konkurenční vztahy klonů, tj. různých genotypů.

Uspořádání pokusu tedy umožnilo ověřit účinnost tří základních faktorů a jejich případných interakcí: genotyp (reprezentovaný klonem), spon (úživná plocha) a sousedící genotyp (ovlivňující genotyp — konkurenční působení).

Vzhledem k důležitosti výběrových znaků s ohledem na technické možnosti jsme ve třech sečích prvního užitkového roku sledovali:

1. Hmotnost trsu v zelené hmotě, stanovená okamžitě po sežnutí trsu v polních podmínkách (v g),



1. Relativní hmotnost trsů v zelené hmotě (v % hmotnosti) v jednotlivých sečích při sponu 15 X 15 cm — The relative weight of clusters in green matter (per cent weight) in different cuts at a spacing of 15 X 15 cm

Vysvětlivky k obr. 1—7

Spon 15 X 15 cm — prázdný sloupec

spon 30 X 30 cm — šrafovaný sloupec

spon 50 X 50 cm — plný sloupec

I. Rozbor proměnlivosti, způsobené faktory (A — spony, B — obklopujícími genotypy, C — hodnocenými genotypy) a jejich interakcemi pro sedm sledovaných znaků — An analysis of variability caused by different factors (A — spacings, B — surrounding genotypes, C — evaluated genotypes) and their interactions in the seven traits under study

Analýza rozptylu

Znak	Seč	Zdroj proměnlivosti						
		A	B	C	A×B	A×C	B×C	A×B ×C
		Stupně volnosti						
		2	4	4	8	8	16	32
Hmotnost trsu	1.	++		+		+		
	2.	++		++		++		
	3.	++	+	++		++		
Hmotnost lodyh v seně	1.	++		+	+	++		
	2.	++		++		++		
	3.	++		++		++		
Hmotnost listů v seně	1.	++		++		++		
	2.	++		++		++		
	3.	++	+	++		++		
Počet lodyh	1.	++		++		++		
	2.	++		++		++		
	3.	++		++		++		
Průměrná délka lodyh	1.	++		++		+		
	2.	++		++		++		
	3.	++		++				
Průměrná tloušťka lodyh	1.	++		++		+		
	2.	++		++		+		
	3.	++		++				
Průměrná plocha listů	1.			++		+		
	2.	++		++				
	3.	++	++	++		++	++	

A × B × C = technická chyba

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

2. hmotnost lodyh (bez listů) v seně stanovena po usušení celé rostliny na vzduchu ve skleníku a po mechanickém rozboru, tj. otrhání listů, příp. květenství (v g),

3. hmotnost listů v seně na základě výše uvedených mechanických rozborů,

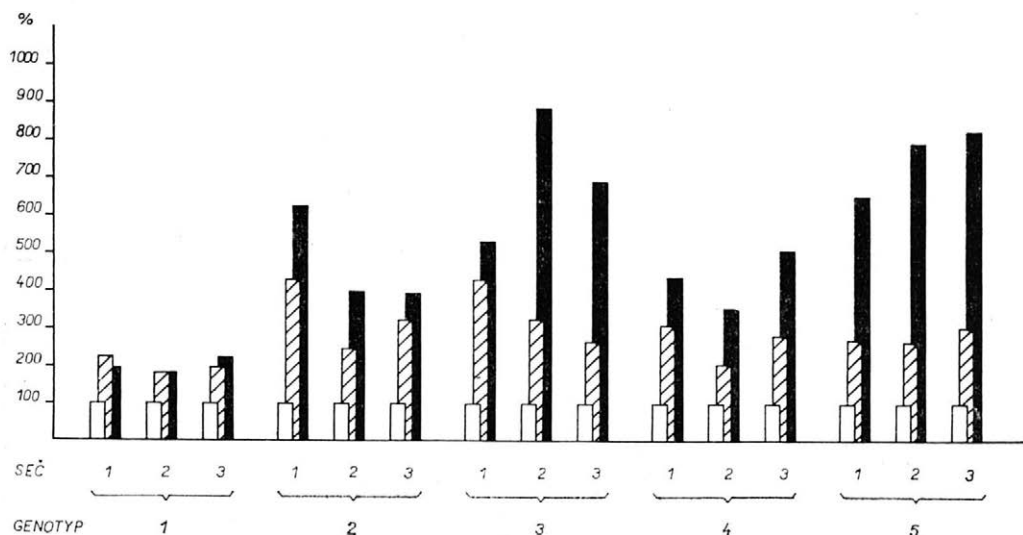
4. počet lodyh stanovený při sklizni,

5. délka lodyh měřená u náhodně vybraných lodyh a vypočten průměr (měřeno na zelených lodyhách bezprostředně po sklizni),

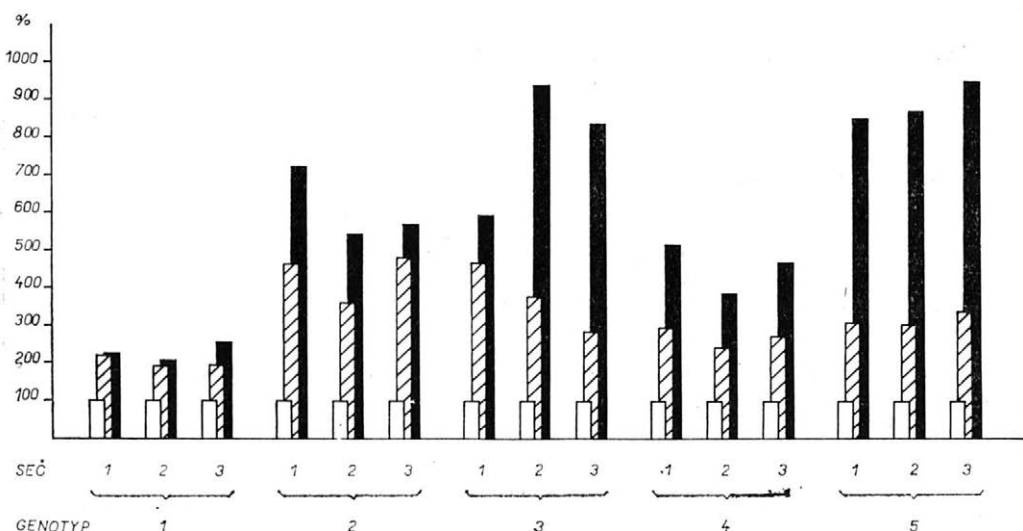
6. tloušťka lodyh změřená u pěti náhodně vybraných lodyh a vypočten průměr (měřeno na zelených lodyhách bezprostředně po sklizni ve střední části),

7. plocha listů stanovená planimetricky z 10 náhodně odebraných listů, vylisovaných a uložených.

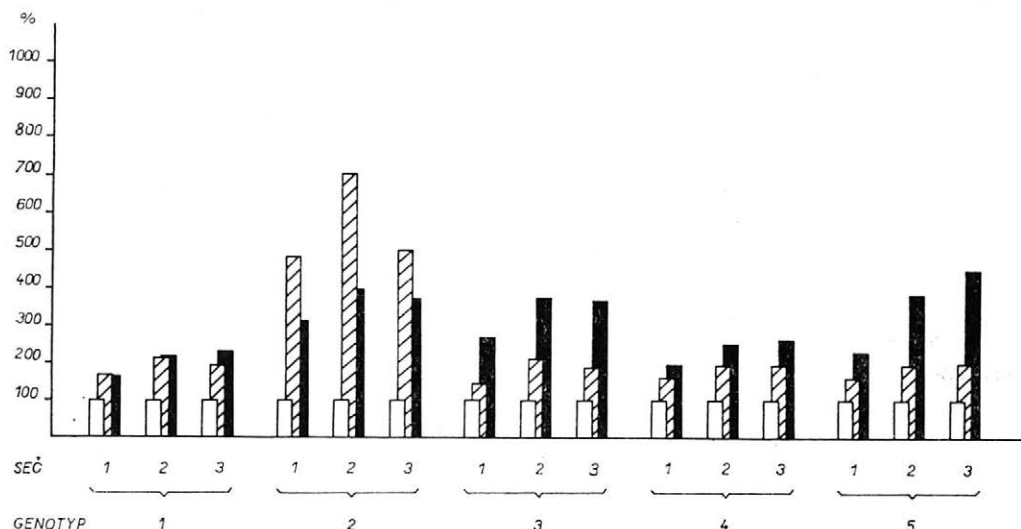
Základní objektivně stanovené znaky jsme zhodnotili statisticky a graficky. Pro statistické hodnocení jsme použili modelu trojného, zcela vyváženého třídění s jedním pozorováním v podtřídě s těmito kritérii třídění: A — spony (úživná plocha), B — obklopující genotypy (konkurenční působení), C — hodnocené genotypy. Vstupními daty byly průměry pozorování ze tří opakování. Výsledky 21 analýzy rozptylu uvádíme v tab. I. Z úsporných důvodů upouštíme od uvádění průměrných



2. Relativní hmotnost lodyh v seně v jednotlivých sečích vyjádřená v procentech hmotnosti při sponu 15 X 15 cm — The relative weight of stems in hay in different cuts, expressed as per cent weight at a spacing of 15 X 15 cm



3. Relativní hmotnost listů v seně (v procentech hmotnosti) v jednotlivých sečích při sponu 15 X 15 cm — The relative weight of leaves in hay (per cent weight) in different cuts at a spacing of 15 X 15 cm



4. Relativní počet lodyh (v procentech počtu) v jednotlivých sečích při sponu 15 X 15 cm — The relative number of stems (as % of total number) in different cuts at a spacing of 15 X 15 cm

čtverců, které nahrazujeme označením jejich případné významnosti. Zařazujeme však přehled statisticky významných jednoduchých kontrastů mezi faktory a jejich kombinacemi (interakcemi) na 5% hladině významnosti (tab. II).

Pro větší názornost jsme hodnoty jednotlivých ukazatelů daného genotypu při dané seči a sponu znázornili graficky (obr. 1—7). Ve všech případech jsme absolutní hodnoty přepočítali na hodnoty relativní tak, že za základ 100 % byla vzata hodnota příslušné charakteristiky při sponu 1, tj. 15 X 15 cm.

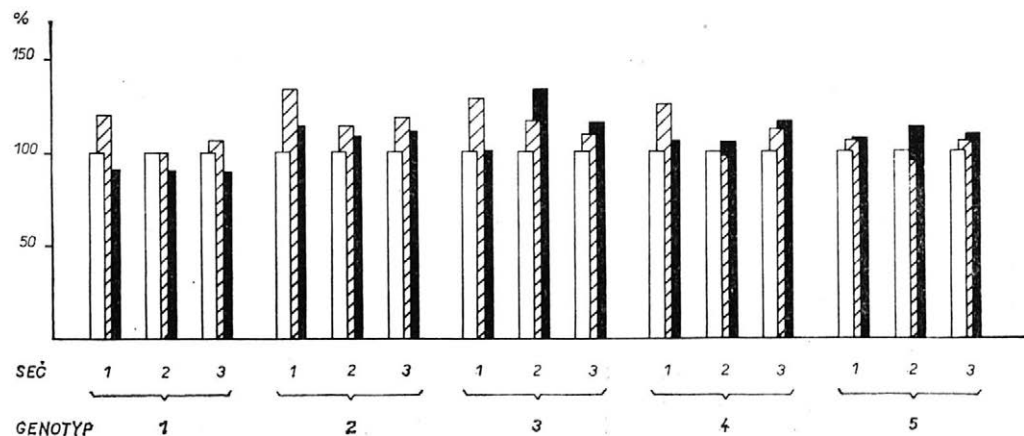
VÝSLEDKY

Základní sledovanou charakteristikou byla hmotnost jednotlivých trsů. Ukazuje se, že nejvýznamnějším zdrojem proměnlivosti je spon a vlastní genotyp. Vliv obklopujících genotypů nebyl prokázán, stejně tak i závislost na sečích není jednoznačná. Tomu odpovídá i skutečnost, že počet významných interakcí mezi sponem a genotypem je nejvyšší. Závislost hmotnosti trsu na sponu je zřejmá, přičemž je patrný i vliv genotypu. Tak například zjišťujeme u genotypu 5 několikanásobně větší reaktivitu na spon než u genotypu 1. Vliv sečí zřejmě tak velkou roli nehraje.

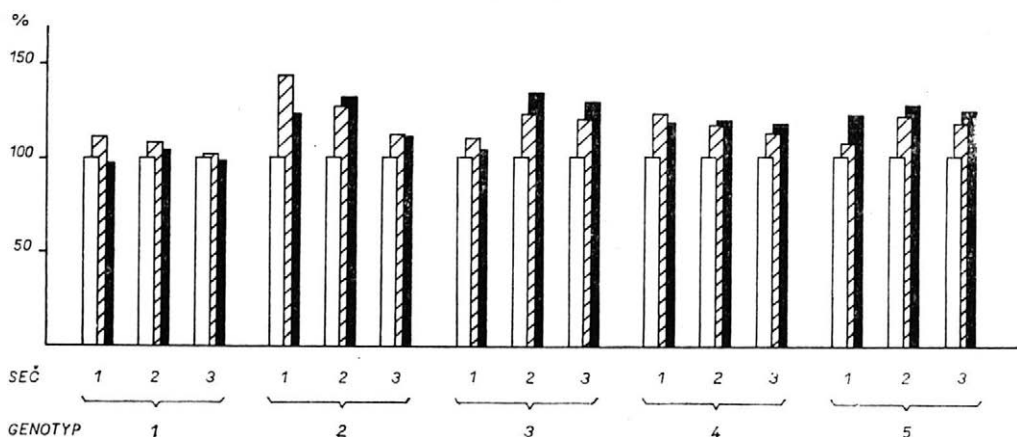
Ke zcela analogickým závěrům docházíme při interpretaci výsledků týkajících se hmotnosti lodyh v seně. Opět se projevuje silná individuální citlivost jednotlivých genotypů na spon, která se zdá ještě vyhraněnější než tomu bylo u hmotnosti trsu v zelené hmotě.

Hmotnost listů v seně úzce souvisí s dosud zvažovanými charakteristikami. Obecná výpověď je v podstatě shodná s oběma předcházejícími případy, avšak ukazují se zde náznaky specifických projevů s ohledem na jednotlivé genotypy. Nacházíme zde nejvyšší počet významných kontrastů pro interakci genotypu se sponem.

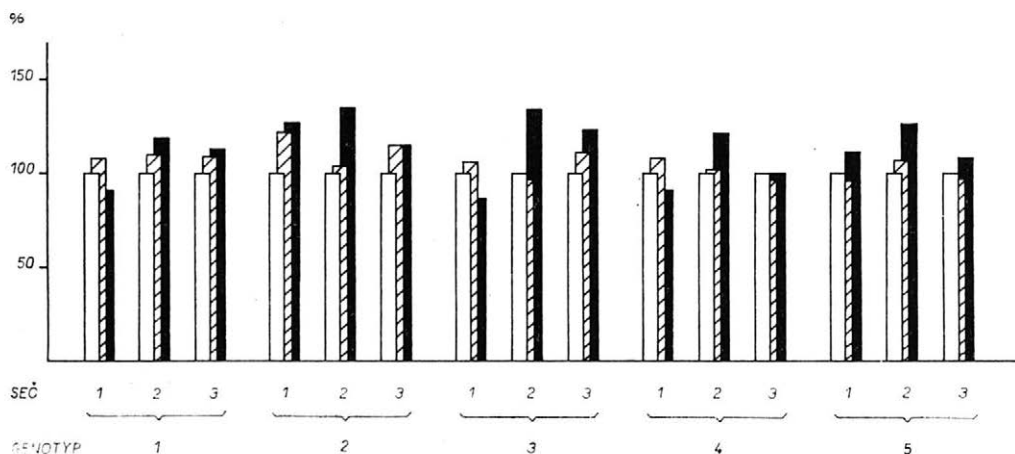
U průměrného počtu lodyh převažuje opět vliv sponu, hodnoceného genotypu a jejich interakce. Tato je především patrná z příslušného



5. Relativní délka průměrného počtu lodyh (v procentech délky) v jednotlivých sečích při sponu 15 × 15 cm — The relative length of the average number of stems (per cent length) in different cuts at a spacing of 15 × 15 cm



6. Relativní tloušťka lodyh (v procentech tloušťky) v jednotlivých sečích při sponu 15 × 15 cm — The relative thickness of stems (per cent thickness) in different cuts at a spacing of 15 × 15 cm



7. Relativní plocha listů (v procentech plochy) v jednotlivých sečích při sponu 15 × 15 cm — The relative leaf area (per cent area) in different cuts at a spacing of 15 × 15 cm

II. Přehled statisticky významných jednoduchých kontrastů ($P < 0,05$) mezi úrovněmi sledovaných faktorů a jejich interakcí. (Zdroje proměnlivosti: A — spony, B — obklopující genotypy, C — hodnocené genotypy) — A survey of the statistically significant simple contrasts ($P < 0,05$) among the levels of the studied factors and their interactions. (Variability sources: A — spacings, B — surrounding genotypes, C — evaluated genotypes)

Znak	Seč	Zdroj proměnlivosti					
		A	B	C	A × B	A × C	B × C
Hmotnost trsu	1.	3	0	1	0	34	0
	2.	3	0	3	0	48	0
	3.	3	1	6	0	63	0
Hmotnost lodyh v seně	1.	3	0	2	59	56	0
	2.	3	0	2	0	45	0
	3.	3	0	6	0	58	0
Hmotnost listů v seně	1.	3	0	4	0	71	0
	2.	3	0	9	0	60	0
	3.	3	1	8	0	65	0
Počet lodyh	1.	3	0	10	0	95	30
	2.	3	0	9	0	95	30
	3.	3	0	7	0	52	0
Převážná délka lodyh	1.	3	0	1	0	16	0
	2.	1	0	6	0	41	0
	3.	1	0	8	0	0	0
Průměrná tloušťka lodyh	1.	2	0	5	0	15	0
	2.	2	0	8	0	43	0
	3.	2	0	7	0	0	0
Průměrná plocha listů	1.	0	0	8	0	31	0
	2.	2	0	8	0	0	0
	3.	3	2	9	28	81	200
Maximálně možný počet kontrastů		3	10	10	105	105	300

grafu, kde relativně malé a v některých případech i nesystematicky uspořádané rozdíly v počtu lodyh u prvního a druhého genotypu jsou vystřídány velmi výraznými rozdíly u genotypů 3, 4 a 5. Navíc je ještě patrná různá citlivost jednotlivých genotypů na seče. Mimoto se v 1. seči vyskytuje významný případ interakce mezi vyšetřovaným a obklopujícím genotypem.

Délka převažujícího počtu lodyh sice vykazuje významné efekty sponu a hodnocených genotypů, ve dvou případech i jejich interakcí, avšak reakce genotypu na spon není již tak jednoznačná. Je zde zřejmý

i vliv sečí, kdy počet kontrastů pro uvedené kombinace genotypu se spony v jednotlivých sečích značně kolísá.

Tloušťka lodyh reaguje obdobně jako charakteristika předchozí, a to ať už jde o interakci genotypu se sponem, nebo o modifikující vliv sečí.

Jako poslední kritérium byla sledována průměrná plocha listů. Nej důležitějším zdrojem proměnlivosti jsou zde hodnocené genotypy, takže jde o znak pro daný genotyp charakteristický. Vliv sponu byl prokázán pouze ve 2. a 3. seči, zatímco interakce genotypu se sponem v 1. a 3. seči. Genotypy tedy reagují změnami plochy listů na spon, avšak vlivem dalších faktorů a v závislosti na sečích jsou tyto změny silně modifikovány.

DISKUSE

Měla být ověřena hypotéza o modifikačním vlivu podmínek prostředí na reprezentativnost výběrových znaků v individuálně zakládaných výběrových školkách.

Úvodem je možné konstatovat, že převážná většina studovaných znaků je charakteristická pro genotyp a je tedy ze šlechtitelského hlediska využitelná. Je to především hmotnost trsu, lodyh a listů a počet lodyh. Naproti tomu délka a tloušťka lodyh, jakož i plocha listů jsou znaky, u nichž je charakter genotypu silně modifikován vlivem sečí. Z hlediska studované otázky se jako nejvýznamnější poznatek jeví konstatování, že výše uvedené genotypově podmíněné znaky mohou být silně modifikovány sponem, tedy úživnou plochou. Tato interakce genotyp $\times$ prostředí je z hlediska výběrové techniky velmi závažná. Jinými slovy to znamená, že každý z genotypů reaguje na měnící se podmínky prostředí různě. To pak prakticky znamená, že za standardizovaných podmínek, běžných ve šlechtitelských školkách, mohou být závěry do značné míry zkresleny. Výběrové školky by tedy měly být zakládány tak, aby všem genotypům byly poskytnuty optimální podmínky rozvoje, tedy při měnících se sponech. Tento požadavek je ovšem technicky těžko splnitelný a bude proto nutné ve šlechtitelském procesu klást maximální důraz při definitivních výběrech na kmenové, řádkově zakládané školky. Je tedy možné konstatovat, že pracovní hypotéza, která předpokládala neadekvátnost základních výběrových školek při individuálním sponu, byla více než potvrzena. Nejde jen o poměrnou změnu habitu rostlin (všech posuzovaných genotypů), ale především o jejich různou reaktivitu na změny prostředí.

Z uvedeného je zřejmé, že se jedná o okolnosti, které mohou být z hlediska objektivity šlechtitelských výběrů velmi významné a právě u vojtěšky mohou do značné míry ovlivnit selekční proces.

Dané skutečnosti platí celkem shodně u hmotnosti celých trsů i jejich základních složek, tedy lodyh i listů. Tyto znaky si zachovávají svůj genotypový charakter ve všech sečích. Počet lodyh jako další výběrový znak rozhodující o struktuře výnosu může být pokládán také za genotypovou charakteristiku, která je mimo výše uvedených interakcí s prostředím ještě silně modifikována sečemi. To pak platí ještě v daleko větší míře o zbývajících charakteristikách jako jsou délka a tloušťka lodyh a plocha listů.

S ohledem na specifikaci šlechtitelských cílů bude nutné k těmto okolnostem v rámci výběrové techniky přihlížet. Z tohoto hlediska je nutné ještě upozornit na skutečnost, že u hustších sponů dochází s jistými výjimkami k rychlejšímu obrůstání po seči. Tyto okolnosti bude nutné respektovat ve šlechtitelských programech týkajících se výběrů na „časté seče“.

Závěrem je možné konstatovat, že v daném pokuse nebyl prokázán specifický konkurenční vliv sousedících genotypů.

Literatura

- GALLAIS, A.: Sur quelques aspects de la compétition en amélioration des plantes. *Annls. Amél. Pl.*, 25, 1975, č. 1, s. 51-64.
 MULLER, C. H.: Allelopathy as a factor in ecological process. *Vegetation*, Haag, 18, 1969, s. 348-357.
 RAMMACH, A. M. — BÖJTÖS, Z.: Performance of some genotypes of lucerne under wide and narrow spaced planting. I. Heritability of forage yield and related traits and interrelationships among traits. *Acta agron. Acad. Sci. hung.*, 25, 1976, č. 3-4, s. 309-318.

Došlo dne 10. 10. 1980

ГОД, Я. — НЕДБАЛКОВА, Б. — ПЕЛИКАН, Я. — ВАГНЕР, М. — АНДОНОВ, И. — ВАЦКОВА, В. — ЭРЕНБЕРГЕРОВА, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт кормопроизводства, Трубско; Сельскохозяйственный институт, Брно): Влияние среды на объективность отбора у люцерны. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (3) : 179-188.

У 5 разных по морфологии генотипов на 3 укосах первого уборочного года определяли влияние схемы высева и соседних генотипов на проявление основных выборочных признаков: масса куста, стеблей и листьев; количество, длина и толщина стеблей и площадь листьев. У всех признаков и укосов проявлен отчетливый эффект схемы посева и генотипов, за исключением площади листа на I укосе. Влияние примыкающих генотипов незначительное, за исключением массы куста и листьев и поверхности листьев, причем всегда на III укосе. Преимущественно значимыми представляются взаимодействия между генотипом и схемой, за исключением длины и толщины стеблей на III укосе. Установлена, следовательно, модифицируемость основных выборочных признаков под влиянием площади пользования (схем), а также взаимодействие между генотипом и средой, т.е. разная реакция генотипов на полезную площадь. Эти факты следует иметь в виду при намечании выборочной техники у люцерны.

люцерна; отбор; среда

ROD, J. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKÁN, J. — WAGNER, M. — ANDONOV, I. — VACKOVÁ, V. — EHRENBERGEROVÁ, J. (Fodder Crop Research and Breeding Institute, Troubsko; University of Agriculture, Brno): *The Effect of Environment on the Objectiveness of Selection in Lucerne*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (3) : 179-188.

In five morphologically different genotypes, the effect of spacing and adjacent genotypes on the manifestation of the main selection traits was studied in three cuts of the first harvest year. The studied traits included the weight of cluster, stems and leaves, the number, length and thickness of stems, and leaf area. A significant effect of spacing and genotypes was demonstrated in all traits and all cuts, except the leaf area in the first cut. The effect of the surrounding genotypes was always insignificant, with the exception of their influence on cluster weight, leaf weight and leaf area in the third cut. The interactions of genotypes with spacing were mostly significant, except the length and thickness of stems in the third cut. It can be stated that the results of the experiments demonstrated the modifiability

of the main selection traits by the nutrient area (spacing) and by the interaction of genotypes with environment, i. e. different response of genotypes to the nutrient area. These facts must be taken into account when choosing the selection technique in lucerne breeding.

lucerne; selection; environment

ROD, J. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKÁN, J. — WAGNER, M. — ANDONOV, I. — VACKOVÁ, V. — EHRENBARGEROVÁ, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko; Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Umwelteinfluß auf die Objektivität der Auslese bei der Luzerne*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 179-188.

Bei fünf morphologisch unterschiedlichen Genotypen wurde in drei Schnitten des ersten Nutzungsjahrs der Einfluß der Pflanzenentfernung und der benachbarten Genotypen auf die Manifestation der grundlegenden Auslesemerekmale, d. h. die Masse der Staupe, des Stengels und der Blätter, die Anzahl, die Länge und Stärke der Stengel und die Blattfläche studiert. Bei allen Merkmalen und in allen Schnitten wurde ein signifikanter Effekt der Pflanzenentfernung und der zu bewertenden Genotypen (mit Ausnahme der Blattfläche im ersten Schnitt) nachgewiesen. Der Einfluß der benachbarten Genotypen war durchweg unsignifikant, mit Ausnahme der Staudenmasse, der Blattfläche und -masse, jeweils nur im dritten Schnitt. Überwiegend signifikant waren die Interaktionen der Genotypen mit der Pflanzenentfernung, mit Ausnahme der Länge und Stärke des Stengels im dritten Schnitt. Es kann konstatiert werden, daß eine Modifikabilität der Grundauslesemerekmale unter dem Einfluß der Nährstoffaufnahme (Pflanzenentfernung) und eine Interaktion der Genotypen mit der Umwelt, d. h. eine unterschiedliche Reaktion der Genotypen auf die Nährstoffaufnahme nachgewiesen werden konnte. Diese Tatsachen müssen daher bei der Wahl der Auslesetechnik bei der Luzerne in Betracht genommen werden.

Luzerne; Ausleseverfahren; Umwelt

Adresy autorů:

Doc. dr. ing. Jan Rod, DrSc., RNDr. Božena Nedbálková, CSc., ing. Jan Pelikán, dr. Miloš Wagner, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

Doc. ing. Ivan Andonov, CSc., ing. Věra Vacková, ing. Jarmila Ehrenbergerová, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

L. Dotlačil, M. Apltauerová

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Ranost F₁ hybridů pšenice z křížení jař X ozim*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 189-195.

V tříletých polních pokusech (1973—1975) v Praze - Ruzyni byla sledována ranost F₁ hybridů pšenice typu jař X ozim na fertilní a sterilní (CMS X Rf) bázi. Hybridů — pěstování jako jař — odnožovali zpravidla poněkud dříve než jarní rodičovské odrůdy (o jeden až tři dny). V metání a plné zralosti však již byli výrazně pozdnější (maximálně o 14 dnů, nejčastěji o dva až sedm dnů). Opoždění vývoje hybridů v metání se již do plné zralosti příliš nezměnilo. Z výsledků vyplývá, že vhodným výběrem rodičů je možné dosáhnout požadované délky vegetace F₁ hybridů. Směr křížení ani použití systému pylové sterility a obnovy fertility průběh vegetace hybridů příliš neovlivnilo.

ranost v odnožování; ranost v metání; délka vegetace; reciproké křížení; systém CMS X Rf

Nejlepší odrůdy ozimé pšenice mohou být dosud považovány za výnosnější než odrůdy jarní. Avšak pěstování jarní pšenice je v některých oblastech zcela opodstatněné. Jedná se o takové oblasti, kde ozimé odrůdy špatně přezimují, kde jsou špatné podmínky pro podzimní osev a dále o oblasti, kde jsou ozimy brzy z jara poškozovány výsušnými větry [Černý et al., 1967]. Jarní pšenice se samozřejmě uplatňují v teplých oblastech, kde nedostatečné období chladu neumožňuje ozimům jarovizaci.

Při hybridizaci jarní pšenice s ozimou dominuje v F₁ generaci jarní charakter, podmíněný podle použitých rodičovských odrůd jedním, dvěma nebo třemi nezávislými dominantními geny (Yasuda, 1968; Pugsley, 1971; Klaimi, Qualset, 1974; Guljajev, Kyzlasov, 1975).

Ve výnosovém potenciálu F₁ hybridů z křížení jař X ozim je možné využít nejen vysoký výnosový potenciál ozimé rodičovské odrůdy (Pinthus, 1973), ale jak dokázali Grant, Mc Kenzie (1970), Pinthus (1973), Mani, Rao (1975) a Loginov (1977), i vysoký heterozní efekt ve výnosu zrna. Mohl by se proto tento typ hybridizace uplatnit i ve šlechtění hybridní pšenice. V takovém případě by bylo jisté důležité znát dynamiku vývoje F₁ hybridů jař X ozim.

Podle výsledků známých prací je vývoj F₁ hybridů ve srovnání s jarními rodičovskými odrůdami opožděn zpravidla o jeden až tři týdny již v metání (Klaimi, Qualset, 1974; Pinthus, 1973) a o přibližně stejnou dobu je prodloužena i celková doba vegetace (Grant, Mc Kenzie, 1970). Mezi jednotlivými kombinacemi však byly zjištěny výrazné rozdíly.

Délka vegetace F₁ hybridů jař X ozim by mohla omezit použitelnost tohoto typu hybridizace v heterozním šlechtění. Tím výrazněji vystupuje do popředí nutnost přihlížet při výběru rodičovských komponent mimo jiné i k zajištění dostatečné ranosti F₁ hybridů.

I. Délka fenologických fází u F₁ hybridů mezi jarní a ozimou pšenicí a u jarních rodičovských odrůd v letech 1973—1975 —
The length of phenological stages in the F₁ hybrids between spring and winter wheat and in the spring parent cultivars in 1973—1975

Doba vegetace ve dnech od vzejtí do	Ročník	Jarní rodičovské odrůdy		F ₁ hybridi								F — test	md při P = 0,05
		Siete Cerros	M 66	Siete Cerros × × Iljičovka		Iljičovka × × Siete Cerros		M 66 × × Kavkaz		Kavkaz × × M 66			
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	dif. JR	$\bar{x}$	dif. JR	$\bar{x}$	dif. JF	$\bar{x}$	dif. JR		
odnožování	1973	13,0	12,7	10,7	−2,3*	10,0	−3,0*	11,3	−1,4	11,3	−1,4	4,5*	1,83
	1974	17,3	15,7	15,7	−1,6*	15,7	−1,6*	17,0	+1,3*	16,0	+0,3	4,8*	1,18
	1975	14,0	13,3	11,7	−2,3*	10,7	−3,3*	11,3	−2,0*	10,7	−2,6*	14,7*	1,27
metání	1973	47,7	49,7	52,3	+4,6*	51,7	+4,0*	56,7	+7,0*	55,3	+5,6*	40,7*	1,82
	1974	68,3	72,3	73,0	+4,7*	73,7	+5,4*	81,0	+8,7*	80,7	+8,4*	131,9*	1,50
	1975	55,3	58,0	58,3	+3,0*	58,0	+2,7*	66,0	+8,0*	66,7	+8,7*	171,4*	1,06
plné zralosti	1973	95,0	96,7	99,3	+4,3*	99,7	+4,7*	108,0	+11,3*	107,0	+10,3*	256,2*	1,05
	1974	131,3	129,7	135,0	+3,7*	135,3	+4,0*	138,7	+9,0*	138,7	+9,0*	117,4*	1,18
	1975	104,0	104,0	107,3	+3,3*	106,7	+2,7*	115,7	+11,7*	114,7	+10,7*	194,7*	1,13

$\bar{x}$ — průměrný počet dnů od vzejtí do nástupu sledované fáze

dif. JR — rozdíl oproti jarní rodičovské odrůdě ve dnech

* — P = 0,05

II. Délka fenologických fází u F₁ hybridů CMS jař × Rf ozim a jarních rodičovských odrůd v letech 1973—1975 — The length of phenological stages in F₁ hybrids of CMS spring × Rf winter wheat and spring parent cultivars in the years 1973—1975

Doba vegetace ve dnech od vzejtí do	Jarní ♀ odrůda	1973					1974					1975		
		fertilní ♀ odrůda	× Rf Prof. Marchal		× Rf Champlein		fertilní ♀ odrůda	× Rf. Prof. Marchal		× Rf Champlein		fertilní ♀ odrůda	× Trf × (63-1) Rf	
			$\bar{x}$	$\bar{x}$ F ₁	dif. JR	$\bar{x}$ F ₁		dif. JR	$\bar{x}$	$\bar{x}$ F ₁	dif. JR		$\bar{x}$ F ₁	dif. JR
A odnožování	Harro	12,0	10,3	−1,7*	11,7	−0,3	18,0	16,7	−1,3	17,0	−1,0	14,0	11,7	−2,3*
	Praga	12,0	11,0	−1,0	12,3	+0,3	18,0	17,7	−0,3	16,3	−1,7*	13,7	12,7	−1,0*
	Zlatka	13,7	11,0	−2,7*	12,3	−1,4	16,7	16,0	−0,7	16,7	0,0	13,3	11,3	−2,0*
	Orca	12,7	13,3	+0,6	12,7	0,0	17,7	16,3	−1,4	16,3	−1,4	12,3	10,0	−2,3*
B metání	Harro	55,0	59,0	+4,0*	57,3	+2,3	78,3	82,3	+4,0*	78,0	−0,3	62,0	64,0	+2,0*
	Praga	53,7	57,3	+3,6*	56,3	+2,6*	75,0	79,0	+4,0*	76,7	+1,7	59,0	61,3	+2,3*
	Zlatka	48,7	53,0	+4,3*	54,3	+5,6*	72,3	76,0	+3,7*	74,7	+2,4*	56,3	59,0	+2,7*
	Orca	57,0	70,7	+13,7*	58,3	+1,3	79,0	84,7	+5,7*	81,0	+2,0*	66,3	70,7	+4,4*
C plné zralosti	Harro	101,7	106,3	+4,6*	102,0	+0,3	136,7	137,3	+0,6	136,3	−0,4	107,3	110,0	+2,7*
	Praga	100,0	106,7	+6,7*	101,3	+1,3	133,7	136,0	+2,3	135,7	+2,0	106,0	109,0	+3,0*
	Zlatka	98,0	99,7	+1,7	102,0	+4,0*	135,3	135,0	−0,3	135,7	+0,4	105,7	107,0	+1,3
	Orca	104,0	117,3	+13,3*	113,3	+7,3*	138,3	139,0	+0,7	138,7	+0,4	109,3	117,3	+8,4*
F — test		4,5* (A): 49,9* (B): 51,4* (C)					2,4* (A): 39,4* (B): 5,5* (C)					21,5* (A): 374,7* (B): 81,6* (C)		
md při P = 0,05		1,58 (A): 2,53 (B): 2,63 (C)					1,58 (A): 1,89 (B): 2,35 (C)					0,98 (A): 0,81 (B): 1,50 (C)		

$\bar{x}$ — průměrný počet dnů od vzejtí do nástupu sledované fáze

dif. JR — rozdíl oproti fertilní jarní rodičovské odrůdě ve dnech

* — P = 0,05

MATERIÁL A METODY

V letech 1973 až 1975 jsme v polních pokusech studovali ranost F_1 hybridů mezi jarní a ozimou pšenicí, pěstovaných jako jař. V párových kříženích (včetně reciprokých) na fertilní bázi jsme křížili odrůdy 'Iljičovka' × 'Siete Cerros' a 'Kavkaz' × 'M 66'. Dále jsme použili série jarních CMS analogů odrůd 'Harro', 'Praga', 'Zlatka' a 'Orca' (cytoplazma *Triticum timopheevi*) jako řadu mateřských komponent, s nimiž jsme křížili ozimé obnovitele fertility 'Prof. Marchal' a 'Champlein Rf' (pro vegetační roky 1973 a 1974), pro rok 1975 pouze obnovitele francouzského původu Trf × (63-1) Rf. F_1 hybridy na fertilní a sterilní bázi (CMS × Rf) byli zařazeni ve dvou paralelních pokusech.

Oba pokusy jsme založili ve třech úplných blocích při výsevu 229 zrn na 1 m² a velikosti pokusné parcelky 0,44 m². V pokusech jsme zjišťovali počet dnů od vzejití do: 1) odnožování, 2) metání, 3) plné zralosti (více než 50 % rostlin dosáhlo sledované fáze). Výsledky jsme zpracovali analýzou variance jednoduchého třídění.

VÝSLEDKY

F_1 hybridy na fertilní bázi

S výjimkou kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz' v roce 1974 odnožovali hybridy o jeden až tři dny dříve než jarní rodičovské odrůdy (JR). Rozdíly mezi hybridy z reciprokých kombinací nebyly prokázány (tab. I).

V metání byli již hybridy výrazně pozdnější než JR (o tři až devět dnů). Opoždění v metání bylo výraznější u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz' (šest a více dnů proti JR). Mezi reciprokými kombinacemi nebyly opět prokázány rozdíly.

Celková vegetace F_1 hybridů byla o tři až 12 dnů delší než u JR. Výrazně pozdnější byly kombinace 'M 66' a 'Kavkaz' (devět a více dnů proti JR). Rozdíly mezi hybridy z reciprokých křížení nebyly statisticky významné.

F_1 hybridy na bázi systému CMS — obnova fertility

Stejně jako u hybridů na fertilní bázi byla většina hybridů tohoto typu v odnožování ranější než JR, rozdíly však nebyly příliš velké (maximálně kolem dvou dnů) — tab. II.

V metání byli již všichni hybridy (s výjimkou 'CMS Harro' × 'Champlein Rf' v roce 1974) o jeden až šest dnů pozdnější než JR. Pouze kombinace 'CMS Orca' × 'Prof. Marchal' byla v roce 1973 opožděna v metání o 14 dnů k JR.

U většiny hybridů byl rozdíl k JR statisticky významný. Výrazně se opožděné metání projevilo zejména u kombinací, v nichž se účastnila odrůda 'Prof. Marchal'. Z CMS analogů opožděly metání hybridy odrůdy 'Zlatka' a zvláště 'Orca' výrazněji než odrůdy 'Praga' a 'Harro'. Zpoždění v metání hybridů bylo největší v roce 1973.

Opožděný vývoj hybridů se projevila i v plné zralosti — údaje však výrazně kolísají podle ročníků. Zatímco prodloužení vegetace hybridů dosáhlo v roce 1973 dva až 13 dnů a v roce 1975 jeden až osm dnů, v roce 1974 byly rozdíly proti JR statisticky neprůkazné a nepřesáhly dva dny. Nejvýrazněji se prodloužení vegetace projevilo v roce 1973 u hybridu 'CMS Orca' × 'Prof. Marchal' (13 dnů k JR), u ostatních hybridů nepřesáhlo osm dnů k JR. Odrůdy 'Prof. Marchal' a 'Orca' působily na pozdnost hybridů i v kombinacích s ostatními rodičovskými formami.

U většiny F_1 hybridů z křížení jarní $\times$ ozimá pšenice (na fertilní bázi i na bázi CMS s obnovou fertility) byl v prvních fázích vegetace (odnožování) zjištěn poněkud rychlejší vývoj než u jarních rodičovských odrůd. V metání a plné zralosti však byli hybridi výrazně pozdnější. U hybridů na fertilní bázi jsme zjistili tři až devět dnů proti JR v metání a tři až 12 dnů v plné zralosti. U hybridů na bázi CMS s obnovou fertility byly v metání i v plné zralosti nejvíce opožděny kombinace s odrůdou 'Orca' (až o 14 dnů). Opoždění vývoje ostatních hybridů nepřesáhlo sedm dnů proti JR.

Podobné, případně ještě výraznější vývojové zpoždění je známo i z literatury. Grant a McKenzie (1973) uvádějí rozdíl oproti JR devět až 20 dnů v metání a šest až 21 den v plné zralosti. Opoždění hybridů v metání uvádějí také Klaimi a Qualset (1974) — 10 až 25 dnů k JR a Pinthus (1973) — devět až 16 dnů k JR. Je pravděpodobné, že poměrně velká variabilita ve zjišťovaných hodnotách je důsledkem nejen vlivu ročníku a stanoviště, ale především výběru odlišných genotypů do křížení.

Z literatury i z výsledků této práce vyplývá, že dynamika vývoje F_1 hybridů mezi jarní a ozimou pšenicí je poněkud jiná než u jarních rodičovských odrůd. Hybridy začínají odnožovat brzy po vzejití — často dříve než jarní rodičovské odrůdy. Prodlužuje se však fáze sloupkování, takže v metání jsou již hybridy výrazně pozdnější. Toto zpoždění ve vývoji hybridů se může do plné zralosti ještě zvýšit, ve většině případů se však již podstatně nemění. Doba, po kterou dochází k ukládání asimilátů do zrna, je tedy u hybridů jař $\times$ ozim srovnatelná s jarními odrůdami. V tomto se liší dynamika vývoje F_1 hybridů jař $\times$ jař, u nichž se projevuje výrazná heteroze v ranosti metání a tendence ke zkrácení celkové vegetační doby (Dotlačil, Apltauerová, 1981). Ve srovnání s jarními odrůdami je tedy u hybridů jař $\times$ jař kratší fáze sloupkování a delší období pro tvorbu zrna.

Optimální délku vegetační doby hybridů jař $\times$ ozim je nutné zajistit vhodným výběrem rodičovských odrůd. Jak ukazují rozdíly mezi jednotlivými kombinacemi je takové řešení reálné. Výsledky pokusu s hybridy na bázi CMS s obnovou fertility naznačují, že ranost F_1 hybridů je možné do značné míry ovlivnit volbou jarní rodičovské odrůdy. Bude proto vhodné vybírat do křížení zejména rané odrůdy jarní pšenice a nepřilíší pozdní odrůdy ozimé. Rané jarní odrůdy (např. typy mexických odrůd) by byly výhodnými komponentami i z hlediska synchronizace doby kvetení při případné výrobě hybridního osiva.

Podle výsledků pokusu s hybridy na sterilní bázi usuzujeme, že systém pylové sterility a obnovy fertility nemá pravděpodobně výraznější vliv na pozdnost hybridů za předpokladu dobré obnovy fertility pyly. Ranost je zřejmě determinována především genovou výbavou rodičovských odrůd. Lze též předpokládat, že směr křížení neovlivňuje ranost F_1 hybridů jař $\times$ ozim. Obě tyto skutečnosti jsou výhodné pro případné využití systému cytoplazmatické pylové sterility a obnovy fertility při výrobě osiva hybridní pšenice typu jař $\times$ ozim.

Zájem o F_1 hybridy jař $\times$ ozim vzbuzuje především vysoký heterozní efekt ve výnosu zrna, dosahovaný u tohoto typu křížení. V našich pokusech vykázali nejvýnosnější hybridy na fertilní bázi efekt 9 až 47 %

k JR, při překonání standardů až o 52 %. U hybridů na sterilní bázi byl v důsledku neúplné obnovy fertility heterozní efekt zpravidla nižší; u jednotlivých kombinací přesáhl však i zde 30 % k JR a 20 % k nejvýnosnější odrůdě. Heterozí ve výnosu zrna kolem 30 až 40 % k JR uvádějí rovněž Pinthus (1973), Grant a Mc Kenzie (1970) a ještě vyšší hodnoty zjistili Mani a Rao (1975). Pinthus (1973) dává vysoký výnos hybridů do souvislosti s delším obdobím pro tvorbu klasu — doba od vytvoření klasu do vymetání je již podle něj blízká průměru mezi jarní a jarovizovanou ozimou mateřskou odrůdou. Podle našeho názoru jsou příčiny vysokého výnosu hybridů především ve využití výnosového potenciálu ozimé odrůdy a ve vysokém heterozním efektu při křížení dvou geneticky odlišných forem. Významné však může být i delší období sloupkování, kdy dochází k vytváření a diferenciaci klasu. Tomu nasvědčuje počet klásků v klasu hybridů, který byl o 10 až 30 % vyšší proti jarním rodičovským odrůdám.

Literatura

- ČERNÝ, V. a kol.: Soustava hospodaření na půdě. Praha, SZN 1967.
- DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M.: Ranost a její dědičnost u F₁ hybridů jarní pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 2, s. 125-134.
- GRANT, M. V. — MC KENZIE, H.: Heterosis in F₁ hybrids between spring and winter wheats. Can. J. Pl. Sci., 50, 1970, č. 2, s. 137-140.
- GULJAJEV, G. V. — KYZLASOV, V. G.: Nasledovanie reciproknymi gibrídamí pšenice príznakov opredeljuščich razvitie svojstva nepolegaemosti. Izvestija TSCHA, 1975, č. 1, s. 56-63.
- KLAIM, I. I. — QUALSET, C. O.: Genetics of heading time in wheat (*Triticum aestivum* L.). II. The inheritance of vernalization response. Genetics, 76, 1974, č. 1, s. 119-133.
- LOGINOV, J. P.: Metod polučenia cennogo ischodnogo materiala jarovoj pšenicy. Selekcija i semenovodstvo, 2, 1977, s. 23-26.
- MANI, S. C. — RAO, M. V.: Heterosis in winter X spring wheat crosses. Indian J. Genet. Pl. Breed., 35, 1975, č. 3, s. 330-335.
- PINTHUS, M. J.: Winter X spring wheat hybrids: prospects and preliminary results. Proc. 4th Int. Wheat. Genet. Symp., Columbia, USA, 1973, s. 577-580.
- PUGSLEY, A. T.: A genetic analysis of the spring — winter habit of growth in wheat. Aust. J. agric. Res., 22, 1971, č. 1, s. 21-31.
- YASUDA, S.: Physiology and genetics of ear emergence in barley and wheat. VII. The mode of inheritance of spring and winter habit of growth in common wheat. Nogaku Kenkyu, 52, 1968, s. 79-88.

Došlo dne 21. 7. 1980

ДОТЛАЧИЛ, Л. — АПЛТАУЭРОВА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Раннеспелость F₁ гибридов пшеницы по скрещиванию яровые X озими. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3): 189-195.

В ходе длившихся 3 года (1973—75 гг.) испытаний в Праге - Рузыне определяли раннеспелость F₁ гибридов пшеницы типа ярь X озимь на фертильной и стерильной CMS X Rf базе. Гибриды, выращиваемые как ярь, кустились как правило несколько раньше яровых родительских сортов (на 1—3 дня), но по выколашиванию и полной зрелости они были более поздними (максимум на 14 дней, чаще всего на 2—7 дней). Запоздавшее развитие гибридов в фазе выколашивания уже не менялось вплоть до полной зрелости. Как показывают результаты, благодаря правильному подбору родительских пар можно добиться нуж-

ного срока вегетации у F₁-гибридов. Ни направление скрещивания, ни система пыльцевой стерильности и возобновления фертильности на ход вегетации заметно не влияют.

раннее кущение; раннее выколашивание; продолжительность вегетации; реципрокное скрещивание; система CMS × Rf

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *Earliness in F₁ Hybrids from the Spring × Winter Wheat Cross*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 189-195.

Three-year field trials (1973—1975) were conducted at Prague - Ruzyně to study the earliness of the F₁ hybrids of the spring × winter wheat type on fertile and sterile (CMS × Rf) basis. The hybrids grown as spring crop began to tiller sooner than the spring parent cultivars (by one to three days). However, their earing and full ripeness came much later (maximally by 14 days, most frequently by two to seven days). The delay in hybrid development in the earing stage remained almost unchanged until full ripeness. The results indicate that the required length of the growing season can be obtained on the basis of the selection of suitable parental components. The direction of crossing and the use of the system of pollen sterility and fertility restoration exerted no significant influence on the course of the vegetation of the hybrids.

earliness in tillering; earliness in earing; length of growing season; reciprocal crossing; CMS × Rf system

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Forschungsinstitut für pflanzliche Produktion, Praha - Ruzyně): *Frühreife der F₁-Hybriden des Weizens aus Kreuzungen von Sommer- × Wintersaat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 189-195.

In dreijährigen Feldversuchen (1973—1975) in Prag - Ruzyně untersuchten wir die Frühreife der F₁-Hybriden des Weizens vom Typ Sommersaat × Wintersaat auf fertiler und steriler Basis (CMS × Rf). Die Hybriden — die als Sommersaat angebaut wurden — bestockten zumeist etwas früher als die elterlichen Sommersaatsorten (um einen bis drei Tage). Im Schossen und in der Vollreife waren sie bereits ausgeprägt verzögert (maximal um 14 Tage, am öftesten um zwei bis sieben Tage). Diese Entwicklungsverzögerung vom Schossen an bis zur Vollreife änderte sich dann bei den Hybriden kaum mehr. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die erwünschte Vegetationsdauer der F₁-Hybriden durch geeignete Elternwahl erreicht werden kann. Die Kreuzungsrichtung, sowie die Anwendung des Systems der Pollensterilität und Fertilitätsenerneuerung hatten auf den Verlauf der Vegetation keinen wesentlichen Einfluß.

frühzeitige Bestockung; frühzeitiges Schossen; Vegetationsdauer; reziproke Kreuzung; System CMS × Rf

Adresa autorů:

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

PROBLEME DES DETERMINISMUS UND DER KYBERNETIK IN DER MOLEKULAREN BIOLOGIE

PROBLÉMY DETERMINISMU A KYBERNETIKY V MOLEKULÁRNÍ BIOLOGII

H. Fuchs-Kittowski

Tatsachen und Hypothesen über das Verhältnis des technischen Automaten zum lebenden Organismus. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag. 1976, 491 s., 31 obr., 14 s. literatury. Cena 30,30 M.

Kniha je věnována především skutečností a hypotézám o poměru technických automatů k živým organismům, její mnohem širší zaměření však vyplývá z vlastního názvu. Problémy determinismu z filozofického hlediska souvisí s rozvojem kybernetiky a molekulární biologie, zvláště však molekulární genetiky a genetiky v nejširším slova smyslu, s názory na vznik nukleových kyselin a bílkovin a jejich vzájemných vztahů a funkci selekce v evoluci ve vztahu k dědičnosti a proměnlivosti organismů.

První díl knihy je věnován problematice determinismu a vztahu mezi technickými automaty a živými organismy. Kapitoly s četnými podkapitolami se zabývají dialektikou struktury a procesu v oblasti molekulární biologie, vztahem fyziky a biologie, subjektivismem a agnosticismem ve fyzice a biologii a jejich překonáváním, výzkumem obecných kybernetických modelů myšlení pro biologii, problémy determinismu v technických a živých systémech a dialektikou nutnosti a náhodnosti.

Druhý díl se zabývá buňkou jako kybernetickým systémem, problémy determinismu, regulačními ději v jednotlivé buňce a v dalším vyšším vývoji. Kapitoly jsou věnovány molekulárním základům shromažďování a přenosu informací, teleonomickým mechanismům buněčného metabolismu, kybernetickým a biologickým úvahám ke střídavým vztahům mezi dědičností a látkovou výměnou a problémům vyššího vývoje, rozmnožování informace (evoluci).

Celkem lze říci, že autor zastává stanovisko významu determinismu a náhodnosti (obrací se tedy proti mechanistickému determinismu a indeterminismu), jak to odpovídá mj. hlediskům dialektického materialismu, z jehož pozic vychází. Zastává dále názory, které zásadně rozlišují mezi automaty a živými systémy. Živé systémy nemohou být automaty plně nahrazeny, včetně lidského vědomí a myšlení, ale i složitých funkcí jednodušších organismů i jednotlivých buněk. Živé systémy jsou schopny autoreprodukce, rozmnožování a přenosu informace, autoregulace a evoluce, automaty vytváří člověk. Biologické systémy využívají zákonitostí fyziky a chemie, jejich využití těmito zákonitostem neodporuje, ale využívají jich na jiné úrovni, umožňující právě hromadění, rozmnožování a přenos informace. Náhodnost vedle zákonitosti (determinismu) se projevuje nejen v kvantové fyzice, ale i v biologii. Uvádí zejména náhodnost vzniku mutací indukci i endogenní závislosti, přičemž se projevuje ovšem i zákonitost. Uvádějí se i určité náhodnosti přírodního výběru. Náhodnost je nejen rušícím, ale také budujícím elementem, zbývá prostor pro různé možnosti. Jeví se jednota nutnosti i náhodnosti. Poznáváme, že v práci je jen malá zmínka o diploidizaci, zygotizaci, kombinaci chromozómů a jejich částí a rekombinaci, ačkoliv meiotické dělení je právě náhodné a je zdrojem trvalého udržování genetické variability. Je to zřejmě vzhledem k zaměření na molekulární biologii a genetiku.

V práci autor pečlivě cituje literaturu a srovnává ze svého hlediska shodné i protichůdné názory, přičemž např. uznává přínos práce pro hlubší poznání nebo sblížení názorů, ale odmítá filozofické stanovisko (např. ateistický existencialismus J. Monoda i teistický evolucionismus Teilharda de Chardin, přičemž Monod odmítá dialektický materialismus i teistický evolucionismus). Lze říci, že výzkum se téměř vždy zabývá objektivní realitou bez ohledu na filozofické smýšlení vědce, které se projevuje teprve při filozofické interpretaci výsledků, pokud se jím kdy výzkumný pracovník vůbec v publikaci zabývá.

Kniha poskytuje možnost zajímavého studia složité odborné vědecké i názorové a filozofické problematiky v souvislosti s kybernetikou a molekulární biologii, zejména molekulární genetikou.

Ing. Jiří Kučera, CSc.

IDENTIFIKACE FAKTORŮ ROZHODUJÍCÍCH O EFEKTIVNOSTI VÝBĚRŮ U SAMOSPRAŠNÝCH ROSTLIN

J. Pešek

PEŠEK, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Identifikace faktorů rozhodujících o efektivnosti výběrů u samospašných rostlin*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 197-206.

Biometrická analýza šlechtitelského procesu umožnila identifikovat čtyři faktory rozhodující o efektivnosti šlechtění rostlin. Výchozí úroveň a potenciál pro zlepšení v procesu výběru jsou determinovány volbou rodičovského materiálu. Intenzita výběru závisí na rozsahu základních populací ve filiálních generacích. Korelace mezi kritériem výběru a hospodářsky důležitými znaky je ovlivňována rozsahem a přesností zkoušek a analýz, jakož i vhodnou konstrukcí použitého výběrového kritéria. Účinnost uvedených faktorů lze ovlivnit v různých etapách šlechtitelského procesu. Rozhodující fází pro úspěch šlechtění — především u samospašných rostlin — je volba rodičovských kombinací do křížení, při které se přímo či nepřímo ovlivňuje efektivnost všech čtyř faktorů. Minimální rozsahy hybridních populací závisí na genetické divergenci rodičovských partnerů. Pravděpodobnost výskytu optimálního genotypu v kombinacích s vysokým potenciálem pro zlepšení vyžaduje dobrou úroveň technického a laboratorního vybavení pracovišť. Objektivní selekční index, stanovený na základě kvantitativní definice šlechtitelských cílů, je významným prostředkem racionalizace šlechtění rostlin.

volba rodičů; efektivnost šlechtění; intenzita výběru; odhady genetických parametrů; genetický výběrový zisk

Soustavné zvyšování rostlinné výroby je podmínkou pro dosažení rovnováhy mezi výrobou a spotřebou hlavních potravin v ČSSR. Důležitou úlohou v tomto procesu je tvorba nových odrůd, vyznačujících se vysokou efektivností při přetváření sluneční energie a minerálních živin v kvalitní potraviny či krmiva.

Ačkoliv technické aspekty šlechtění rostlin závisí na genetice, fyziologii, morfologii, způsobu opylování a reprodukce dané plodiny, z biometrického hlediska můžeme pozorovat řadu rysů společných všem šlechtitelským programům. Cílem šlechtění z tohoto hlediska je zvýšení četností výhodných genů v populaci. V liniovém šlechtění u samospašných rostlin, kdy relativní četnost genů v daném lokusu je buď 0, či 1, jde o zvýšení počtu lokusů, ve kterých jsou fixovány výhodné geny. S podobnou situací je třeba počítat i při tvorbě hybridních odrůd (např. u kukurice), kdy relativní četnosti genů v daném lokusu jsou u hybridů 0, 1/2 a 1. Ve šlechtění syntetických odrůd cizospašných druhů lze uvažovat o potřebě zvýšení četností vhodných genů v jednotlivých lokusech. Obecně lze tento aspekt šlechtění rostlin vyjádřit jako snahu o zvýšení četnosti výhodných genů hybridizací a výběrem.

Další společný rys šlechtění různých plodin vyplývá z charakteru znaků a vlastností, které chceme zlepšit. Odolnosti vůči chorobám obvykle považujeme za kvalitativní vlastnost, protože genotypy můžeme v podstatě klasifikovat podle reakce fenotypu na patogen. Ostatní znaky, jako např. výnos či obsah bílkovin, považujeme za znaky kvantitativní, protože daný genotyp nelze identifikovat jen podle jeho produktivity či obsahu bílkovin. Nemožnost identifikace genotypů na základě fenotypové exprese kvantitativních znaků může být způsobena buď vlivem faktorů prostředí, nebo působením řady genů ovlivňujících podobným způsobem projev daného znaku.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ EFEKTIVNOST ŠLECHTĚNÍ

Studium relativní efektivity jednotlivých metod výběru v rostlinných populacích (Pešek a Baker, 1969a; Pešek, 1973a, b, 1974) ukazuje, že genetický zisk při výběru na jednoduše děditelné i komplexní kvantitativní znaky či genetický zisk ze simultánního výběru na více znaků současně závisí na těchto třech základních faktorech:

1. Potenciál pro zvýšení úrovně znaků v základní populaci

Tento faktor je pro případ jednoho znaku vyjadřován jako genetická variance, tzn. ta část celkové fenotypové proměnlivosti, která je způsobena rozdíly mezi genotypy. Efektivní výběr může být uplatněn jen na takové znaky, pro které lze prokázat dostatečnou genetickou varianci v základní populaci. V případě simultánního výběru na více znaků současně nám pomůže odhad genetické kovarianční matice jako základ pro optimalizaci výběrového kritéria ve tvaru selekčního indexu (Pešek a Baker, 1969; Pešek, 1970, 1975; Pešek a Kubů, 1979).

2. Intenzita výběru

Druhý faktor závisí na rozsahu základní populace a velikosti její části, která je vybrána jako rodičovský materiál pro další etapu šlechtění. Rozsahy základních populací jsou do jisté míry limitovány technickým vybavením šlechtitelské stanice, počtem pracovních sil a kapacitou laboratorů. Při šlechtění na produktivitu je třeba vzít v úvahu i minimální rozsahy populací z hlediska pravděpodobnosti výskytu optimálního genotypu, které závisí na stupni divergence rodičovských partnerů (Kuspiera a Unrau, 1957; Shebeski, 1970).

3. Těsnost vztahu mezi kritériem výběru a hospodářsky důležitými znaky

Vybíráme-li na vysoký počet zrn v klase s cílem zvýšit výnos zrna z plochy, potom genetická korelace mezi těmito znaky ovlivní úspěch šlechtění na produktivitu. Podobně, hodnotíme-li odolnost proti poléhání na jedné lokalitě, reprezentativnost této lokality pro určitou výrobní oblast ovlivní úspěch výběru na tento znak. Těsnost vztahů mezi výběrovým kritériem a komplexním znakem, který se snažíme zlepšit, měříme korelačním koeficientem. Čtverec korelačního koeficientu občas slouží za odhad koeficientu dědivosti či soudědivosti.

Zatímco genetický výběrový zisk je funkcí uvedených tří faktorů, výkonnost výsledné odrůdy je do značné míry závislá na dalším faktoru.

4. Výchozí úroveň výběru

Výchozí úroveň výběru hospodářsky důležitých znaků v základní populaci může šlechtitel ovlivnit ve fázi výběru rodičovských kombinací do křížení.

MOŽNOSTI OPTIMALIZACE ÚČINNOSTI FAKTORŮ V JEDNOTLIVÝCH FÁZÍCH ŠLECHTITELSKÉHO PROCESU

STANOVENÍ CÍLŮ

Logickým počátkem každého šlechtitelského programu je stanovení jeho cílů. Při tomto rozhodování lze vycházet z dlouhodobých šlechtitelských cílů dané plodiny, které podle Foltýna (1976) musí mít jasný ekonomický a ekologický rámec. Ideotyp jako výsledek studia produkčního potenciálu daného druhu představuje konfrontaci hospodářských cílů, ekonomických a agroekologických podmínek. Vymezení ekologického rámce šlechtitelských cílů nám usnadní řešení složitých otázek interakcí genotypů s prostředím (Pešek a Pecka, 1979a,b). Významným momentem plánování je i seznam znaků, které chceme zlepšit, příp. i kvantifikace pokroku pomocí vhodně volených standardních odrůd tak, aby bylo možné posoudit požadavky na výchozí úroveň a potenciál pro zlepšení v procesu výběru na jednotlivé znaky.

OMEZUJÍCÍ PODMÍNKY

Po vymezení cílů šlechtitelského programu je třeba analyzovat zdroje, které máme k dispozici pro jeho realizaci. Při plánování šlechtitelských programů většinou můžeme odhadnout kolik kombinací můžeme nakřížit, jaké plochy budeme mít k dispozici ve fytotronu, růstových komorách a na poli, kapacitu laboratoří, rozsah a počet biometrických analýz, příp. jaké prostředky pokusnické techniky budeme mít k dispozici. Tato úvaha do značné míry ovlivní rozsahy hybridních populací, a tím i intenzitu výběru, jakož i korelace mezi kritériem výběru a hospodářsky důležitými znaky.

Při analýze omezujících podmínek z hlediska optimálního využití dostupných zdrojů je třeba též rozhodnout o znacích, které budou v jednotlivých fázích sledovány a analyzovány. V raných generacích mohou být kritériem pro výběr intenzivních genotypů odolnosti proti chorobám a škůdcům, suchu, vymrzání apod. Později bude kladen větší důraz na produktivitu, technologické či nutriční vlastnosti. Ve zkušební etapě šlechtění se zaměříme na stabilitu produkce, vhodnost pro mechanizovanou sklizeň, optimální úroveň konkurenční schopnosti apod. V této fázi plánování musíme odpovědět na soubor otázek typu: Jsou potřebné zkoušky a analýzy realizovatelné v rámci daných omezujících podmínek? Jsou opakovatelné? Poskytnou nám informace pro odhady genetických parametrů populací? Nemůžeme určitě informace získat jednoduššími postupy, např. důkladnějším zkoušením genových zdrojů? Odpovědi na tyto otázky nám pomohou při volbě alternativních postupů dislokace dostupných zdrojů s cílem maximalizace pravděpodobnosti dosažení cílů programu.

VÝBĚR RODIČOVSKÉHO MATERIÁLU

Výběr rodičovského materiálu je krokem rozhodujícím o úspěchu celého šlechtitelského programu. V této fázi se rozhoduje nejen o vý-

chozí úrovni výběru, ale i o potenciálu pro zlepšení jednotlivých znaků v procesu výběru.

Ve šlechtění hlavních plodin není obvyklá situace, kdy rodičovská kombinace s uspokojivým potenciálem pro zlepšení nevyhovuje z hlediska výchozí úrovně výběru a naopak. Např. u pšenice je tento protiklad charakteristický pro vzdálená křížení (Lukjaněnk o, 1971), kdy jeden rodič může být poloplaná odrůda a druhý výkonná domácí odrůda. Taková kombinace se bude vyznačovat vysokým potenciálem pro zlepšení a nízkou výchozí úrovní. Naopak při křížení dvou vynikajících odrůd s vlastnostmi, blížícími se šlechtitelskému cíli, můžeme očekávat uspokojivou výchozí úroveň a nízký potenciál pro zlepšení. S tím souvisí i nutnost velkých rozsahů filiálních populací v raných generacích po křížení u kombinací s vysokým potenciálem pro zlepšení z hlediska genetické pravděpodobnosti výskytu optimálních genových rekombinací.

Proto v případě, když potenciální rodiče nejsou přímo spřízněni, se zdá výhodné dát přednost kombinacím s vysokou výchozí úrovní výběru. Je ovšem samozřejmé, že ze dvou kombinací s přibližně stejnou výchozí úrovní výběru zvolíme tu, která má vyšší potenciál pro zlepšení. Pro odhady výchozí úrovně a potenciálu pro zlepšení lze využít systému SOPC (Pešek, Kubů, 1978), který využívá výsledků vektorové analýzy zkoušek genových zdrojů pro výběr optimálních rodičovských kombinací pomocí simulačního křížení na počítači.

V této souvislosti je třeba upozornit, že potenciál pro zlepšení nelze odhadnout pomocí dialelního křížení nebo testu obecné či specifické kombinační schopnosti (Pešek a Rozkošná, 1982). Tento typ zkoušek nám umožní odhadnout pouze výchozí úroveň výběru pro omezený počet rodičovských kombinací. Nelze jej však použít pro předpověď genetického výběrového zisku uvnitř kombinací.

Při volbě rodičovského materiálu a výběru mezi kříženci je vždy nezbytné přihlížet k celé řadě znaků současně. Většina šlechtitelů určuje relativní důležitost znaků více či méně subjektivně. Je-li však definován cíl šlechtitelského programu, je možné využít výhod selekčního indexu stanoveného na základě požadovaných genetických zisků (Pešek a Baker, 1969b). Tento přístup má řadu teoretických i praktických předností. Vedle nesporné efektivnosti, prokázané jak teoreticky (Pešek, 1974), tak i v konkrétních šlechtitelských programech (Sampson, 1971, 1972, 1976; Herdam, 1976a,b; Pešek, 1970, 1975), je velkou výhodou našeho přístupu možnost automatizace tak, že po krátkém zácviku se stává rutinní technickou záležitostí. Převážná část práce spojené s výběrem může být tak přesunuta na technické pracovníky. Navíc objektivní index umožňuje hodnocení pokroku dosaženého v každé fázi šlechtitelského procesu.

Indexová selekce však vyžaduje i větší množství práce od šlechtitele. Jsou-li však kvantifikovány parametry cílové odrůdy a rámcově odhadnuty variance a korelace mezi znaky, potom není obtížné odvodit index jak pro volbu rodičovského materiálu, tak pro následný výběr v hybridních populacích.

V této fázi šlechtění musí šlechtitel zvolit vhodný šlechtitelský postup a rozhodnout o typu odrůdy. Obě rozhodnutí závisí na způsobu opylování, reprodukce a poměru mezi aditivní a neaditivní složkou genetické variance vybraných znaků. Na základě volby rodičovského materiálu šlechtitel obvykle zvolí co nejjednodušší postup křížení, které by mu však mělo poskytnout potřebné informace. Tak např. jednofaktorové uspořádání (zkoušky polosourozenců či polykros — hromadné křížení) umožňuje pouze detekci celkové genetické proměnlivosti. Jsou proto vhodné pro jednoduše děditelné znaky. Separace aditivních a neaditivních složek genetické proměnlivosti je cílem dvoufaktorových uspořádání (dialelní křížení). Obvyklé postupy dialelní analýzy však byly vyvinuty pro cizosprašné druhy a jejich aplikace pro samosprašné druhy je problematická (Pešek a Rozkošná, 1982). V těchto případech proto doporučují Brim a Cockerham (1961) odhadovat složky genetické variance z hierarchického uspořádání pokusů.

Důležitou součástí výrobní etapy šlechtění je křížení rostlinného materiálu, ať již mezi vybranými rodičovskými odrůdami či později uvnitř potomstva. Účelem rekurentních šlechtitelských postupů je především přestavba nevhodných genových vazeb. Genové kombinace, typické pro genotypy rodičů a vázané na určité chromozomy, mají tendenci přetrvávat po několik filiálních generací. Jejich přestavba je proto velmi obtížná. Při plánování šlechtitelského postupu musíme využít všech možností jak zvýšit pravděpodobnost vzniku výhodných rekombinací genů. Praktická realizace bude odvislá od typu plodiny. U samosprašných rostlin lze uvažovat např. o využití cytoplazmatické samčí sterility či haploidní techniky, která již přinesla určité výsledky ve šlechtění ječmene.

Z hlediska zvýšení pravděpodobnosti výhodných rekombinací bude hrát stále větší roli rekurentní selekce. Vzájemné křížení vhodných linií je u samosprašných rostlin (Stam, 1977) nejvhodnější v F_4 — F_5 generaci. Pro výběr optimálních kombinací pro křížení v rekurentních programech je ovšem opět možné využít simulačního křížení na počítači (Pešek a Kubů, 1978). Tak mohou být postupně zlepšovány vlastnosti s nedostatečnou výchozí úrovní, příp. zvyšován potenciál pro zlepšení v procesu výběru.

Intenzita výběru závisí do značné míry na rozsahu populací, který je šlechtitel schopen v jednotlivých generacích vytvořit. Při plánování rozsahu základních populací je však třeba vzít v úvahu řadu faktorů.

Rozsahy populací nezbytné pro výskyt optimálního genotypu závisí na genetické divergenci rodičovských párů, tedy i na potenciálu pro zlepšení. Jednoduchý výpočet ukazuje, že minimální rozsah F_2 populací u pšenice jsou čtyři rostliny (v případě dvou genových diferencí mezi rodiči), cca 10^{12} rostlin pro 20 genových diferencí až po astronomický počet $1268 \cdot 10^{27}$ rostlin v případě 50 genových diferencí. Pořadí rozsahů F_2 a F_3 populací z jednotlivých rodičovských kombinací lze u samosprašných rostlin odhadnout na základě odhadů potenciálu pro zlepšení systémem SOPC (Pešek a Kubů, 1978) a Shebeskeho (1970) tabulek. Zjednodušeně se dá říci, že malá šlechtitelská pracoviště by se měla věnovat kombinacím s vysokou výchozí úrovní výběru a nízkým

potenciálem pro zlepšení, protože velké rozsahy populací (řádově statisíc rostlin v F_2) nezbytné pro výskyt optimálního genotypu v kombinacích s vysokým potenciálem pro zlepšení mohou zvládnout jen dobře technicky, kádrově i laboratorně vybavená pracoviště.

Zvětšení rozsahu F_2 populací a počtu rostlin ve vybraných liniích však znamená, že šlechtitel musí omezit počet linií v F_4 – F_5 generaci na 600–800 linií tak, aby byl schopen důkladně analyzovat malé zkoušky výkonu a tak maximalizovat korelaci kritéria výběru s hospodářsky důležitými znaky. Přitom je třeba uvážit, že optimální intenzita výběru u samosprašných rostlin je 10 až 20 % (Pešek, 1970). Intenzivnější výběr zvyšuje vliv náhodných genetických i negenetických efektů, a tak snižuje realizovaný výběrový zisk. Naopak nižší intenzita výběru prudce snižuje očekávaný efekt selekce. Z hlediska biometrické genetiky je tedy možné rozsah F_2 populací volit z křížení vzdálených forem mezi 20 až 80 tisíci rostlin jako kompromis mezi technickými možnostmi, genetickými limity pro výskyt optimálního genotypu a účinností druhého a třetího faktoru efektivnosti výběru. Předpokladem ovšem je cca 1 ha vyrovnaného pozemku pro školku F_2 generace každé kombinace, příp. vhodná kontrola půdní proměnlivosti standardními dílci (Pešek, 1973).

TYPY GENOVÉ AKCE

Biometrická genetika tradičně věnovala velkou pozornost analýze genových akcí. I když některé teoretické závěry jsou velmi užitečné, bylo by mylné se domnívat, že klasický přístup, reprezentovaný např. knihou Mathera a Jinkse (1973) může pomoci v racionalizaci praktického šlechtění (Foltýn, 1976). Při přípravě a hodnocení šlechtitelských programů uvažuje šlechtitel v termínech variancí, dědivostí a korelací mezi znaky. Typ genové akce bezpochyby ovlivňuje tyto parametry a vztahy. Šlechtitel je však nucen akceptovat, příp. se snažit modifikovat vlastnosti dané populace, ať již je jejich podstata na úrovni akce genů jakákoliv.

Analýza genové akce však hraje významnou úlohu při rozhodování o možnosti či účelnosti vyšlechtění komerčních hybridů. Je-li heteroze v komplexním znaku výsledkem multiplikativní interakce jednotlivých komponent (Grafius, 1965), jak je tomu např. u kukuřice, obilnin a některých technických či krmných plodin, je třeba v rámci jednoho komplexního programu počítat s několika standardními šlechtitelskými postupy. Každý z nich bude zaměřen na vyšlechtění linie, vynikající v jedné či několika málo závisle kombinovatelných komponentách komplexního znaku (Foltýn, 1975). Křížení linií vynikajících v komplementárních složkách povede s velkou pravděpodobností k vyšlechtění vysoce produktivních hybridů (Roda Pešek, 1974).

V případě neaditivního typu genové akce je třeba analyzovat jednotlivé složky genetické variance. Hybridní šlechtění může být oprávněné pouze tehdy, prokážeme-li významnou overdominanci či významné efekty epistáze. Z hlediska genové akce to znamená vyšší produktivitu heterozygotů ve srovnání s homozygoty v jednom lokusu nebo výhodnost interakce mezi alelami několika lokusů, z nichž alespoň jeden musí být heterozygotní. V praxi je však obtížné získat dostatečný počet potomků o potřebných stupních příbuznosti, abychom mohli věrohodně

prokázat efekty epistáze. Stupeň dominance lze přímo odhadnout pouze za předpokladu, že relativní četnost genů je právě 1/2 (Pešek a Rozkošná, 1982). Využití klasického genetického typu heterozyze bude tedy záviset na relacích mezi zvýšením produkce a zvýšenými náklady na šlechtění a semenářství.

ZÁVĚR

Společnou snahou zemědělského výzkumu a šlechtění rostlin je optimální využití genových zdrojů pro dosažení náročných cílů stanovených pro šlechtitele jednotlivých plodin. Rutinní využívání genových zdrojů v praktickém šlechtění není u některých plodin úměrné prostředkům na jejich shromažďování, výzkum a udržování. Jednou z příčin tohoto stavu je skutečnost, že genetické a biometrické analýze potenciálních rodičů nebyla věnována taková pozornost, jako jejich botanickému, morfologickému a taxonomickému hodnocení. Systematická analýza genetické proměnlivosti a její využití není možné bez použití moderní výpočetní techniky.

Biometricko-genetická analýza šlechtitelského procesu umožnila identifikovat čtyři základní faktory rozhodující o efektivnosti šlechtění rostlin. Účinnost těchto faktorů je třeba vzít v úvahu již při kvantifikaci cílů šlechtitelských programů, rozboru omezujících podmínek, volbě vhodného šlechtitelského postupu, stanovení optimálního rozsahu populací a intenzity výběru z hlediska typů genové exprese při tvorbě hospodářsky důležitých znaků. Rozhodující fází šlechtění rostlin je však volba rodičovského materiálu, kdy se rozhoduje nejen o výchozí úrovni výběru a potenciálu pro zlepšení, ale do jisté míry i o intenzitě výběru a optimálním selekčním kritériu. Počítačový systém pro racionalizaci předvýrobní fáze šlechtění rostlin pomocí výpočetní techniky by měl vycházet z požadavků formulovaných Foltýnem (1976) a syntetizovat současné poznatky genetiky, fyziologie a produkční ekologie do formy programů, umožňujících volbu optimálních rodičovských kombinací s cílem optimalizace účinnosti čtyř faktorů, rozhodujících o efektivnosti šlechtění rostlin.

Literatura

- BRIM, CH. A. — COCKERHAM, C. C.: Inheritance of quantitative characters in soybeans. *Crop Sci.*, 1, 1961, s. 187-190.
- FOLTÝN, J.: Dependent and independent combinability of yield elements and the Central European ideotype of wheat. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 11, 1975, č. 1, s. 31-38.
- FOLTÝN, J.: Ideotyp pšenice a volba rodičovských párů. [Dílčí zpráva.] Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně 1976.
- GRAFIUS, J. E.: A Geometry of Plant Breeding. *Research Bull.* 7, 1965, Michigan State Univ., East Lansing, 87 s.
- HERDAM, H.: O některých teoretických aspektech ocenky indexů otboru. Referát na poradě specialistů tématu 2 KOC 5 RVHP, Quedlinburg, NDR, 1976a (nepublikováno).

- HERDAM, H.: Rezultaty otbora pri pomošči indeksov otbora u ozimoj pšenicy. Referát na poradě specialistů tématu 2 KOC 5, RVHP, Quedlinburg, NDR, 1976b (nepublikováno).
- KUSPIRA, J. — UNRAU, J.: Genetic analysis of certain characters in common wheat using whole chromosome substitution lines. *Can. J. Pl. Sci.*, 37, 1957, s. 300-326.
- LUKJANENKO, P. O.: O selekcii nizkostebelnych sortov ozimoj pšenicy. In: *Selekcija i sortovaja agrotehnika ozimoj pšenicy*. Moskva, Kolos 1971.
- MATHER, K. — JINKS, J. L.: *Biometrical Genetics*. Londýn 1973.
- PEŠEK, J.: Indexová selekce na výnos a kvalitu jarní pšenice. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 7, 1970, č. 3, s. 229-238.
- PEŠEK, J.: Metody simultánního výběru na kvantitativní znaky. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 9, 1973a, č. 1, s. I-XV (Příloha).
- PEŠEK, J.: Efficiency of check plots to control the soil heterogeneity in field trials *Biom. Z.*, 15, 1973b, s. 403-410.
- PEŠEK, J.: Efektivnost metod simultánního výběru na kvantitativní znaky. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 10, 1974, č. 1, s. I-X (Příloha).
- PEŠEK, J.: Multivarietal selection for complex characters in self-pollinated cereals. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 11, 1975, č. 1, s. 69-78.
- PEŠEK, J. — BAKER, R. J.: Comparison of index and tandem selection in the modified pedigree method of breeding selfpollinated species. *Can. J. Pl. Sci.*, 49, 1969a, s. 773-781.
- PEŠEK, J. — BAKER, R. J.: Desired improvement in relation to selection indices. *Can. J. Pl. Sci.*, 49, 1969b, s. 803-804.
- PEŠEK, J. — KUBŮ, Z.: Metody výběru rodičovských kombinací do křížení. [Závěrečná zpráva.] Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno, 1978, 49 s.
- PEŠEK, J. — KUBŮ, Z.: Knihovna programů pro biometricko-genetickou analýzu ve šlechtění rostlin. [Dílčí zpráva.] Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno, 1979, 35 s.
- PEŠEK, J. — PECKA, F.: Regresní metody analýzy interakcí genotypů s prostředím. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979a, č. 1, s. 55-64.
- PEŠEK, J. — PECKA, F.: Interakce genotypů s prostředím v dialelních pokusech. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979b, č. 2, s. 87-96.
- PEŠEK, J. — ROZKOŠNÁ, A.: Genetická interpretace dialelní analýzy samosprašných rostlin. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 18, 1982 (v tisku).
- ROD, J. — PEŠEK, J.: Biometrická analýza struktury a tvorby komplexních znaků. [Závěrečná zpráva.] Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna 1974.
- SAMPSON, D. R.: Additive and nonadditive genetic variances and genotypic correlations. *Can. J. Genet. Cytol.*, 13, 1971, s. 864-872.
- SAMPSON, D. R.: Evaluation of nine oat varieties as parents in breeding for short straw with high grain yield using F_1 , F_2 and F_3 bulled progenies. *Can. J. Pl. Sci.*, 52, 1972, s. 21-28.
- SAMPSON, D. R.: Choosing the best parents for a breeding program from among light oat cultivars crossed in diallel. *Can. J. Pl. Sci.*, 56, 1976, s. 263-274.
- SHEBESKI, L. H.: Wheat and Breeding. In: *Information Bulletin on the Near East Wheat and Barley Improvement Project*, FAO, Řím, 1970.
- STAM, P.: Selection response under random mating and under selfing in the progeny of a cross homozygous parents. *Euphytica*, 26, 1977, s. 169-184.

Došlo dne 5. 8. 1980

ПЕШЕК, Й. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Идентификация факторов, обуславливающих эффективность отбора у самоопыляющихся растений. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 197-206.

Биометрический анализ селекционного процесса позволил идентифицировать 4 фактора, обуславливающих эффективность селекции. Исходный уровень и потенциал улучшения в процессе отбора даны выбором родительского материала. Интенсивность отбора зависит от масштаба основных популяций в филиальных поколениях. Корреляция между критерием отбора и важными хозяйственными признаками зависит от объема и точности испытаний и анализов, а также от построения примененного выборочного критерия. На эффективность этих факторов можно повлиять в разные этапы селекционного процесса. Решающей фазой для успеха в селекции — главным образом у самоопыляющихся растений — является выбор родительских комбинаций скрещивания, в ходе которых непосредственно или косвенно определяется эффективность всех 4 факторов. Минимальные масштабы гибридных популяций зависят от генетической дивергенции родительских пар. Вероятность появления оптимального генотипа требует хорошего технического и лабораторного оснащения рабочих объектов. Объективный индекс селекции, установленный на основе количественной дефиниции селекционных целей, — эффективное средство рационализации селекции растений.

выбор родительских пар; эффективность селекции; интенсивность отбора; приблизительное определение генетических параметров; генетическая выборочная прибыль

PEŠEK, J. (Veterinary Research Institute, Brno): *Identification of the Factors Underlying the Effectiveness of Selection in Self-Pollinated Plants*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 197-206.

The biometric analysis of the breeding process enabled the identification of four factors decisive for the effectiveness of plant breeding. The initial level and potentials for improvement in the selection process are determined by the choice of the parent material. The intensity of selection depends on the extent of basic populations in the filial generations. The correlation between the criterion of selection and economically important traits is influenced by the extent and exactness of tests and analyses and by the suitable construction of the involved criterion of selection. The effectiveness of the mentioned factors can be regulated in different stages of the breeding process. The stage of decisive importance for successful breeding, particularly in self-pollinated plants, is the selection of the parent combinations for crossing; this exerts a direct or indirect influence on the effectiveness of all four factors. The minimum extents of hybrid populations depend on the genetic divergence of the parental components. If an optimum genotype is to be found in combinations offering a high probability of improvement, the involved laboratories and institutions should be well-equipped. The objective selection index determined on the basis of the quantitative definition of breeding targets is of great help in efforts for rationalization in plant breeding.

choice of parental components; effectiveness of breeding; selection intensity; genetic parameter estimates; genetic selection gain

PEŠEK, J. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Identifikation der über die Effektivität der Auslese bei selbstbestäubenden Pflanzen entscheidenden Faktoren*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 197-206.

Die biometrische Analyse des Züchtungsprozesses ermöglichte die vier über die Effektivität der Pflanzenzüchtung entscheidenden Faktoren zu identifizieren. Das Ausgangsniveau und das Verbesserungspotential im Ausleseprozeß sind durch die Wahl des elterlichen Materials determiniert. Die Intensität der Auslese hängt vom Ausmaß der Grundpopulationen in den Filialgenerationen ab. Die Korrelation zwischen dem Kriterium der Auslese und der wirtschaftlich ausschlaggebenden Merkmale ist durch den Bereich und die Genauigkeit der Prüfungen und Analysen, sowie durch eine geeignete Konstruktion des angewandten Auslesekriteriums beeinflusst. Die Effektivität der angeführten Faktoren kann in verschiedenen Etappen des Züchtungsprozesses beeinflusst werden. Die für den Züchtungserfolg ausschlaggebende Phase — insbesondere bei den Selbstbestäubern — ist die Wahl der für die Kreuzung bestimmten elterlichen Kombinationen, bei der die Effektivität aller

vier Faktoren direkt oder indirekt beeinflusst wird. Die minimalen Bereiche der Hybridpopulationen hängen von der genetischen Divergenz der elterlichen Partner ab. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines optimalen Genotyps in Kombinationen mit einem hohen Potential der Verbesserung bedarf eines guten Niveaus der technischen sowie apparativen Ausstattung der Arbeitsstätten. Der aufgrund der quantitativen Definition der züchterischen Ziele festgesetzte Selektionsindex ist ein bedeutsames Rationalisierungsmittel in der Pflanzenzüchtung.

Elterwahl; Effektivität der Züchtung; Intensität der Auslese; Schätzungen genetischer Parameter; genetischer Auslesegewinn

Adresa autora:

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

NUTRIČNÍ HODNOTA BEZPLUCHÝCH OBILEK MUTANTŮ JEČMENE S VYŠŠÍM OBSAHEM BÍLKOVIN

J. Uhlík, S. Petkov

UHLÍK, J. — PETKOV, S. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol): *Nutriční hodnota bezpluchých obilek mutantů ječmene s vyšším obsahem bílkovin*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 207-210.

V práci byla prokázána možnost využití bezpluchých obilek ječmene s vyšším obsahem bílkovin a lyzínu ke krmení brojlerů linie ROSS. Byly užity obilky bezpluchých mutantů ÚJ-6a (14,32 % bílkovin) a ÚJ-21a (13,28 % bílkovin) majících 125,83 a 116,70 % obsahu bílkovin kontroly při výnosu obilek 82,84 a 88,83 % pluchaté kontroly (7,43 t.ha⁻¹). Mutanti byli získáni po aplikaci metylnitrózomocoviny na obilky jarního ječmene odrůdy 'Atlas'. V krmné směsi BR-2 je možné nahradit podíl obilek pšenice z 20 % bezpluchými obilkami mutantů bez snížení přírůstků živé hmotnosti brojlerů na rozdíl od užití pluchatých obilek odrůdy 'Atlas'.

bezpluchý ječmen; vysokobílkovinní mutanti ječmene; mutace; výkrm brojlerů; nutriční hodnota ječmene

Při indukci mutantů u ječmene jarního odrůdy 'Atlas' byli získáni mutanti s bezpluchými obilkami a s vyšším obsahem bílkovin v obilkách (Uhlík, Burianová, 1977; Uhlík, 1980).

Účelem této práce je ověření našeho předpokladu, že využití bezpluchých obilek ječmene s vyšším obsahem bílkovin ke krmným účelům by bylo vhodné především u drůbeže. Proto byly hodnoceny hmotnostní přírůstky čtyř skupin kuřat, jimž byla v krmné směsi nahrazena část podílu pšenice pluchatými nebo bezpluchými obilkami ječmene.

Prokázání vhodnosti alespoň částečné náhrady obilek pšenice bezpluchým ječmenem v krmných směsích pro brojlerů je nejen argumentem pro zintenzívnění šlechtění bezpluchých krmných odrůd ječmene u nás, ale i pobídkou k hledání způsobů jejich nejvhodnějšího využití nejen ke krmným, ale i k potravinářským účelům.

MATERIÁL A METODY

K pokusům jsme použili obilky bezpluchých mutantů ÚJ-6a a ÚJ-21a získaných z odrůdy 'Atlas' po aplikaci metylnitrózomocoviny (Uhlík, Burianová, 1977; Uhlík, 1980), vyznačujících se po několik generací zvýšeným obsahem bílkovin a lyzínu. U bezpluchých mutantů jsme v sezóně 1979 na Šlechtitelské stanici v Dobřenicích na parcelách o velikosti 12,5 m² dosáhli výnos obilek 82,84 % a 88,83 % ve srovnání s odrůdou 'Atlas' (7,43 t.ha⁻¹). Na pokusné ploše VŠZ v Červeném Újezdě byl dosažen výnos obilek mutantů na plochách 180 a 225 m² shodně 86 % kontrolní pluchaté odrůdy 'Atlas'.

Průměrný obsah bílkovin v obilkách mutanta ÚJ-6a byl 125,83 % kontroly (tedy 14,32 %) a u mutanta ÚJ-21a bylo zjištěno 116,70 % kontroly (tedy 13,28 %). Kontrolní odrůda 'Atlas' obsahovala v obilkách 11,38 % bílkovin.

V sezóně 1978 byl obsah lyzínu u mutanta ÚJ-6a 0,444 % (119,35 % kontroly), u mutanta ÚJ-21a 0,421 % (113,17 % kontroly).

Pokusným materiálem jsme krmili brojleři linie ROSS. Brojleři byli vykrmováni v hale na hluboké podestýlce. V krmné směsi BR-2 bylo nahrazeno 20 % podílu pšenice obilkami bezpluchých mutantů ječmene nebo pluchaté odrůdy 'Atlas'. V každé skupině bylo 60 jedinců. U pokusných zvířat byly stanoveny přírůstky živé hmotnosti. Průkaznost rozdílů byla hodnocena t-testem.

VÝSLEDKY

Mezi kuřaty všech hodnocených skupin nebyly 21. den, tedy na začátku krmení směsí BR-2, průkazné rozdíly ve hmotnosti (tab. I). Variační koeficienty vypočítané pro 21. den se u sledovaných skupin pohybovaly rovněž v úzkém rozmezí (tab. II).

Při hodnocení průměrných hmotností zjištěných 56. den se nepodařilo prokázat významný rozdíl mezi průměrnými hodnotami skupin BR-2 a BR-2 (6a), dále BR-2 a BR-2 (21a), a BR-2 (6a) a BR-2 (21a)

I. Průměrná hmotnost brojlerů — The average weight of broilers

Skupina	Krmná směs BR-1		Krmná směs BR-2							
	14. den		21. den		35. den		49. den		56. den	
	g	% K	g	% K	g	% K	g	% K	g	% K
BR-2 (6a)	192,54	101,43	341,27	100,50	600,89	99,82	1054,38	96,59	1413,49	100,83
BR-2 (21a)	195,26	102,86	356,28	104,92	623,33	103,54	989,86	90,68	1331,34	94,97
BR-2 (Atlas)	186,90	98,46	341,14	100,46	589,29	97,86	884,89	81,07	1149,64	85,22
BR-2	189,83	100,00	339,58	100,00	602,00	100,00	1091,55	100,00	1401,82	100,00

II. Hodnoty variačních koeficientů — The values of variation coefficients

Skupina	14. den	21. den	35. den	49. den	56. den
BR-2 (6a)	0,1421	0,1569	0,2057	0,2419	0,2474
BR-2 (21a)	0,1394	0,1727	0,2114	0,2479	0,2075
BR-2 (Atlas)	0,1520	0,1637	0,1845	0,2353	0,2526
BR-2	0,1293	0,1567	0,1885	0,1988	0,2432

Skupina BR-2 (6a) — Krmná směs s přidavkem bezpluchých obilok mutanta ÚJ-6a

Skupina BR-2 (21a) — Krmná směs s přidavkem bezpluchých obilok mutanta ÚJ-21a

Skupina BR-2 (Atlas) — Krmná směs s přidavkem pluchatých obilok odrůdy 'Atlas' s nižším obsahem bílkovin

Skupina BR-2 — Krmná směs BR-2 (kontrolní skupina)

Brojleři všech skupin byli do 14. dne krmeni krmnou směsí BR-1

s dostatečnou pravděpodobností, protože vypočítané hodnoty t jsou menší než $t_{0,05}$ tabulkové.

Z toho vyplývá, že je možné v krmné směsi pro brojlerů BR—2 nahradit část podílu pšenice bezpluchými obilkami ječmene s vyšším obsahem bílkovin bez poklesu průměrných hmotností u brojlerů vykrmovaných 56 dní.

Naproti tomu mezi skupinou kontrolní a skupinou, která byla krmena směsí s přidavkem pluchatých obilek [BR—2 (Atlas)] s nižším obsahem bílkovin, byl průkazný rozdíl v průměrných hmotnostech kuřat. Totéž se týká i skupiny BR—2 (Atlas) a BR—2 (6a) a skupiny BR—2 (Atlas) a BR—2 (21a).

Náhradu části podílu pšenice v krmné směsi tedy nelze provést pluchatým ječmenem s normální výší bílkovin v obilkách bez snížení průměrných přírůstků hmotnosti brojlerů.

DISKUSE

Přesto, že si autoři jsou vědomi orientačního charakteru získaných výsledků přinášejí zjištěné hodnoty první potvrzení předpokladu o vhodnosti získávání nového typu bezpluchých odrůd ječmene jarního s vyšším obsahem bílkovin v obilkách. Požadovaná bezpluchost obilek budoucích krmných odrůd ječmene bude doplňovat krmivářský požadavek vyššího obsahu bílkovin, protože hospodářská zvířata nebudou nucena vynakládat energii nutnou k trávení hůře stravitelných pluch a plušek.

V práci zatím nebyl brán ohled na obsah lyzínu ve variantách krmných směsí, protože prozatím není rozřešena otázka, zda bude vhodnější při současném stavu šlechtění krmných ječmenů přidávat do krmných směsí synteticky vyráběný lyzín, případně další esenciální aminokyseliny. Přesto, že u ječmene existují genetické zdroje s vyšší schopností deponovat lyzín v obilkách, které byly zjištěné jak u materiálů shromážděných ve světových kolekcích, tak i u indukovaných mutantů, zdá se, že prvořadým cílem šlechtění bude získání vyšší produkce hrubých bílkovin na jednotku plochy pěstovaného materiálu.

Prokázaná možnost alespoň částečné náhrady pšenice v krmných směsích pro brojlerů bezpluchými ječmeny s vyšším obsahem bílkovin je z ekonomického hlediska velmi lákavá vzhledem k řešení bílkovinného i obilného problému. Získání bezpluchých ječmenů s vyšším obsahem bílkovin v obilkách by mohlo být i podnětem k výrobě nového typu potravinářských výrobků z obilovin.

Ze získaných výsledků dále vyplývá požadavek, aby v rámci zkoušení budoucích odrůd krmných ječmenů byl brán zřetel i na otestování jejich nutriční hodnoty u nejdůležitějších skupin hospodářských zvířat.

Literatura

- UHLÍK, J. — BURIANOVÁ, S.: Možnost indukce mutantů ječmene s vyšším obsahem bílkovin a lyzinu metylintrozomocovinou. In: Sbor. VŠZ v Praze z konf. 2.—5. 9. 1975, sekce fyto techn. Praha 1977, s. 407–413.
UHLÍK, J.: Indukce genetické variability kvantitativních znaků tepelnými neutrony a nitrozomocovinou u ječmene. [Závěrečná zpráva VI-4-4/3-3.] Praha, Vysoká škola zeměd. 1980.

Došlo dne 31. 7. 1980

УГЛИК, Я. — ПЕТКОВ, С. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Питательная ценность беспленчатых зерновок у мутантов ячменя с повышенным содержанием белков. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 207-210.

Показана возможность использования беспленчатых зерновок ячменя с повышенным содержанием белков и лизина для скармливания бройлерам линии ROSS. Использовали зерновки беспленчатых мутантов ÚJ-6a (14,32 % белков) и ÚJ-21a (13,28 % белков), что составляет 125,83 и 116,70 % белков контроля при урожае зерновок в размере 82,84 и 88,83 % пленчатого контроля (7,43 т.га⁻¹). Мутанты получены после внесения метилнитрозоамеины на зерновки ярового ячменя сорта 'Atlas'. В комбикорме BR-2 долю зерновок в пшенице можно заменить в размере 20 % беспленчатыми зерновками мутантов, не сокращая привесов бройлеров, в отличие от применения пленчатых зерновок сорта 'Atlas'.

беспленчатый ячмень; многобелковые мутанты ячменя; мутации; откорм бройлеров; питательная ценность ячменя

UHLÍK, J. — PETKOV, S. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *The Nutritive Value of the Hull-free Grains of High-Protein Barley Mutants*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 207-210.

The possibility of using hull-free barley grains with a higher content of protein and lysine for feeding ROSS-line broilers was demonstrated. The grains of the hull-free mutants ÚJ-6a (14.32 % protein) and ÚJ-21a (13.28 % protein) were used; their protein content was 125.83 and 116.70 % of that in the control and their grain yield was 82.84 and 88.83 % of that obtained in the control barley with hulls on kernels (7.43 t per ha). The mutants were obtained after the application of methyl nitrosourea to the kernels of the spring barley cultivar 'Atlas'. In the BR-2 feed mixture, 20 % of wheat grains can be replaced by mutant grains without reducing the gains of broiler live weight, as distinct from the use of the hulled grains of the 'Atlas' cultivars.

hull-free barley; high-protein barley mutants; mutation; broiler fattening; nutritive value of barley

UHLÍK, J. — PETKOV, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Nutritionswert von spelzenlosen Karyopsen der Gerstemutanten mit höherem Proteingehalt*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 207-210.

In der Arbeit wurde die Möglichkeit einer Anwendung spelzenloser Karyopsen der Gerste mit höherem Protein- und Lysingehalt zur Fütterung von Broilern der Linie ROSS nachgewiesen. Es wurden Karyopsen der spelzenlosen Mutanten ÚJ-6a (14,32 % Protein) und ÚJ-21a (13,28 % Protein), die einen Proteingehalt von 125,83, bzw. 116,70 % gegenüber dem Proteingehalt der Kontrolle und 82,84, bzw. 88,83 % des Karyopsenertrags der bespelzten Kontrolle (7,43 t.ha⁻¹) aufwiesen, angewandt. Die Mutanten wurden nach einer Applikation von Methylnitrosoharnstoff auf Karyopsen der Sommergerste, Sorte 'Atlas', gewonnen. Im Mischfutter BR-2 kann der Anteil an Weizenkaryopsen von 20 % durch spelzenlose Karyopsen der Mutanten, ohne Herabsetzung der Lebendmassezunahmen bei den Broilern, im Gegensatz zur Anwendung der bespelzten Karyopsen der Sorte 'Atlas', ersetzt werden.

spelzenlose Gerste; proteinreichhaltige Gerstemutanten; Mutation; Broilermast; Nutritionswert der Gerste

Adresa autorů:

RNDr. Jan Uhlík, CSc., doc. ing. Sabi Petkov, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchdol

P. Zlámal

ZLÁMAL, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk): *Efektivnost udržovacího šlechtění luskovin*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 211-222.

První etapa výzkumného úkolu byla zaměřena na studium reziduí genetické proměnlivosti uvnitř odrůd hlavních druhů luskovin a tak byly získány podklady pro ověření a navrzení efektivních selekčních postupů udržovacího šlechtění. V letech 1968 až 1974 byly u hrachu setého, pelušky, bobu a vikev seté zakládány pokusy s extrémními skupinami kmenů získanými populační analýzou nebo se stupni, event. ročníky původu udržovacího šlechtění. Celkem bylo hodnoceno osm odrůd hrachu setého, dvě odrůdy pelušky, pět odrůd nebo novošlechtění bobu a dvě odrůdy vikev seté. Pokusná data z nejméně tříletých pokusů na jedné až třech lokalitách byla hodnocena základními variačními statistikami, třemi modely analýzy rozptylu a úplnou korelační analýzou přenosu vybraných znaků z generace na generaci. Bylo zjištěno, že pořadí znaků od nejmenší fenotypické proměnlivosti k největší je téměř přesně shodné s opačným pořadím podle proměnlivosti genotypické, tedy podle dědivosti znaků. Reziduální genetická proměnlivost se zvyšuje v pořadí hrách, peluška, vikev setá, bob, tzn. v souladu s druhovým procentem spontánního cizosprašení. Byly zjištěny významné korelace přenosu některých důležitých znaků u určitých odrůd hrachu, pelušky i bobu, zatímco u jiných nikoliv.

luskoviny; genetická a negenetická proměnlivost; udržovací šlechtění

Genetická proměnlivost uvnitř odrůd pramení především ze tří zdrojů — reziduální genetické proměnlivosti výchozího šlechtitelského materiálu, spontánního mutačního tlaku a spontánního cizosprašení. U luskovin může cizosprašení dosáhnout různého rozsahu podle druhů a vnějších podmínek (oblast, ročník). Významnými klimatickými prvky jsou teplota, vzdušná vlhkost a v souvislosti s tím nálet hmyzu, který je schopen cizosprašení způsobit (čmeláci, včely, ale také třásněnky žijící uvnitř poupat a květů).

Vliv spontánního mutačního tlaku lze vyjádřit hodnotou 0,2% (Stehlík, 1969). Cizosprašení se může v našich podmínkách pohybovat přibližně v následujícím rozsahu: sója, fazol do 1%, hrách do 2%, peluška do 5%, vikev setá do 10% a bob od 10 do 30%. Za extrémních podmínek a zvýšeného náletu hmyzu může však cizosprašnost luskovin dosáhnout až dvojnásobku těchto čísel. Na rozlehlých územích, jako např. v SSSR, může přijít v úvahu i geografická genetická variabilita, která je výslednicí shora uvedených vlivů a přirozené selekce (Frankel, Ben-net, 1970).

Z uvedeného je patrné, že problematika genetické proměnlivosti uvnitř odrůd není jednoduchá. I odrůdy samosprašných druhů se mohou více či méně blížít svým charakterem populacím. Odrůdy — linie vyhraněné samosprašného druhu budou mít genetickou variabilitu minimální (Johansen, 1903), zatímco odrůdy

víceliniové u druhů s vyšším procentem cizosprašnosti budou již mít genetické proměnlivosti podstatně více. Konečně odrůdy bobu nebo ozimé vikve s vysokým procentem cizosprašení je třeba považovat výhradně za populace různých genotypů.

Informace o rozsahu genetické proměnlivosti uvnitř odrůd hospodářsky důležitých druhů jsou základem pro vědecký přístup při navrhování vhodných selekčních postupů v rámci udržovacího šlechtění a jeho efektivnosti. Mnohokrát byla u nás i v zahraničí položena otázka, zda je totiž efektivní vynakládat poměrně vysoké náklady a odbornou kapacitu na rozsáhlé udržovací šlechtění mnoha odrůd. Podle názoru některých pracovníků by bylo možné reprodukci odrůd zajistit mnohem jednodušeji a levněji. Ušetřené prostředky a především šlechtitelskou kapacitu potom věnovat raději tvůrčímu novošlechtění, u něhož může být návratnost mnohem vyšší a jímž lze řešit výhledové problémy rostlinné výroby. Na druhé straně byla současně vyslovena jinými odborníky varování, aby ztráty z předčasného úpadku výkonných povolených odrůd nepřevýšily možné úspory a zda tedy bude takový postup uvážený.

Ve snaze vnést jasno do této problematiky v odvětví luskovin byl v r. 1968 zahájen dlouhodobý výzkum zaměřený v první etapě na studium genetické proměnlivosti uvnitř odrůd hlavních druhů luskovin.

MATERIÁL A METODY

U hrachu setého (*Pisum sativum* L.), rolního (ssp. *arvense*), u bobu obecného (*Faba vulgaris* Moench.) a vikve seté (*Vicia sativa* L.) byly vybrány odrůdy typické pro různé původy a šlechtitelské metody. Hrách nízkého vzrůstu odrůdy 'Raman' (selektce z holandské odrůdy 'Rondo', která vznikla kombinacím šlechtěním), hrách intermediárního vzrůstu odrůdy 'Orlik' ('Kralický Unicum', selektce z holandské odrůdy 'Unica'), peluška odrůd 'Luna' (kříženec) a 'Jubilejní' (kříženec pelušky s hrachem), odrůdy bobu 'Přerovský' (výběr z krajové odrůdy), 'Povážský' (kříženec), 'Zborovický' (výběr z ruské odrůdy), vikve setá 'Lyra' (výběr z krajové odrůdy) a 'Vega' (selektce ze staré odrůdy). V průběhu řešení etapy byly do studia zahrnuty tehdy nové odrůdy hrachu z SŠ Lužany: 'Meteor', 'Borek', 'Jupiter', 'Proteus' a 'Orion'.

Ze šlechtitelských stanic, které byly pověřeny jejich udržováním, jsme získali kmeny, V₁, V₂, event. u starší odrůdy 'Zborovický' i V₃, konečně i stupeň S₁. U některých kmenů jsme měli k dispozici jak kmeny nejlepší, tak i kmeny nejhorší (určené k vybrakování). V těchto případech bylo další genetické sledování založeno na bázi populační analýzy.

Po dobu tří let jsme zakládali přesné pokusy ve čtyřech náhodných blocích s pokusnými členy V₁, V₂, (V₃) a S. Na každém dílci jsme při sklizni odebrali náhodný vzorek 100 rostlin, které jsme podrobili individuálnímu rozboru na hlavní šlechtitelské znaky. Zbytek rostlin z každého dílce jsme podrobili hromadnému rozboru a nejdůležitější znaky přepočteny na jednu rostlinu (hmotnost rostlin, počet lusků, hmotnost semene, dopočtem počet semen v lusků a hmotnost 1000 semen). Při individuálních rozborech jsme navíc získali délku celkovou a délku po 1. lusk, párové nasazení lusků a proměnlivost shora uvedených znaků ze 400 individuálních měření od každého pokusného členu. Průměrné hodnoty (včetně hromadného rozboru) byly tedy získány minimálně ze 3000 rostlin každého stupně udržovacího šlechtění uvedených odrůd. Tento počet byl i u znaků s vysokou proměnlivostí statisticky reprezentativní.

Ke zhodnocení proměnlivosti vybraných znaků jsme využili základní statistické charakteristiky včetně variačního koeficientu a konfidenčního intervalu, dále třech modelů analýzy rozptylu, lineární dílčí a mnohonásobné korelační analýzy a determinace. Ke stanovení podílu genetické proměnlivosti jsme využili jednak analýzu rozptylu jednoduchého třídění (kmeny jako třídy k odhadu reziduální genetické proměnlivosti), především však všech shora uvedených metod korelační analýzy po sobě jdoucích generací (stupňů udržovacího šlechtění) a determinace V₂ (V₁) svými předky. U jednodušších výpočtů jsme použili stolní elektronkovou výpočetní techniku, u korelačních analýz a analýz determinace samočinný počítač (MINSK 32, knihovna programů VS VÚEZVŽ Praha).

VÝSLEDKY

V tab. I a II jsou uvedeny variační koeficienty důležitých šlechtitelských znaků dvou sledovaných odrůd hrachu, v rámci naznačené populační analýzy. O odrůdy 'Orlík' se projevila nevyrovnanost horších kmenů ve srovnání se stupni udržovacího šlechtění průkazně, zatímco u odrůdy 'Raman' jen v náznaku. Zřejmě odrůda 'Raman' byla více prošlechtěna, resp. lépe udržována než odrůda 'Orlík'. Pořadí znaků podle velikosti variačního koeficientu (bez ohledu na stupeň či odrůdu) je shodné s obráceným pořadím znaků podle dědivosti. Znaky s vysokou hodnotou heritability (např. počet semen v lusku, hmotnost 1000 semen, délka) mají menší podíl proměnlivosti způsobené negenetickými vlivy, a to se u vyrovnané odrůdy projevuje menším variačním koeficientem. Tak u odrůdy hrachu je pořadí podle narůstající fenotypické a klesající genotypické proměnlivosti znaků následující:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. délka rostliny | 5. hmotnost rostliny |
| 2. hmotnost 1000 semen | 6. počet semen na rostlině |
| 3. počet semen v lusku | 7. hmotnost semen na rostlině |
| 4. počet lusků na rostlině | 8. počet dvoulusků na rostlině |

I. Proměnlivost uvnitř odrůdy 'Raman' (variační koeficienty ze 400 rostlin — r. 1970)
— Variability within the 'Raman' cultivar (variation coefficients from 400 plants — year 1970)

Stupeň UŠ popul. analýzy	Celková délka	Počet lusků	Počet dvoulusků	Počet semen celkem	Počet semen na lusk	Hmotnost 1000 semen	Hmotnost semene
Nejlepší kmeny	9,3	23,8	31,7	23,2	16,7	10,7	25,5
V ₁	8,8	25,0	29,0	26,8	21,7	18,0	28,7
V ₂	7,1	23,1	28,4	24,0	19,9	19,1	25,5
S ₁	6,8	21,9	28,7	21,5	15,8	12,9	24,2
Nejhorší kmeny	7,5	29,5	31,0	22,5	16,7	8,8	23,7

II. Proměnlivost uvnitř odrůdy 'Orlík' (variační koeficienty ze 400 rostlin — r. 1970)
— Variability within the 'Orlík' cultivar (variation coefficients from 400 plants — year 1970)

Původ (stupeň UŠ)	Celková délka	Počet lusků	Počet dvoulusků	Počet semen celkem	Počet semen na lusk	Hmotnost 1000 semen	Hmotnost semene
Nejlepší kmeny	10,9	34,3	39,7	32,0	19,7	22,1	32,2
V ₁	11,1	35,4	44,5	32,3	20,3	16,5	30,8
V ₂	10,0	31,0	39,8	25,9	22,3	19,7	27,3
Nejhorší kmeny	13,0	44,4	57,3	45,0	28,4	19,1	45,6

III. Odhad genetické proměnlivosti v kmenech odrůdy 'Raman' (r. 1971) — Genetic variability estimate in the strains of the 'Raman' cultivar

	Zdroj	<i>f</i>	<i>S</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	Podíl genetické variace na fenotypické %
Hmotnost semene na rostlině	kmeny	98	12 351,1	126,03	2,20 ⁺	11,2
	uvnitř	381	21 843,3	57,33		$h^2 = 0,112$
	celkem	479	34 194,4	Fenotypická proměnlivost = 28,7 %		
Počet lusků na rostlině	kmeny	98	14 031	143,17	2,57 ⁺	12,6
	uvnitř	381	21 252	55,78		$h^2 = 0,126$
	celkem	479	35 283	Fenotypická proměnlivost = 27,6 %		
Výška nasazení 1. luku	kmeny	98	2 898	29,57	2,24 ⁺	11,4
	uvnitř	381	5 025	13,19		$h^2 = 0,114$
	celkem	479	7 923	Fenotypická proměnlivost = 17,4 %		

Reziduální genetická proměnlivost v kmenech odrůdy 'Raman' (tab. III) činila v r. 1971 u hmotnosti semene na rostlině 11,2 % z celkové fenotypické proměnlivosti ($v = 28,7\%$). V koeficientu heritability lze tento odhad vyjádřit hodnotou 0,112. Lze tedy kmeny z r. 1971 zařadit do kategorie určité, i když nevelké reziduální genetické proměnlivosti. Pokud bychom ji vyjádřili variačním koeficientem přímo, bylo by to asi 3 %. Podobně byl na základě analýzy rozptylu jednoduchého třídění (program VS VŠZ v Praze) zhodnocen i znak počet lusků na rostlině s $h^2 = 0,126$ (tab. III). Poněkud menší genetické reziduum měla výška nasazení prvního luku a celková délka, což je v souladu se shora uvedeným pořadím znaků (tab. III).

Z tab. IV je patrné, že různé stupně udržovacího šlechtění obou odrůd hrachu významně neovlivnily ve tříletých pokusech průměry tří hlavních faktorů výnosu semene. Významné rozdíly byly způsobeny jen rozdílnými podmínkami ročníků. Přenos vybraných znaků z generace na generaci v udržovacím šlechtění byl hodnocen úplnou korelační analýzou, jak je patrné u hrachu (tab. V až VII). U odrůdy 'Raman' došlo k významné kladné korelaci pouze mezi V_1 a kmeny, v nichž byly vybrány selekční rostliny. Ostatní vztahy byly překryty vlivem vnějších podmínek tou měrou, že se projeví i nevýznamné záporné závislosti. Z dílčích korelací byla významná korelace mezi V_1 a výchozími kmeny. Významná mnohonásobná korelace i determinace stupně V_1 předchozími generacemi potvrdila, že výkonnost stupně V_1 byla z 46,5 % dána předchozími generacemi. Jinými slovy: úsilí vynaložené na udržovací šlechtění odrůdy 'Raman' na tehdejší šlechtitelské stanici Čelechovice nebylo vynaloženo marně. Podobných výsledků bylo dosaženo u hodnocení kmenů nízké odrůdy hrachu 'Meteor' a stupeň intermediární odrůdy 'Proteus' (tab. VI a VII) v ŠS Lužany u Přestic. Na druhé straně $V_2/1973$ nízkého hrachu odrůdy 'Borek' a kmeny intermediární odrůdy 'Jupiter' nebyly z hlediska hmotnosti semene determinovány svý-

IV. Průměry vybraných znaků podle původu u hrachu odrůdy 'Raman' a 'Orlík' — The mean values of traits selected by origin in the 'Raman' and 'Orlík' pea cultivars

Odrů- da	Rok hodnocení	Počet lusků na rostlině					Počet semen v lusu					Hmotnost 1000 semen				
		KM	V ₁ /67	V ₂ /67	S ₁ /67	$\bar{x}$	KM	V ₁ /67	V ₂ /67	S ₁ /67	$\bar{x}$	KM	V ₁ /67	V ₂ /67	S ₁ /67	$\bar{x}$
Raman	1969	14,3	15,0	14,5	12,8	14,1	3,83	4,05	3,85	3,79	3,88	213	213	218	216	215
	1970	18,1	16,5	16,2	17,0	16,9	3,84	3,94	3,86	3,95	3,90	225	249	239	230	236
	1971	15,3	15,2	14,8	14,8	15,1	3,29	3,29	3,27	3,38	3,31	222	209	213	212	214
	Celkem	15,9	15,6	15,3	14,9	15,4	3,65	3,76	3,66	3,70	3,69	220	224	223	219	221
Orlík	1969	15,0	16,7	15,8		15,8	3,70	3,31	3,11		3,41	159	789	147		165
	1970	16,9	19,6	17,3		17,9	4,08	3,80	3,96		3,94	213	174	213		200
	1971	14,5	17,3	16,0		15,9	3,21	2,99	3,00		3,07	199	181	187		189
	Celkem	15,5	17,9	16,3		16,5	3,66	3,40	3,36		3,47	190	181	183		185

Vztah mezi generacemi	1	2	3	4
	V ₁ 1971	KM 1970	SR 1969	KM 1969
Párová korelace				
V ₁	—	-0,438	0,310	0,528 ⁺
KM	-0,438	—	-0,269	-0,226
SR	0,310	-0,269	—	0,099
Dílčí korelace				
r _{12.34}	-0,298			
r _{13.24}		0,356		
r _{14.23}				0,550 ⁺
Mnohonásobná korelace				
R _{1.234}			0,682 ⁺	
Determinace V ₁			0,465 = 46,5 %	
Váhy dílčí korelace	1,00	1,19	1,85	

KM = Kmeny

SR = selekční rostliny

⁺ = P_{0,05}

⁺⁺ = P_{0,01}

mi předky. Reziduální genetická proměnlivost byla zřejmě menší a překryta proměnlivostí negenetickou.

Z tab. VIII je patrná obecná tendence bobu odrůdy 'Přerovský' ke snižování průměrných hodnot nižších stupňů udržovacího šlechtění (S_i) vzhledem k vyšším (V₁) — zvláště u počtu lusků na rostlině a počtu semen v lusu. V analýze rozptylu dvojného třídění stupně udržovacího šlechtění vesměs ovlivnily proměnlivost šlechtitelských znaků významně. V tab. IX až X je zřejmé, že úsilí věnované odrůdě 'Přerovský' ve šlechtitelské stanici Horní Moštěnice — Stará Ves je efektivní, průměry jednotlivých stupňů podle původu mají jasně vzestupnou tendenci, patrnou zvláště u počtu lusků na rostlinu.

DISKUSE

Existuje řada důkazů o tom, že již ve starověku byla praktikována zásada vybírání žádoucích jedinců pro získání osiva. První přesné záznamy o rozsahu a účinnosti selekce se však objevují až v 18. století jako výsledky metodických pokusů ve šlechtění rostlin. Van Mons v Belgii, Knight v Anglii a Cooper v USA dokázali, že výběr může vést k podstatnému zlepšení odrůd plodin. Ještě informativnější práce následovaly v 19. století. Nejvýznamnější příspěvek k důkazu efektivnosti selekce tehdy učinil Vilmorin vytvořením svého „izolačního principu“. Přesto, že selekce čistých linií byla koncem minulého století běžnou

VI. Přenos hmotnosti semene na rostlinu (KM) u hrachu odrůd 'Meteor' a 'Jupiter'
 — The transfer of seed weight per plant (KM) in the 'Meteor' and 'Jupiter' pea cultivars

Odrůda	Vztah mezi generacemi	1	2	3
		1974	1973	1972
Meteor	Párová korelace 1974	—	—0,358	—0,427
	1973	—0,358	—	—0,394
	Dílčí korelace $r_{12,3}$	—0,633		
	$r_{13,2}$	—0,662		
	Mnohonásobná korelace $R_{1,23}$	0,714 ⁺⁺		
Jupiter	Determinace 1974	0,510 = 51 %		
	Váhy dílčích korelací	1,00	1,05	
	Párová korelace 1974	—	0,262	0,346
	1973	0,262	—	0,882 ⁺⁺
	Dílčí korelace $r_{12,3}$	—0,097		
Jupiter	$r_{13,2}$	0,253		
	Mnohonásobná korelace $R_{1,23}$	0,358		
	Determinace 1974	0,128 = 12,8 %		
	Váhy dílčích korelací	1,00	2,61	

šlechtitelskou metodou, vyjasnění rozdílu mezi genetickou a negenetickou proměnlivostí zůstalo k vyřešení až genetikům dvacátého století. Tohoto úkolu se úspěšně zhostil dánský biolog Johansen (1903), který stanovil na základě svých pokusů s fazolem princip čistých linií.

První etapu řešení daného problému zpracoval v závěrečné zprávě Zlámal (1972) a v tomto článku je uvedena jen malá část výsledků. Bylo konstatováno, že hladina reziduální genetické proměnlivosti se podle odrůd různí a že proměnlivost způsobená negenetickými vlivy ji více či méně v jednotlivých ročnících či lokalitách překrývá. V některých případech se podařilo již v první etapě dokázat, že solidní práce v udržovacím šlechtění může být efektivní a bezesporu se projeví na výkonnosti či životnosti dané odrůdy. Metoda udržovacího šlechtění nemůže být za těchto okolností pro všechny druhy stejná, nýbrž musí být diferencovaná podle stáří a vyrovnanosti odrůd, podle hladiny jejich reziduální genetické proměnlivosti.

Literatura

- ALLARD, R. W.: Principles of Plant Breeding. New York 1964, 495 s.
 FRANKEL, O. H. — BENNET, E.: Genetic resources in plants — their exploration

VII. Přenos hmotnosti semene na rostlinu u odrůdy 'Borek' a 'Pro tens' — The transfer of seed weight per plant in the 'Borek' and 'Protens' cultivars

Odrů- da	Vztah mezi generacemi	1	2	3	4
		$V_2/73$	$V_1/72$	KM/71	SR/70
Borek	Párová korelace				
	V_2	—	0,043	-0,120	-0,194
	V_1	0,043	—	-0,718 ⁺⁺	-0,003
	KM	-0,120	-0,718 ⁺⁺	—	0,631 ⁺
	Dílčí korelace				
	r_{12-34}	0,121			
	r_{13-24}	0,112			
Proteus	r_{14-23}	-0,184			
	Mnohonásobná korelace				
	R_{1-234}	0,226			
	Determinace V_2	0,051 = 5,1 %			
	Váhy dílčí korelace	1,08	1,00	1,64	
	Párová korelace				
	V_2	—	-0,471	-0,208	0,183
Proteus	V_1	-0,471	—	-0,110	-0,087
	KM	-0,208	-0,110	—	0,651 ⁺⁺
	Dílčí korelace				
	r_{12-34}	-0,553 ⁺			
	r_{13-24}	-0,533 ⁺			
	r_{14-23}	0,486			
	Mnohonásobná korelace				
Proteus	R_{1-234}	0,677 ⁺			
	Determinace V_2	0,458 = 45,8 %			

and conservation. International Biological Programme 1970, Oxford — Edinburgh, 554 s.

JOHANNSEN, W.: Über Erbllichkeit in Population und in reinen Linien. Jena, Gustav Fischer 1903.

STADLER, L. J.: Some observations on gene variability and spontaneous mutation. The Spragg Memorial Lectures on Plant Breeding, Mich. State College, 1942.

STEHLÍK, V. a kol.: Kompendium pro postgraduální kurz genetiky a šlechtění rostlin. I-III. Praha, SPN 1969, 500 s.

ZLÁMAL, P.: Studium proměnlivosti uvnitř odrůd luskovin. [Dílčí závěrečná zpráva.] Šumperk, VŠÚTPL 1972, 150 s.

ZLÁMAL, P.: Výzkum metod udržovacího šlechtění luskovin. [Závěrečná zpráva.] Šumperk, VŠÚTPL 1974, 70 s.

Došlo dne 17. 9. 1980

VIII. Průměry vybraných znaků u bobu odrůdy 'Přerovský' (r. 1968) — The mean levels of selected traits in the 'Přerovský' bean cultivar (1968)

Původ, stupeň UŠ	Počet lusků	Počet semen na lusk	Hmotnost 1000 semen g	Hmotnost semen na rostlinu g	Výnos semen na dílec
1. V ₁ /65	9,25	3,02	571	13,9	451
2. V ₂ /65	8,70	3,05	574	15,1	458
3. S ₁ /65	8,17	2,87	484	11,8	354
4. V ₁ /66	9,00	2,95	506	11,9	399
5. V ₂ /66	9,15	2,80	555	13,4	447
6. S ₁ /66	8,40	2,87	579	12,6	404
7. V ₁ /67	9,35	2,90	482	12,0	352
8. V ₂ /67	9,32	3,07	560	14,3	457
9. S ₁ /67	8,85	2,77	548	12,7	426
Analýza rozptylu					
F — stupeň UŠ	9,33 ⁺⁺	0,90	6,06 ⁺⁺	2,18 ⁺	3,77 ⁺⁺
bloky	24,00	1,44	1,37	1,85	6,47 ⁺⁺
D min. 0,05	0,66	—	24	3,8	104
D min. 0,01	0,80	—	29	—	126

⁺ = $P_{0,05}$
⁺⁺ = $P_{0,01}$

IX. Počet lusků na rostlinu u bobu odrůdy 'Přerovský' (r. 1970) — The number of pods per plant in the 'Přerovský' bean cultivar (1970)

Stupně UŠ		Původ z roku			Průměry stupňů
		1965	1966	1967	
V ₁		17,8	18,8	20,4	19,0
V ₂		16,6	20,1	21,7	19,5
S ₁		17,4	19,6	19,0	18,7
Průměry podle původu		17,3	19,5	20,4	19,0
Analýza rozptylu	S	S	MS	F	P
Stupně UŠ	2	3,56	1,78	0,51	> 0,10
Původy	2	61,68	30,84	8,89	< 0,005
Interakce	4	16,70	4,18	1,20	> 0,10
Reziduální	27	93,75	3,47		
Celkem	35	175,69	D min 0,05 = 1,9		

X. Hmotnost 1000 semen u bobu odrůdy 'Přerovský' (r. 1970) — 1000-kernel weight in the 'Přerovský' bean cultivar (1970)

Stupně UŠ		Původ z roku			Průměry stupňů
		1965	1966	1967	
V ₁		475	484	510	490
V ₂		487	489	504	493
S ₁		513	506	503	507
Průměry podle původu		492	493	506	497
Analýza rozptylu	S	S	MS	F	P
Stupně UŠ	2	2045	1022,5	2,01	> 0,10
Původy	2	1430	715,0	1,40	> 0,10
Interakce	4	2195	548,7	1,08	> 0,10
Reziduální	27	13754	509,4		
Celkem	35	19424	D min. —		

XI. Hmotnost semen na rostlinu u bobu odrůdy 'Přerovský' (r. 1970) — Seed weight per plant in the 'Přerovský' bean cultivar (1970)

Stupně UŠ		Původ z roku			Průměry stupňů
		1965	1966	1967	
V ₁		18,9	19,5	20,3	19,6
V ₂		18,4	20,9	21,5	20,3
S ₁		20,6	22,8	21,5	21,6
Průměry podle původu		19,3	21,1	21,1	20,5
Analýza rozptylu	S	S	MS	F	P
Stupně UŠ	2	26,53	13,27	2,76	0,05 — 0,10
Původy	2	24,74	12,37	2,57	0,05 — 0,10
Interakce	4	9,67	2,42	0,50	> 0,10
Reziduální	27	129,89	4,81		
Celkem	35	190,83	D min 0,05 = 2,2		

ЗЛАМАЛ, П. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и бобовых культур, Шумперк): *Эффективность поддерживающей селекции бобовых*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 211-222.

На первом этапе задания определяли остатки генетической изменчивости внутри сортов главных видов бобовых, в результате чего получены отправные данные для испытания и рекомендации эффективных селекционных приемов поддерживающей селекции. В 1968—74 гг. проводили опыты с горохом посевным, пелюшкой, бобом и викой с экстремальными группами штаммов, полученных анализом популяций или же со степенью (годами) происхождения поддерживающей селекции. Всего оценивали 8 сортов гороха, 2 сорта пелюшки, 5 сортов или новых селекций боба и 2 сорта посевной вики. Данные по длившимся 3 года опытам с 1—3 участков оценивали с помощью основных статистик вариаций, 3 моделями анализа дисперсий и полного корреляционного анализа передачи выбранных признаков с поколения на поколение. Как установлено, очередность признаков от самой малой фенотипической изменчивости к самой большой почти сходится с обратной очередностью на основе генотипической изменчивости, т. е. наследуемости признаков. Остаточная генетическая изменчивость растет в очередности горох, пелюшка, вика посевная, боб, т. е. в соответствии с видовым процентом спонтанного перекрестного опыления. Установлены значительные корреляции в передаче некоторых важных признаков у определенных видов гороха, пелюшки и боба, а в иных они отсутствуют.

бобовые; генетическая и негенетическая изменчивость; поддерживающая селекция

ZLÁMAL, P. (Research and Breeding Institute of Technical Crops and Pulses, Šumperk): *The Effectiveness of the Maintenance Breeding of Pulse Crops*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 211-222.

The first stage of the research included the study of the residues of genetic variability within the cultivars of the main pulse species to provide data for testing and for proposing effective selection procedures of maintenance breeding. In 1968 to 1974, experiments with garden and field pea, broad bean and common vetch were conducted with extreme groups of strains obtained by population analysis, or with the grades (or years) of maintenance breeding origin. On the whole, eight cultivars of garden pea, two cultivars of field pea, five cultivars or new varieties of bean and two cultivars of vetch were evaluated. The experimental data from at least three-year experiments at one to three localities were evaluated by the basic statistical methods of variation statistics, three models of variance analysis and complete correlation analysis of the transfer of selected traits from generation to generation. The order of traits from the lowest phenotypic variability to the highest variability was found to be almost identical with the reverse order by genotypic variability, i. e. by the heritability of traits. Residual genetic variability increases in the following order: garden pea, field pea, common vetch, broad bean; this order is in keeping with the species percentage of spontaneous allogamic pollination. Significant correlations of the transfer of some important traits were found in some cultivars of garden and field pea, and broad bean, whereas in other cultivars no such relationships were recorded.

pulses; genetic and non-genetic variability; maintenance breeding

ZLÁMAL, P. (Forschungs- und Züchtungsinstitut technischer Pflanzen und Hülsenfrüchte, Šumperk): *Effektivität der Erhaltungszüchtung bei Hülsenfrüchten*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 211-222.

Die ersten Etappe der Aufgabe war auf das Studium von Residuen der genetischen Variabilität innerhalb von Sorten der Hauptarten der Hülsenfrüchte orientiert und auf diese Weise wurden Unterlagen für die Überprüfung und den Entwurf effektiver Selektionsverfahren der Erhaltungszüchtung gewonnen. In den Jahren 1968 bis 1974 wurden bei der Saat- und Felderbse (Peluschke), bei der Ackerbohne und der Saatwicke Versuche mit aufgrund der Populationsanalyse gewonnenen extremen Gruppen von Stämmen, oder mit Stufen, bzw. Jahrgängen des Ursprungs der Erhaltungszüchtung, angelegt. Insgesamt wurden acht Sorten der Saaterbse, zwei Sorten Peluschke, fünf Sorten oder Neuzüchtungen der Bohne und zwei Sorten der Saatwicke bewertet. Die Versuchsdaten wurden aufgrund wenigstens dreijähriger

Versuche auf einer bis drei Lokalitäten, u. zw. durch Variationsgrundstatistiken, durch drei Modelle der Streuungsanalyse und durch vollkommene Korrelationsanalyse der Übertragung ausgewählter Merkmale von Generation auf Generation, bewertet. Es wurde festgestellt, daß die Reihenfolge der Merkmale von der geringsten phänotypischen Variabilität an zur größten mit der umgekehrten Reihenfolge gemäß der genotypischen Variabilität, d. h. gemäß der Merkmalheritabilität, nahezu genau übereinstimmt. Die residuelle genetische Variabilität erhöht sich in der Reihenfolge: Saaterbse, Peluschke, Saatwicke, Bohne, d. h. im Einklang mit dem artenbedingten Prozentsatz der spontanen Fremdbestäubung. Es wurden signifikante Korrelationen in bezug auf die Übertragung einiger wichtigen Merkmale bei bestimmten Sorten der Saaterbse, Peluschke sowie Bohne festgestellt, während es diese bei anderen Sorten nicht gab.

Hülsenfrüchte; genetische und nichtgenetische Variabilität; Erhaltungszüchtung

Adresa autora:

Ing. Přemysl Zlámál, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk - Temenice

JEDNODUCHÁ METODA IDENTIFIKACE KŘÍŽENCŮ KOSTŘAVY LUČNÍ A KOSTŘAVY RÁKOSOVITÉ

B. Cagaš, J. Janeček

CAGAŠ, B. — JANEČEK, J. (Výzkumná stanice, Rožnov pod Radhoštěm): *Jednoduchá metoda identifikace kříženců kostřavy luční a kostřavy rákosovité*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 223-227.

Mladé rostliny mezidruhových kříženců kostřavy luční a kostřavy rákosovité lze velmi jednoduše oddělit od jedinců kostřavy luční na základě různé reakce vůči rzi *Puccinia coronata* Cda var. *coronata*. Zatímco rostliny kostřavy luční vykazují náchylnou reakci (typ napadení 3 a 4), kříženci s počtem chromozómů vyšším než 14 reagují na umělou inokulaci negativně. Nezáleží na tom, zda kostřava luční byla použita jako mateřský nebo otcovský partner. Metoda inokulace, vyhodnocení a selekce je mnohem rychlejší než stanovování karyotypu u získaných kříženců.

identifikace kříženců; rez korunkatá; reakce vůči rzi; umělá inokulace

Od kříženců kostřavy luční (*Festuca pratensis* Huds.) a kostřavy rákosovité (*Festuca arundinacea* Schreb.) se očekává především vyšší výnos zelené hmoty, větší vytrvalost a zvýšená odolnost vůči rzi korunkaté *Puccinia coronata* Cda var. *coronata*, tedy zlepšení vlastností, které kostřava luční postrádá.

Při získání většího množství nakříženého materiálu je zejména v počátečním stadiu růstu velmi obtížné rozlišit křížence především od jedinců kostřavy luční, kteří mohou vzniknout samosprášením výchozího komponenta. Pro rychlou selekci kříženců lze využít různé odolnosti obou výchozích druhů vůči rzi korunkaté.

MATERIÁL A METODY

Pro fytopatologické testy na odolnost vůči rzi korunkaté jsme využili jednak 3436 rostlin vzniklých křížením různých odrůd obou travních druhů (Ševčík, 1980), které byly vypěstovány tradičním způsobem, tj. výsevem semen do půdy, jednak 78 rostlin, které byly dopěstovány nejprve z embryí na živné půdě a potom v půdním substrátu (Janeček, 1979).

Odolnost těchto rostlin jsme zjišťovali ve stadiu 3 až 5 listů ve skleníku, rostliny jsme inokulovali směsí urediospór rzi korunkaté a talku v poměru 1 : 30. Po inokulaci jsme rostliny inkubovali 48 hodin ve skleněných vanách při teplotě 18–25 °C, relativní vzdušné vlhkosti 80–100 % a částečném zatemnění. Po 14. až 21. dnu po inokulaci jsme ve skleníku zjišťovali:

- a) počet rostlin bez napadení u každé rodičovské kombinace
- b) typ napadení u rostlin s příznaky (Stakman et al., 1962).

Po prvotní selekci napadených jedinců jsme zbylé rostliny znovu inokulovali. Po předchozím vyloučení jedinců kostřavy rákosovité (na základě vizuálních rozborů) jsme u 106 rostlin, které vznikly reciprokým křížením odrůd 'Festal' a 'Marnade' (kostřava rákosovitá) a 'Rožnovská' a 'Levočská' (kostřava luční) zjišťovali karyotyp z kořenových špiček (Janěček, 1979). Jednalo se o rostliny dopěstované tradičním způsobem i z embryokultur.

VÝSLEDKY

Výsledky inokulace kříženců i jedinců vzniklých samosprašením kostřavy luční a kostřavy rákosovité podává tab. I. U dvou rostlin vzniklých křížením odrůd 'Festal' (♀) a 'Levočská' (♂) s počtem chromozómů 28 byl zaznamenán typ napadení 1—2 s ojedinělými uredopustulemi na listech. Totéž bylo pozorováno u dvou rostlin vzniklých křížením odrůd 'Levočská' (♀) a 'Festal' (♂) s počtem chromozómů 28 a 21—28.

DISKUSE

Při identifikaci mezidruhových kříženců kostřavy luční a kostřavy rákosovité jsme využili diametrálně odlišné odolnosti obou druhů vůči rzi korunkaté *Puccinia coronata* Cda var. *coronata*, vůči které jsou odrůdy kostřavy rákosovité (včetně novošlechtění a sběrů z plané flóry na území ČSSR imunní, na rozdíl od odrůd kostřavy luční (Cagaš, 1978). Na našem území neexistuje pravděpodobně dosud úzce specializovaná populace rzi korunkaté napadající kostřavu rákosovitou na rozdíl od jiných částí Evropy (Schmidt, 1980).

Vzniklé křížence lze poměrně lehce i v mladém stadiu vizuálně odlišit od jedinců kostřavy rákosovité (barva listů, ochlupení oušek atd.), odlišení od kostřavy luční pouze tímto způsobem je prakticky nemožné. Pro rozlišení zbývají tedy dva způsoby:

- a) zjištění karyotypu
- b) na základě výsledků umělé inokulace rzi korunkatou.

První způsob je dosti pracný. I když rutinovaný pracovník může podle našich zkušeností připravit denně 100 preparátů z kořenových špiček, nebo u 50 z nich spolehlivě určit počet chromozómů, je to dosti zdlouhavé. To ještě nepočítáme přípravu rostlin k odběru kořenových špiček.

Metoda umělé inokulace je jednoduchá a rychlá a lze jí vytrdit velké množství získaného nakříženého materiálu, zejména při použití doplňkového osvětlení v zimním období, které zkrátí dobu nutnou ke vzniku uredopustulí, a tedy vhodnou pro hodnocení, na 10—14 dní.

Podklady pro toto tvrzení nám dává i tab. I, která jasně ukazuje na závislost mezi počtem chromozómů a odolností vůči rzi korunkaté. Zatímco jedinci vzniklí samosprašením kostřavy luční ($2n = 14$) vykazovali typ napadení 3, resp. 4, u jedinců s vyšším počtem chromozómů byl zaznamenán negativní výsledek inokulace. Tento mechanismus se projevoval u jedinců vzniklých křížením kostřavy rákosovité jako otcovského partnera a kostřavy luční jako matky i naopak. Můžeme říci, že při analýze tohoto rozsáhlého souboru rostlin nebyla nalezena ani jedna výjimka porušující pravidlo, že vyšší počet chromozómů než $14 =$

I. Vztah odolnosti vůči rzi korunkaté a počtu chromozómů u identifikovaných potomstev reciprokých křížení kostřavy luční a kostřavy rákosovité — The relation of resistance to crown rust to the number of chromosomes in the identified progenies of the reciprocal crosses between meadow fescue and tall fescue

Typ křížení	Počet chromozómů	Výsledek inokulace— typ napadení	Počet jedinců	Výsledek identifikace
Manade × Rožnovská	14	4	3	KL
	28	0	10	KR × KL
	35	0	1	KR × KL
	35–42	0	1	KR × KL
	42	0	1	KR
Rožnovská × Manade	14	4	5	KL
	14–21	0	1	KL × KR
	28	0	2	KL × KR
	32	0	1	KL × KR
Festál × Rožnovská	14	4	3	KL
	21–25	0	2	KR × KL
	21–28	0	1	KR × KL
	23	0	2	KR × KL
	26	0	1	KR × KL
	28	0	21	KR × KL
Rožnovská × Festál	14	4	11	KL
	28	0	1	KL × KR
	28–32	0	1	KL × KR
	30–35	0	1	KL × KR
	32–35	0	1	KL × KR
Manade × Levočská	14	4	3	KL
	28	0	5	KR × KL
Levočská × Manade	14	4	5	KL
Festál × Levočská	14	4	3	KL
	21–28	0	1	KR × KL
	28	0	6	KR × KL
	28	1–2	2	KR × KL
Levočská × Festál	14	4	3	KL
	21–28	1–2	1	KL × KR
	23	0	1	KL × KR
	28	0	1	KL × KR
	28	1–2	1	KL × KR
	28–31	0	1	KL × KR

KL — kostřava luční
KR — kostřava rákosovitá

KL × KR — } kříženci KL a KR
KR × KL — }

= odolnost ve skleníku. Pouze u čtyř rostlin jsme zaznamenali slabý projev infekce projevující se typem napadení 1, resp. 2, který je považován za reakci odolnou.

Poznatek, že vyšší počet chromozómů než 14 zajišťuje odolnost, platí však pouze u kříženců kostřavy luční a kostřavy rákosovité a svědčí o přenosu genů odolnosti z kostřavy rákosovité, neplatí u tetraploidní kostřavy luční ($2n = 28$). Odolnost testovaných tetraploidních jedinců kostřavy luční, jak vyplynulo z dalších úkolů, (novoslechtění Hladké Životice) se neliší od diploidních a je velmi nízká.

O tom, že oddělení jedinců kostřavy rákosovité ze souboru vizuálním způsobem je dosti snadné, svědčí i pohled na tab. I, kde mezi 107 sledovanými rostlinami se vyskytla pouze jedna, připomínající svým vzhledem v raném stadiu kostřavu luční.

U vzniklých kříženců, u nichž bude hlavním problémem obnovení fertility, je značnou předností naprostá odolnost vůči rzi korunkaté *Puccinia coronata* Cda var. *coronata* v našich podmínkách. Její využití při zlepšení odolnosti našich povolených odrůd je více než potřebné. Rychlá metoda identifikace těchto jedinců má k tomu účinně napomoci.

Literatura

CAGAŠ, B.: Odolnost kostřavy luční a kostřavy rákosovité ke rzi *Puccinia coronata* Corda var. *coronata*. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 14, 1978, č. 2, s. 107-114.

JANEČEK, J.: Tkáňové kultury vybraných zemědělsky významných trav v podmínkách *in vitro*. [Rigorózní práce.] Olomouc 1979. — Universita Palackého. Fak. přírodovědecká.

SCHMIDT, T.: Spezialisierung des Kronenrostes (*Puccinia coronata* Cda) auf *Festuca pratensis* Huds. und *Festuca arundinacea* Schreb. Ber. schweiz. bot. Ges., 90, 1980, č. 1/2, s. 55-60.

STAKMAN, E. G. — STEWART, D. M. — LOEGERING, W. Q.: Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. US. Dept. Agr., Agr. Res. Serv., E 617, 1962.

SEVČÍK, Z.: Nové metody tvorby výchozího šlechtitelského materiálu — Mezi-druhová a mezirodová hybridizace vybraných travních druhů. [Závěrečná zpráva.] Troubsko u Brna — VS Rožnov pod Radhoštěm, Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský 1980.

Došlo dne 15. 8. 1980

ЦАГАШ, Б. — ЯНЕЧЕК, Й. (Научно-исследовательская станция Рожнов под Радгоштем): Упрощенный метод идентификации гибридов овсяницы луговой и тростниковидной. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 223-227.

Молодые растения межвидовых гибридов овсяницы луговой и тростниковидной можно весьма легко отделить от особей овсяницы луговой на базе разной реакции на ржавчину *Puccinia coronata* Cda var. *coronata*. Растения луговой овсяницы по реакции восприимчивы (тип поражения 3 и 4), а гибриды с хромосомами свыше 14 реагируют на искусственную инокулировку отрицательно. Не важно, используется ли овсяница луговая в качестве материнского или отцовского партнера. Метод инокуляции, оценки и селекции гораздо быстрее, чем определение кариотипа полученных гибридов.

идентификация гибридов; корончатая ржавчина; реакция на ржавчину; искусственная инокулировка

CAGAŠ, B. — JANEČEK, J. (Research Station, Rožnov pod Radhoštěm): *A Simple Method of the Identification of Hybrids between Meadow Fescue and Tall Fescue*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 17, 1981 (3) : 223-227.

Young plants of interspecific hybrids between meadow fescue and tall fescue can be easily differentiated from the plants of meadow fescue according to different reaction to the rust *Puccinia coronata* Cda var. *coronata*. The plants of meadow fescue are susceptible (infection type 3 and 4) whereas the hybrids with more than 14 chromosomes give a negative reaction to artificial inoculation. The position of meadow fescue either as the paternal or maternal component has no importance in the reaction to the rust. The method of inoculation, evaluation and selection is much more expedient than the determination of the caryotype of the hybrids produced.

identification of hybrids; crown rust; reaction to rust; artificial inoculation

CAGAŠ, B. — JANEČEK, J. (Forschungsstation, Rožnov pod Radhoštěm): *Eine einfache Identifikationsmethode von Bastarden des Wiesen- und Rohrschwingels*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 17, 1981 (3) : 223-227.

Junge Pflanzen der Artkreuzungsbastarde des Wiesen- und Rohrschwingels können von Individuen des Wiesenschwingsels aufgrund ihrer unterschiedlichen Reaktion gegenüber dem Rostpilz *Puccinia coronata* Cda var. *coronata* sehr einfach unterschieden werden. Während die Pflanzen des Wiesenschwingsels eine Anfälligkeitsreaktion aufweisen (Befalltyp 3 und 4), reagieren die Bastarde mit einer höheren Chromosomenzahl als 14 auf die künstliche Inokulation negativ. Es ist nicht ausschlaggebend, ob der Wiesenschwengel als mütterlicher oder väterlicher Partner betätigt wurde. Die Methode der Inokulation, der Bewertung und Selektion sind bedeutend schneller als die Ermittlung des Karyotyps bei den entstandenen Bastarden.

Identifikation von Bastarden; Kronenrost (*Puccinia coronata*); Reaktion gegenüber Rostpilzen; künstliche Inokulation

Adresa autorů:

Ing. Bohumír Cagaš, CSc., RNDr. Josef Janeček, Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský Troubsko u Brna, Výzkumná stanice, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU SBORNÍK ÚVTIZ - GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

Časopis Sborník ÚVTIZ - Genetika a šlechtění uveřejňuje původní vědecké práce, stručná sdělení a přehledné referáty, tzn. práce, jejich podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění prací rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě prací.

RUKOPISY MUSÍ VYHOVOVAT TĚMTO PODMÍNKÁM:

1. Úprava rukopisu musí odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádek, mezi řádky dvojité mezery). Texty k obrázkům a grafům jsou na zvláštním listě v češtině a angličtině; vlastní popis je český. Tabulky se číslují zvlášť římskými číslicemi a jsou též na zvláštních listech.

2. Rukopis původní práce má zpravidla tyto části:

- a) **Název práce** — výstižný a stručný (nemá přesahovat 85 úhozů)
- b) **Jména autorů** — se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména
- c) **Úvodní stať** — krátké odůvodnění provedené práce a stav studované otázky
- d) **Materiál a metoda** — metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní; popis metody by měl umožnit, aby se podle něho mohl použitý pracovní postup opakovat
- e) **Výsledky** — uvádějí se pouze skutečné nálezy a zjištění
- f) **Diskuse** — zhodnocení zjištěných výsledků se zřetelem k činitelům je ovlivňujícím
- g) **Literatura** — musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení jména (verzálkami); zkratka křestního jména (dvojtečka); plný název práce (tečka); úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka — poslední stránka (před číslo se uvádí zkratka č. a před první stránku s.); u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu jsou uvedeny jménem autora (čárka) a rok vydání.
- h) **Souhrn** — má vystihovat jen to nové a podstatné, co práce přináší. Nemá překročit rozsah 10 řádků. Začíná jménem autora (v závorce je uvedeno pracoviště), titulem článku a kompletní citací. K rukopisu se připojí tři exempláře souhrnu navíc, a to na samostatných listech.
- i) **Klíčová slova** — připojí se po vynechání řádku pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné zařazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce a neměl by klesnout pod tři a převýšit dvanáct slov.
- j) **Adresa autora (autorů)** — uvádí se plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly, jakož i podrobná adresa pracoviště s PSČ.

ZHODNOCENÍ GENETICKÝCH ZDROJŮ VOJTĚŠKY

(*MEDICAGO SATIVA* L., *MEDICAGO VARIA* MART.)

Z PÍCNINÁŘSKÉHO HLEDISKA

M. Mrázková, V. Vacek

MRÁZKOVÁ, V. — VACEK, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský Troubsko): *Zhodnocení genetických zdrojů vojtěšky (Medicago sativa L., Medicago varia Mart.) z pícninářského hlediska*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 229-240.

Na dvou pokusných místech (Troubsko a Trebišov) bylo v letech 1977 a 1978 zhodnoceno 36 odrůd, resp. nových šlechtění vojtěšky v 1. a 2. užitkovém roce z hlediska produkce biomasy, kvality, dynamiky růstu a morfologických charakteristik podílejících se na tvorbě výnosů. Ve sledovaném souboru se projevila dobrá pozice čs. odrůd a nových šlechtění ve výnosu píce a byly doporučeny odrůdy k využití ve šlechtitelském programu ke zlepšení kvality, dynamiky a intenzity růstu a vynikající v některých znacích spolupůsobících při tvorbě biomasy.

genetické zdroje pícnin; zahraniční sortiment; vojtěška

Složitost a náročnost současné výzkumné a šlechtitelské práce s vojtěškou vyplývá především ze zvyšované výkonnosti světových odrůd, technologických změn v pěstování, specializace a diferenciaci odrůd z hlediska účelů i areálů kultivace, požadavků na nutriční hodnotu i obsah látek nežádoucích, dále i ze stále intenzivnějšího boje s chorobami a škůdci.

K potenciálním zdrojům pro získání výchozího šlechtitelského materiálu patří i zahraniční odrůdy vojtěšky, a proto se jejich studiu věnuje velká pozornost ve všech státech. V SSSR v Moskevské oblasti přezkoušela Sokolova (1975) 91 vzorek, Chromova (1974) ve středouralské oblasti 190 odrůd. V Uzbeké SSR ze 120 odrůd vynikla nad standardní odrůdu 'Taškentskaja 1' odrůda 'Hodonínka', které bylo použito ke křížení se zmíněnou domácí odrůdou (Ibragimova a Kasymova, 1975). Odrůdy pěstované v podmínkách zavlažování ve vztahu k různé vývojové fázi a vícesečnosti vyhodnotili pro oblast Alma-Aty Rakiševa a Brimbetov (1975) a v Azerbajdžánské SSR Memmedov a Gesenov (1974). Z hlediska odolnosti zimě a chorobám, podílu listů a výnosů prostudoval Jusupov (1975) v letech 1966—1973 350 odrůd a forem vojtěšky. Vološin (1978) zhodnotil 826 vzorků kolekce VIR, přičemž sledoval výnosnost, vícesečnost, odolnost mrazu, využití jarní vláhy; jako nejlepší se ukázaly odrůda 'Krasnodarskaja rannaja' a vzorky z Mongolska, Číny a Kazachstanu.

V Rakousku zhodnotil Wolffhardt (1977) 16 odrůd, z nichž nejvýnosnější byla francouzská odrůda 'Europe'. O přezkoušení 52 odrůd ve Švýcarsku informovali Troxler et al. (1977) a doporučili odrůdy 'Europe', 'Everest', 'Verneuil', 'Maris Kabul', 'Sabilt' a 'Vertus' k pěstitelskému využití. Velkou pozornost studiu zahraničních odrůd věnují také v Bulharsku (Koev, 1976; Štereva et al., 1977), v Rumunsku (Varga a Kellner, 1975), kteří našli genofond v zahraničním

sortimentu z hlediska ranosti, podílu listů a vytrvalosti. V Jugoslávii Bošnjak a Stjepanović (1977) považují za vhodný výchozí materiál odrůdy 'Synalfa', 'Magali', 'Florida' a 'Du Puits'.

Výsledky rozsáhlých pokusů s odrůdami publikovala Universita státu Iowa (Anonymous, 1976): kontrolní odrůdu 'Vernal' při dlouhodobém sledování předčily ve výnosu píce odrůdy 'Klondike' o 12 %, 'Valor' a 'Anchor' o 8 % a 'Saranac' o 7 %. V Kanadě byly za perspektivní označeny odrůdy 'Anchor', 'Thor', 'Angus' a 'Bonus' (Gervais, 1973–1974).

Zlepšování kvality, především zvyšování obsahu bílkovin, patří k důležitým šlechtitelským cílům. Nejvyšší obsah dusíkatých látek zjistil Kellogg et al. (1976) u odrůdy 'Mesilla'. Široký domácí i zahraniční sortiment z hlediska kvality přezkoušel Lubenec (1977); vysoký obsah dusíkatých látek zjistil u odrůd 'Prima', 'Flandria', 'Boreale', 'Moapa', 'Rambler' a dalších.

V ČSSR upozorňuje Chloupek (1979), že v nejbližších 20 až 30 letech nelze očekávat výrazné zvýšení výnosů píce u šlechtěných odrůd; určitou možnost však skýtá selekce, zaměřená na zvýšení odolnosti vůči chorobám, využívání při častých secích, pěstování při závlaze a zlepšení kvality.

V naší práci hodnotíme sortiment 36 odrůd zkoušených na pracovištích VŠÚP Troubsko a ŠS Trebišov v 1. a 2. užitkovém roce (1977 až 1978) z hlediska produkce biomasy, komponent její tvorby, dynamiky růstu a chemického složení.

MATERIÁL A METODY

V pokusu jsme zhodnotili 36 odrůd, resp. nových šlechtění (tab. I) na pracovišti VŠÚP Troubsko (výrobní typ řepařský) a ve ŠS Trebišov (výrobní typ kukuřičný) 32 odrůdy (maďarské odrůdy pro nedostatek osiva nebyly zařazeny). Pokus jsme založili na jaře (duben) 1976 bez krycí plodiny. Hodnocení jsme provedli v letech 1977 a 1978 (1. a 2. užitkový rok). Meteorologicky bylo vegetační období pokusu v Troubsku význačné deficitem srážek: 87,9 % (1977) a 85,6 % (1978) z dlouhodobého průměru (za vegetační období 343 mm), teplotně bylo vegetační období roku 1977 shodné s normálem, v roce 1978 bylo chladnější. V Trebišově bylo vegetační období vlhčí: 103 % (1977) a 127 % (1978) z dlouhodobého normálu (117 mm), teplotně byly oba roky chladnější.

Pokus jsme založili metodou náhodněných bloků ve třech opakováních; čistá plocha pokusného dílce 5 m², výsevek 8 mil. klíčivých semen na 1 ha, šířka řádků 20 cm. Na 1 ha jsme aplikovali výživu NPK: rok založení 20 : 35,2 : 132,8, 1. užitkový rok 30 : 35,2 : 132,8, 2. užitkový rok 20 : 0 : 0 kg.

V Troubsku byly sklizeny v 1. užitkovém roce čtyři seče, ve 2. roce tři seče a v Trebišově v obou letech tři seče.

Morfologické znaky jsme hodnotili z analýz 30 orgánů, počet primárních lodyh jsme stanovili na 0,5 m délky řádku, intenzitu růstu a obrůstání jsme stanovili měřením délky lodyh v porostu (tato hodnocení jsme dělali na pracovišti v Troubsku).

Chemické složení stanovila laboratoř Šlechtitelské stanice Větrov ze vzorků v 1. a 2. seči na obou pracovištích. Jako standardu jsme použili odrůdu 'Palava'.

VÝSLEDKY A DISKUSE

K porovnání významnosti rozdílů mezi odrůdami ve všech sledovaných znacích jsme použili metody konfidenčních intervalů průměru na úrovni $P = 0,05$ a $P = 0,01$ (Rod a Vondráček, 1975); tento způsob umožňuje srovnat pozici jednotlivých odrůd s průměrem sledované kolekce. Další použitá statistická metoda je metoda probitové transformace (Vlach a Kryštof, 1971); údaje pro jednotlivé znaky jsou na základě průměru a směrodatné odchylky sledovaného souboru převedeny na čísla nepojmenovaná a tedy navzájem srovnatelná, přičemž

I. Výnos sena (Troubsko) — Hay yield (Troubsko)

Odrůda	Původ	Celkem za dva roky		Rozdělení v letech t. ha ⁻¹	
		t. ha ⁻¹	%	1977	1978
1. Palava	CS	38,67 ⁺⁺	100,00	22,10 ⁺⁺	16,57 ⁺⁺
2. Orca	F	38,05 ⁺⁺	98,40	22,82 ⁺⁺	15,23 ⁺⁺
3. Cardinal	F	37,84 ⁺⁺	97,85	21,80 ⁺⁺	16,04 ⁺⁺
4. K 489	CS	37,79 ⁺⁺	97,72	22,02 ⁺⁺	15,77 ⁺⁺
5. Gemini	F	37,68	97,44	22,72 ⁺⁺	14,69 ⁺⁺
6. Syn 7008	R	37,35 ⁺⁺	96,59	21,97 ⁺⁺	15,38 ⁺⁺
7. Glacier	F	36,71 ⁺⁺	94,93	20,87 ⁺⁺	15,84 ⁺⁺
8. ŽE-PP/B	CS	36,48 ⁺⁺	94,34	20,78 ⁺⁺	15,70 ⁺⁺
9. Vertibenda	DDR	36,44 ⁺⁺	93,97	21,64 ⁺⁺	14,70 ⁺
10. Nitranka	CS	36,18 ⁺⁺	93,56	20,97 ⁺⁺	15,21 ⁺⁺
11. Hodonínka	CS	36,14 ⁺⁺	93,46	20,66 ⁺	15,48 ⁺⁺
12. Lucifer	R	35,52 ⁺⁺	91,85	20,39	15,13 ⁺⁺
13. ŽE-VI	CS	35,23 ⁺	91,10	19,23	16,00 ⁺⁺
14. Syn F	R	35,10 ⁺	90,77	19,91	15,19 ⁺⁺
15. Ondava	CS	34,96 ⁺	90,41	19,46	15,50 ⁺⁺
16. Mev 7301 WT	H	34,93 ⁺	90,33	20,10	14,83 ⁺
17. Luxin	R	34,86	90,15	21,12 ⁺⁺	13,74
18. Sabilt	GB	34,73	89,81	19,82	14,91 ⁺⁺
19. Přerovská	CS	34,65	89,60	20,44	14,21
20. Talent	USA	34,12	88,23	20,47	13,65
21. Synalfa	H	33,53	86,71	18,88	14,65 ⁺
22. Maris Phoenix	GB	33,46	86,53	20,25	13,21
23. Au-PX-1	H	33,14	85,70	18,77 ⁻	14,37
24. Magali	F	33,06	85,49	19,34	13,72
25. Maris Kabul	GB	32,95	85,21	19,20	13,75
26. Szarvasi 1	H	32,87	85,00	17,52 ⁻⁻	15,35 ⁺⁺
27. Dawson	USA	32,52	84,10	20,09	12,43
28. Narragansett	USA	32,18	83,22	20,21	11,97 ⁻⁻
29. Uinta	USA	31,92	82,54	20,82 ⁺⁺	11,10 ⁻⁻
30. Lahontan	USA	31,73	82,05	18,81 ⁻	12,92
31. Polder	F	30,75 ⁻⁻	79,52	18,23 ⁻⁻	12,52
32. Zia	USA	29,40 ⁻⁻	76,03	19,21	10,19 ⁻⁻
33. Moapa 69	USA	28,04 ⁻⁻	72,51	17,86 ⁻⁻	10,18 ⁻⁻
34. Syn 85	R	20,19 ⁻⁻	52,51	13,20 ⁻⁻	6,99 ⁻⁻
35. Drylander	CND	17,60 ⁻⁻	45,41	11,27 ⁻⁻	6,33 ⁻⁻
36. Mesa Sirsa	USA	16,40 ⁻⁻	42,41	14,70 ⁻⁻	1,70 ⁻⁻
Průměr		33,14		19,66	13,48
s		5,23		2,43	3,12
s $\bar{x}$		0,87		0,40	0,52
v %		15,79		12,34	23,10
Konfidenční interval					
P = 0,05		31,37–34,91	18,83–20,48	12,43–14,52	
P = 0,01		30,77–35,51	18,56–20,75	12,07–14,90	

číslo 5 je vyjádřením průměru. Graficky tuto metodu znázorňují radiogramy.

Průměrný výnos sena u 36 odrůd za dva sklizňové roky v Troubsku byl 33,14 t. ha⁻¹ (tab. I), vysoce významně nad průměrem se umístilo 12 odrůd (v tab. I jsou označeny ++), významně nad průměrem čtyři

odrůdy [označeny +]; tato skupina zahrnuje mimo odrůdu 'Přerovská' všechny zkoušené čs. odrůdy a novošlechtění. Ze 32 odrůd zkoušených v Trebišově se vysoce významně nad průměrem, který za dva sklizňové roky činil 24,57 t. ha⁻¹ (tab. II), umístilo 13 odrůd, významně nad průměrem byly dvě odrůdy, přičemž k této skupině připadly čs. odrůdy i nová šlechtění mimo odrůdu 'Hodonínka' a nšl. K 489. Ve srovnání se sledovanými zahraničními odrůdami je náš sortiment na velmi dobré úrovni.

II. Výnos sena (Trebišov) — Hay yield (Trebišov)

Odrůda	Celkem za dva roky		Rozdělení v letech t. ha ⁻¹	
	t. ha ⁻¹	%	1977	1978
1. Syn 7008	29,39 ⁺⁺	101,59	13,03 ⁺⁺	16,36 ⁺⁺
2. Palava	28,93 ⁺⁺	100,00	12,12 ⁺⁺	16,18 ⁺⁺
3. Glacier	28,73 ⁺⁺	99,31	12,56 ⁺⁺	16,17 ⁺⁺
4. Vertibenda	28,20 ⁺⁺	97,48	12,03 ⁺⁺	16,17 ⁺⁺
5. ŽE-VI	28,13 ⁺⁺	97,23	11,58 ⁺⁺	16,55 ⁺⁺
6. Ondava	28,11 ⁺⁺	97,17	11,99 ⁺⁺	16,12 ⁺⁺
7. ŽE-PP/B	28,03 ⁺⁺	96,89	11,76 ⁺⁺	16,27 ⁺⁺
8. Syn F	27,80 ⁺⁺	96,79	11,53 ⁺⁺	16,27 ⁺⁺
9. Orca	27,62 ⁺⁺	95,47	11,44 ⁺	16,18 ⁺⁺
10. Narragansett	27,56 ⁺⁺	95,26	12,01 ⁺⁺	15,55 ⁺⁺
11. Přerovská	27,44 ⁺⁺	94,85	12,19 ⁺⁺	15,25 ⁺
12. Nitranka	27,28 ⁺⁺	94,30	11,43 ⁺	15,85 ⁺⁺
13. Gemini	27,11 ⁺⁺	93,71	11,02	16,09 ⁺⁺
14. Lucifer	26,83 ⁺	92,74	11,49 ⁺	15,34 ⁺
15. Maris Kabul	26,46 ⁺	91,46	11,92 ⁺⁺	14,54
16. Hodonínka	26,40	91,25	12,06 ⁺⁺	14,34
17. Cardinal	26,19	90,53	11,36 ⁺	14,83
18. Polder	25,70	88,84	11,50 ⁺	14,20
19. K 489	25,33	87,56	10,85	14,48
20. Dawson	24,87	85,97	10,37	14,50
21. Sabilt	24,82	85,79	10,29	14,53
22. Maris Phoenix	24,81	85,76	10,77	14,04
23. Luxin	24,01	82,99	10,00	14,01
24. Uinta	23,78	82,20	10,09	13,69 ⁻
25. Magali	23,50	81,23	9,22 ⁻⁻	14,28
26. Talent	22,85	79,05	10,07	12,80 ⁻⁻
27. Lahontan	20,80 ⁻⁻	71,90	8,88 ⁻⁻	11,92 ⁻⁻
28. Zia	19,04 ⁻⁻	65,81	8,51 ⁻⁻	10,53 ⁻⁻
29. Drylander	18,71 ⁻⁻	64,67	7,47 ⁻⁻	11,24 ⁻⁻
30. Syn 85	18,38 ⁻⁻	63,53	7,05 ⁻⁻	11,33 ⁻⁻
31. Moapa 69	15,86 ⁻⁻	54,82	6,63 ⁻⁻	9,23 ⁻⁻
32. Mesa Sirsa	3,43 ⁻⁻	11,86	3,43 ⁻⁻	vymrzla
Průměr	24,57		10,52	14,58
s	5,15		2,06	1,93
s _x	0,91		0,36	0,35
v %	20,96		19,58	13,31
Konfidenční interval				
P = 0,05	22,71 – 26,43		9,79 – 11,25	13,79 – 15,21
P = 0,01	22,09 – 27,05		9,54 – 11,50	13,54 – 15,46

III. Hodnoty probitů některých znaků u vybraných odrůd vojtěšky (Troubsko) — The values of the probits of some traits in some lucerne cultivars (Troubsko)

Odrůda	Výnos píce za 2 roky		Délka lodyh 1. seč		Počet lodyh 1. seč		Tloušťka lodyhy 1. seč		Plocha listu 1. seč	
	zelená hmota	sušina	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Sabilt	5,45 ⁺⁺	5,29	3,84 ⁻⁻	5,06	5,32	6,97 ⁺⁺	5,90 ⁺⁺	5,29	4,09 ⁻⁻	5,95 ⁺⁺
Hodonínka	5,71 ⁺⁺	5,73 ⁺⁺	5,19	5,06	6,68 ⁺⁺	4,66	6,75 ⁺⁺	5,71 ⁺⁺	6,53 ⁺⁺	6,08 ⁺⁺
K 489	5,84 ⁺⁺	5,80 ⁺⁺	6,06 ⁺⁺	4,49 ⁻⁻	5,91 ⁺⁺	4,84	5,10	4,97	7,14 ⁺⁺	5,57 ⁺⁺
Nitranka	5,47 ⁺⁺	5,89 ⁺⁺	5,71 ⁺⁺	4,95	4,94	4,15 ⁻⁻	4,55 ⁻	5,84 ⁺⁺	5,36 ⁺	5,87 ⁺⁺
Ondava	5,48 ⁺⁺	5,36 ⁺	5,33	5,79 ⁺⁺	5,46 ⁺⁺	5,21	4,40 ⁻⁻	5,39 ⁺	4,33 ⁻⁻	4,57 ⁻
Palava	5,68 ⁺⁺	6,17 ⁺⁺	5,32	5,51 ⁺⁺	5,41 ⁺⁺	4,99	5,40 ⁺	6,16 ⁺⁺	6,32 ⁺⁺	6,08 ⁺⁺
Přerovská	5,33	5,43 ⁺	4,98	5,79 ⁺⁺	4,80	5,98 ⁺⁺	5,75 ⁺⁺	6,03 ⁺⁺	5,80 ⁺⁺	5,78 ⁺⁺
ŽE-PP/B	5,70 ⁺⁺	5,72 ⁺⁺	5,73 ⁺⁺	5,68 ⁺⁺	4,48 ⁻⁻	6,09 ⁺⁺	6,40 ⁺⁺	5,52 ⁺⁺	6,29 ⁺⁺	5,57 ⁺⁺
ŽE-VI	5,36 ⁺	5,61 ⁺⁺	6,10 ⁺⁺	5,15	4,82	5,94 ⁺⁺	5,90 ⁺⁺	6,26 ⁺⁺	6,11 ⁺⁺	5,33
Cardinal	5,62 ⁺⁺	5,72 ⁺⁺	4,64 ⁻	6,0v ⁺⁺	5,01	6,20 ⁺⁺	4,85	4,94	5,23	5,87 ⁺⁺
Gemini	5,91 ⁺⁺	5,79 ⁺⁺	5,28	6,72 ⁺⁺	5,82 ⁺⁺	5,13	6,75 ⁺⁺	5,06	4,86 ⁻	4,21 ⁺⁺
Glacier	5,74 ⁺⁺	5,60 ⁺⁺	6,60 ⁺⁺	6,33 ⁺⁺	5,63 ⁺⁺	8,07 ⁺⁺	4,45 ⁻⁻	5,71 ⁺⁺	4,23 ⁻⁻	5,78 ⁺⁺
Orca	5,53 ⁺⁺	5,25	6,65 ⁺⁺	6,43 ⁺⁺	5,01	5,72 ⁺⁺	4,95	5,39 ⁺	4,92	6,01 ⁺⁺
Mev 7301 WT	5,37 ⁺	5,51 ⁺⁺	5,53 ⁺⁺	5,57 ⁺⁺	4,37 ⁻⁻	4,19 ⁻⁻	4,75	6,48 ⁺⁺	5,05	5,31
Vertibenda	5,37 ⁺	5,65 ⁺⁺	4,66 ⁻	5,52 ⁺⁺	4,96	4,18 ⁻⁻	5,90 ⁺⁺	5,85 ⁺⁺	5,85 ⁺⁺	5,47 ⁺⁺
Lucifer	5,35 ⁺	5,52 ⁺⁺	5,28	6,43 ⁺⁺	5,25	4,12 ⁻⁻	4,10 ⁻⁻	5,52 ⁺⁺	3,58 ⁻⁻	4,01 ⁻⁻
Luxin	5,12	5,40 ⁺	5,03	4,55 ⁻	4,77	4,26 ⁻⁻	6,40 ⁺⁺	4,65 ⁻	4,77	5,27
Syn F	5,47 ⁺⁺	5,10	6,49 ⁺⁺	5,48 ⁺⁺	4,69	5,87 ⁺⁺	5,10	4,65 ⁻	4,98	4,73
Syn 7008	6,01 ⁺⁺	5,84 ⁺⁺	4,96	4,22 ⁻⁻	4,08 ⁻⁻	4,99	5,95 ⁺⁺	5,84 ⁺⁺	5,33	5,78 ⁺⁺
	t. ha ⁻¹		cm				mm		cm ²	
Průměr	149,79	21,33	71,76	86,13	78,53	48,75	3,45	3,81	9,95	11,12
s	22,42	3,67	4,86	5,02	13,96	9,11	0,20	0,31	0,97	1,67
s _±	3,74	0,61	0,21	0,85	2,33	1,54	0,03	0,04	0,16	0,28

Průměr s, s_± v tab. III. a IV. a označení statistické významnosti vyplývá ze sledovaného souboru 36 odrůd

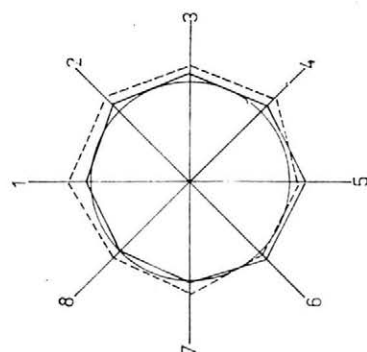
Tvorbu výnosů ovlivňuje řada faktorů, mezi nimi i morfologický vývojový i růstový charakter odrůdy. Na důležitost morfologických analýz jako faktorů výnosů upozornil Foutz aj. (1976), kteří na základě regresní analýzy více než 30 morfologických a fyziologických vlastností u dormantních i nedormantních odrůd došli k závěru, že morfologické charakteristiky jsou spolehlivějšími indikátory produkce píce než charakteristiky fyziologické. V tab. III jsou uvedeny hodnoty probitů některých sledovaných znaků u vybraných výkonných odrůd vojtěšky s vyznačením významnosti (+, -, ++, --) v rámci konfidenčních intervalů průměru u sledovaného souboru odrůd. Z tabulky lze vyčíst jednak pozici odrůd v jednotlivých znacích, jednak stupeň koincidence znaků s výnosem píce u každé odrůdy.

Pro šlechtitelský cíl, zaměřený na získání více sečí ve vegetačním období, je třeba vyhledat genové zdroje v odrůdách s dobrou dynamikou

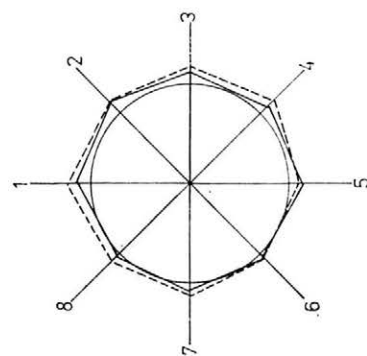
IV. Hodnoty probitů znaků vyjadřujících intenzitu růstu vybraných odrůd vojtěšky (Troubsko) — The values of the probits of the traits expressing growth rate in some lucerne cultivars (Troubsko)

Odrůda	Intenzita jarního růstu		Obrůstání po 1. seči		Obrůstání po 2. seči		Obrůstání po 3. seči	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Hodonínka	4,77	6,10 ⁺⁺	5,92 ⁺⁺	5,98 ⁺⁺	5,09	5,05	4,97	4,41
K 489	5,37 ⁺	5,87 ⁺⁺	5,19	5,59 ⁺⁺	5,05	4,94	5,31	5,06
Ondava	5,10	5,50 ⁺⁺	5,41 ⁺	5,44 ⁺	5,77 ⁺⁺	5,43 ⁺	5,12	5,14
Palava	5,96 ⁺⁺	5,76 ⁺⁺	5,67 ⁺⁺	5,83 ⁺⁺	5,26	5,11	5,53 ⁺⁺	5,46 ⁺
Přerovská	5,64 ⁺⁺	5,76 ⁺⁺	5,47 ⁺⁺	5,56 ⁺⁺	5,51 ⁺⁺	5,14	5,29	5,08
ŽE-PP/B	4,99	5,53 ⁺⁺	5,63 ⁺⁺	5,71 ⁺⁺	5,17	4,77	5,09	5,11
ŽE-VI	5,60 ⁺⁺	5,67 ⁺⁺	5,50 ⁺⁺	5,68 ⁺⁺	5,74 ⁺⁺	5,36 ⁺	5,41 ⁺	4,55 ⁻
Cardinal	6,02 ⁺⁺	5,24	5,60 ⁺⁺	5,47 ⁺⁺	5,38 ⁺	5,19	5,14	4,60 ⁻
Gemini	5,47 ⁺⁺	5,27	4,87	5,53 ⁺⁺	5,37 ⁺	4,91	5,60 ⁺⁺	4,87
Glacier	5,23	5,96 ⁺⁺	5,13	5,17	5,09	5,25	5,48 ⁺⁺	4,69
Magali	6,15 ⁺⁺	5,57 ⁺⁺	5,76 ⁺⁺	6,03 ⁺⁺	5,86 ⁺⁺	5,93 ⁺⁺	6,25 ⁺⁺	6,24 ⁺⁺
Au-PX-1	5,13	4,97	5,69 ⁺⁺	5,14	5,20	5,02	5,73 ⁺⁺	5,81 ⁺⁺
Synalfa	5,10	5,20	5,38 ⁺	5,35 ⁺	5,37	5,59 ⁺⁺	5,33	5,32
Szarvasi 1	5,82 ⁺⁺	5,83 ⁺⁺	5,95 ⁺⁺	5,38 ⁺	6,05 ⁺⁺	6,32 ⁺⁺	5,77 ⁺⁺	5,51 ⁺⁺
Lucifer	5,06	5,50 ⁺⁺	5,10	5,11	5,12	5,56 ⁺⁺	5,19	4,81
Syn F	5,17	5,67 ⁺⁺	5,19	5,47 ⁺⁺	5,58 ⁺⁺	4,99	5,38 ⁺	4,79
Lahontan	5,64 ⁺⁺	5,67 ⁺⁺	6,26 ⁺⁺	5,53 ⁺⁺	6,14 ⁺⁺	6,52 ⁺⁺	5,55	5,75 ⁺⁺
Mesa Sirsa	2,47 ⁻⁻	—	5,76 ⁺⁺	—	5,99 ⁺⁺	6,04 ⁺⁺	7,07 ⁺⁺	8,09 ⁺⁺
Moapa 69	4,34 ⁻⁻	4,43 ⁻⁻	6,42 ⁺⁺	7,29 ⁺⁺	7,16 ⁺⁺	8,01 ⁺⁺	6,87 ⁺⁺	7,98 ⁺⁺
Talent	5,79 ⁺⁺	5,90 ⁺⁺	6,19 ⁺⁺	5,98 ⁺⁺	6,14 ⁺⁺	6,77 ⁺⁺	6,37 ⁺⁺	6,58 ⁺⁺
Průměr (cm)	17,22	25,65	20,23	18,03	21,32	15,35	19,69	11,66
s	2,41	3,36	3,52	3,73	3,91	3,94	4,54	4,14
s $\bar{x}$	0,40	0,57	0,59	0,63	0,65	0,66	0,76	0,70

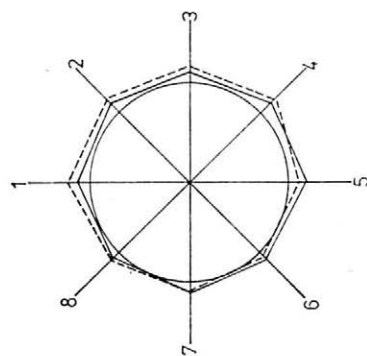
Ončava



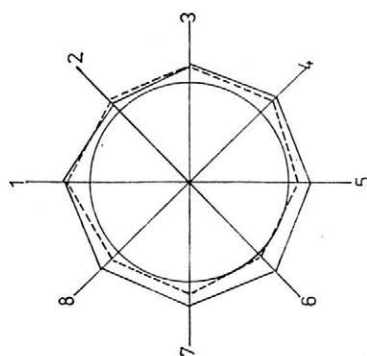
Přerovská



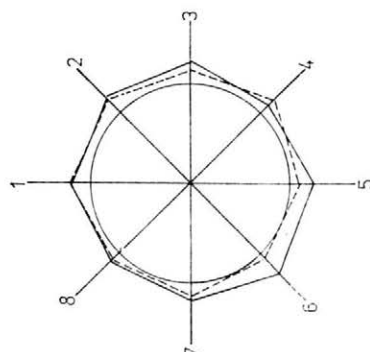
ŽE-VI



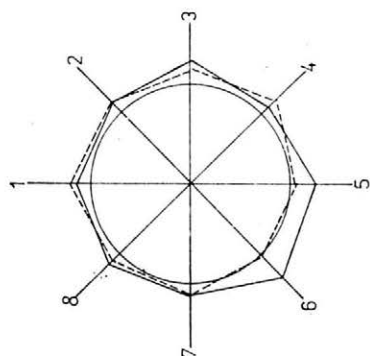
Magali



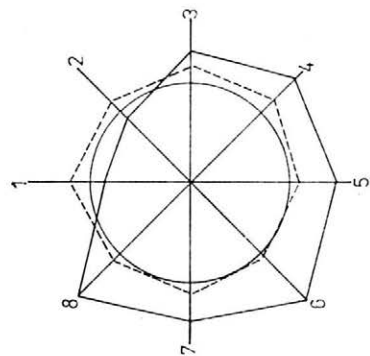
Szarvosi 1



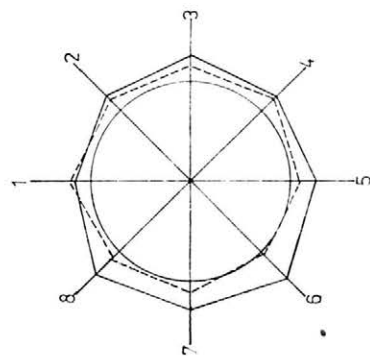
Lahontan



Moapa 69



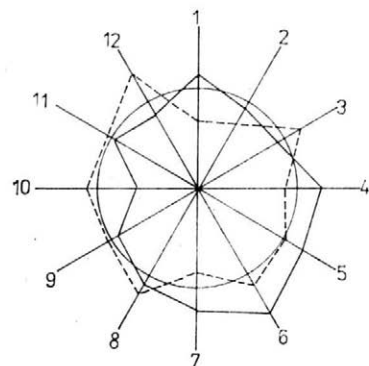
Talent



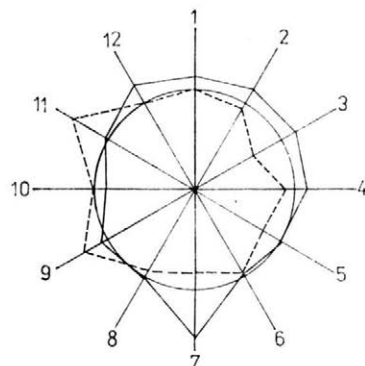
1. Radiogramy probitů pro obrůstání vojtěšky — Probit radiograms for lucerne regrowth

Maris Phoenix

1. seč

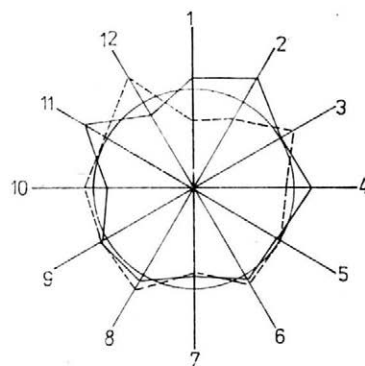


2. seč

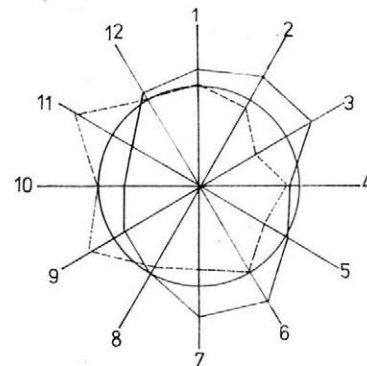


Polder

1. seč

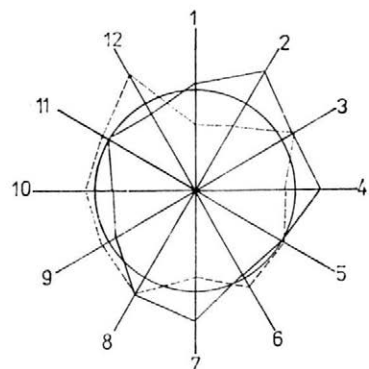


2. seč

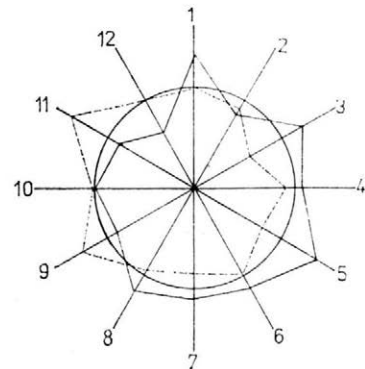


Vertibenda

1. seč

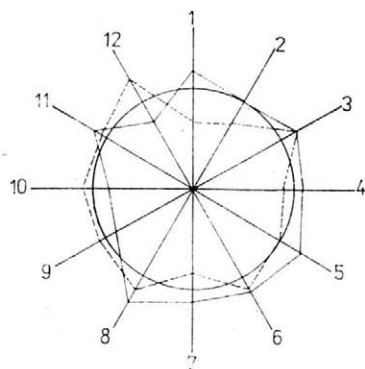


2. seč

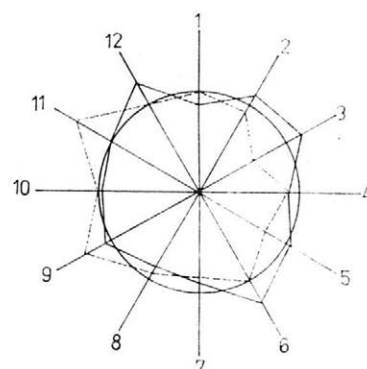


Lucifer

1. seč

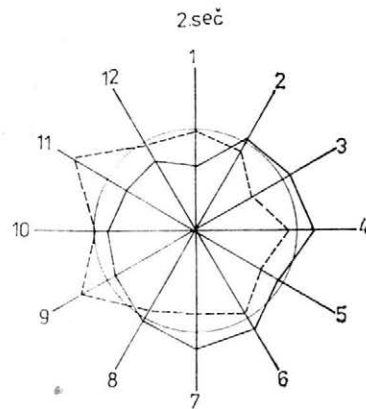
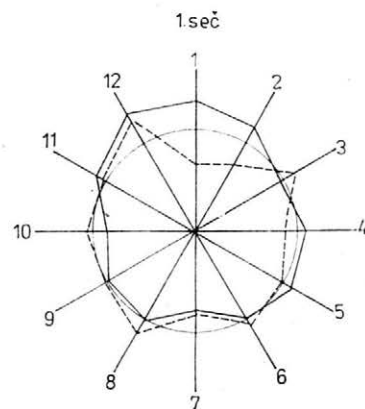


2. seč

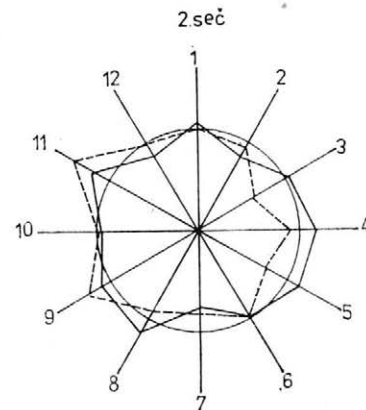
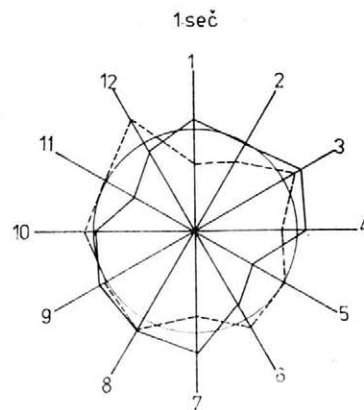


2. Radiogramy probitů pro chemické složení — Probit radiograms for chemical composition

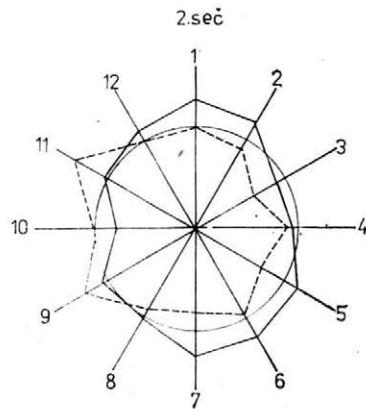
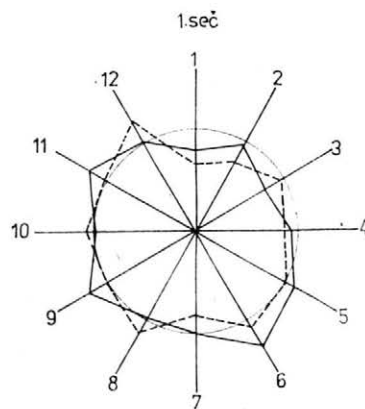
Gemini



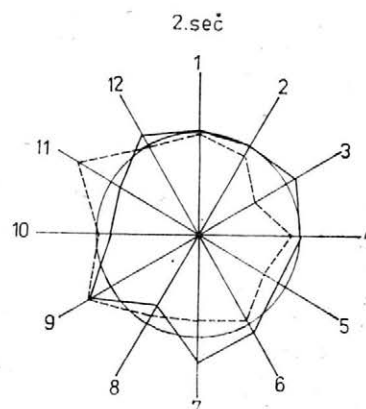
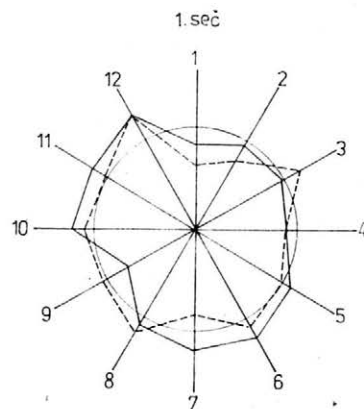
Narragansett



Sabilt



Syn 7008



3. Radiogramy probitů pro chemické složení — Probit radiograms for chemical composition

Vysvětlivky k obr. 1 až 3:

1. — Hodnoty probitů pro znaky:

1 — Intenzita jarního obrůstání	1977	5 — Obrůstání po 2. seči	1977
2 — Intenzita jarního obrůstání	1978	6 — Obrůstání po 2. seči	1978
3 — Obrůstání po 1. seči	1977	7 — Obrůstání po 3. seči	1977
4 — Obrůstání po 1. seči	1978	8 — Obrůstání po 3. seči	1978

Palava značena přerušovanou čarou, odrůda plnou, průměr souboru — kružnice

2. a 3. — Hodnoty probitů pro znaky v 1. a 2. seči:

1 — Obsah stravitelné sušiny	— Troubsko 1977
2 — Obsah stravitelné sušiny	— Troubsko 1978
3 — Obsah stravitelné sušiny	— Trebišov 1977
4 — Obsah stravitelné sušiny	— Trebišov 1978
5 — Obsah dusíkatých látek	— Troubsko 1977
6 — Obsah dusíkatých látek	— Troubsko 1978
7 — Obsah dusíkatých látek	— Trebišov 1977
8 — Obsah dusíkatých látek	— Trebišov 1978
9 — Obsah vlákniny	— Troubsko 1977
10 — Obsah vlákniny	— Troubsko 1978
11 — Obsah vlákniny	— Trebišov 1977
12 — Obsah vlákniny	— Trebišov 1978

Palava značena přerušovanou čarou, odrůda plnou, průměr souboru — kružnice

růstu a obrůstání. Ze sledovaného souboru odrůd bylo 20 odrůd zhodnoceno metodou probitové transformace (tab. IV) a u osmi odrůd byly sestaveny radiogramy (obr. 1), ve kterých je srovnání odrůdy s průměrem souboru a s kontrolní odrůdou 'Palava', kterou předčily odrůdy 'Magali', 'Szarvasi 1', 'Lahontan', 'Moapa 69' a 'Talent'. Mimořádné postavení v souboru měla nedormantní odrůda 'Mesa Sirsa', která přes silné poškození po zimě regenerovala a maximální intenzitu růstu projevila po 2. a 3. seči, kdy výrazně překonala všechny odrůdy.

Z hlediska kvality, posuzováno podle obsahu stravitelné sušiny, dusíkatých látek a vlákniny (při hodnocení ve stejné vývojové fázi), byla ve sledovaném souboru nalezena řada kvalitativně lepších odrůd než standardní odrůda 'Palava' i ostatní čs. odrůdy a nová šlechtění. Obsah sledovaných látek byl u souboru odrůd opět zhodnocen probitovou transformací, a to podle pracovišť, let a sečí. Srovnání standardní odrůdy jak s průměrem souboru, tak s osmi kvalitativně nejlepšími odrůdami je vidět na obr. 2 a 3. Na obr. 2 jsou odrůdy, které vynikly v obsahu stravitelné sušiny i v obsahu dusíkatých látek ('Maris Phoenix', 'Polder', 'Vertibenda' a 'Lucifer'). Na obr. 3 pak jsou odrůdy 'Gemini' a 'Naragansett' s dobrým obsahem stravitelné sušiny, ale v obsahu dusíkatých látek nevynikly, na rozdíl od odrůd 'Sabilt' a 'Syn 7008', které v obsahu dusíkatých látek měly postavení lepší. Variabilita v obsahu dusíkatých látek, jak se domnívají Steuckardt a Böcsa (1977), je natolik vysoká, že umožňuje selekci na zvýšený obsah, přitom je však nutné udržet nebo i zvýšit výnos píce. Ve sledovaném souboru odrůd byly nalezeny odrůdy kvalitativně lepší než odrůda 'Palava', které výnosem píce patřily mezi odrůdy vysoce průkazně nadprůměrné: 'Gemini', 'Vertibenda', 'Syn 7008' a 'Lucifer'.

Ze studia genetických zdrojů vojtěšky v letech 1977—1978 vyplývá dobrá výnosová schopnost čs. odrůd i nových šlechtění; v obou sklizňových letech se projevilo ve výnosech píce jejich dominantní postavení.

Ve sledovaném souboru však byly nalezeny odrůdy, které vynikaly v některých faktorech spolupůsobících při tvorbě výnosů (délka a tloušťka lodyh, plocha listu); dále odrůdy s dobrou dynamikou a intenzitou růstu a odrůstání ('Moapa 69', 'Talent', 'Magali', 'Lahontan' a 'Szarvasi 1'), využitelné pro šlechtitelský cíl k získání více sečí ve vegetačním období a odrůdy s lepší kvalitou, např. 'Polder', 'Vertibenda', 'Maris Phoenix', 'Lucifer', 'Gemini', 'Naragansett', 'Sabil' a 'Syn 7008'.

Literatura

- ANONYMUS: Iowa alfalfa yield test report, 1960-75. Cooperative Extension Service, Iowa State Univ., AG-84-5, March 1976, s. 1-4.
- BOŠNJAK, D. — STJEPANOVIĆ, M.: Produktivität einheimischer und ausländischer Luzernsorten auf zwei Bodentypen in Jugoslawien. Sektionsvortr. 12. Intern. Grassl. Kongr. Leipzig, Sekt. 1-2, 1977, s. 350-358.
- CHLOUPEK, O.: Odrůdy vojtěsky v příštích 25 letech. Úroda, 27, 1979, č. 1, s. 19-20.
- CHROMOVA, G. K.: Agrobiologičeskaja ocenka kolekciji ljucerny v uslovijach srednego Urala. Tr. Uralsk. NII s. ch., 1974, č. 12, s. 49-56.
- FOUTZ, A. L. — WILHELM, W. W. — DOBRENZ, A. K.: Relationship between physiological and morphological characteristics and yield of nondormant alfalfa clones. Agron. J., 68, 1976, č. 4, s. 587-591.
- GERVAIS, P.: Introduction et épreuve de nouvelles espèces, variétés et lignées de plantes fourragères. Rech. agron., 1973-74, č. 19, s. 46.
- IBRAGIMOVA, CH. I. — KASYMOVA, U. K.: Ljucerna kak genetičeskij objekt i ischodnyj material dlja jejo selekciji. Genet. i Selek. rast., Taškent. Fan., 1975, s. 126-129.
- JUSUPOV, B. Ju.: Results of a study of lucerne varieties in the Karakalpak ASSR. Bjul. VIR Leningrad, 1975, č. 55, s. 80-81.
- KELLOGG, D. W. — MELTON, B. A. — WATSON, C. E. — MILLER, D. D.: Genetic and environmental effects on nutritive content of alfalfa. Las Cruces, New Mexico State Univ., Agric. Exp. Sta., 1976, s. 1-9.
- KOEV, K.: Proučvane na bălgarski i čuždi sortove ljucerna, otgležđana vărchu tāmnosiva gorskapočva v centralna severna Bulgarija. Probl. na ljucernovoto proizvodstvo, Sofija, 1976, s. 46-53.
- LUBENEC, P. A.: Kormovoje dostoinstvo i chimičeskij sostav ljucerny. Trudy prikl. botan., genet. i selekt., 59, 1977, č. 1, s. 88-117.
- MEMMEDOV, A. I. — GESENOV, J. B.: Vlijanije skašivaniya v raznyh fazach razvitiya na gustotu travostoya i urožaj ljucerny. Vest. s.-ch. Nauki, 1974, č. 6, s. 20-23.
- RAKIŠEVA, Č. S. — BRIMBETOV, M. T.: Ischodnyj material i selekcija ljucerny v Alma-Atinskoy oblasti. Kazach. NII zemled., 1975, č. 11, s. 152-161.
- ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Polní pokusnictví. Praha, SPN 1975.
- SOKOLOVA, Je. I.: Ocenka ischodnogo materiala ljucerny po urožajnosti zelenoj massy i semjan. In: Sb. nauč. rabot VNII kormov, 1975, č. 11, s. 154-156.
- STEUCKARDT, R. — BÓCSA, I.: Möglichkeiten zur Verbesserung der Futterqualität von Luzerne (*Medicago med. Martyn*) auf züchterischem Wege. Sektionsvorträge 13. Internat. Grassl. Kongr. Leipzig, Sekt. 1-2, 1977, s. 359-368.
- ŠTEREVA, R. — JOVČEVA, S. — KARAČODŽUKOVA, S.: Biologičny, stopanski i morfologični osobenosti na mestni populacii ljucerna. Rastenijev. Nauki, 14, 1977, č. 8, s. 131-140.
- TROXLER, J. — CHARLES, J. P. — LEHMANN, J.: Essais de variétés de luzerne (*Medicago sativa* L.). Rev. suisse Agric., 9, 1977, č. 1, s. 20-24.
- VARGA, P. — KELLNER, E.: Study and utilization of the world variety collections in breeding forage crops. Probl. Genet., teor. apl., 7, 1975, č. 2, s. 91-111.
- VLACH, M. — KRYŠTOF, Z.: Hodnocení odrůd jarní pšenice metodou probitové transformace. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 7, 1971, č. 2, s. 75-82.
- VOLOŠIN, M. I.: Rezultaty izučeniya kolekciji ljucerny. Korma, 1978, č. 3, s. 47.
- WOLFFHARDT, D.: Futterpflanzen-Sortenversuche 1975-76. Versuchsergebn. Bundesanst. PflBau Samenprüfung, Wien, 1977, č. 239.

Došlo dne 17. 11. 1980

МРАЗКОВА, В. — ВАЦЕК, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт кормового хозяйства, Тршебско): Оценка генетических ресурсов люцерны (*Medicago sativa* L., *Medicago varia* Mart.) с точки зрения фуражных культур. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 229-240.

На двух опытных участках (Тршебско и Требишов) в 1977—78 гг. оценивали 36 сортов или новых селекций люцерны на первом и втором годах пользования с точки зрения продукции биомассы, качества, динамики роста и морфологических характеристик, участвующих в образовании урожая. В данной группе проявила себя хорошая позиция чсл. сортов и новых селекций в урожае фуража, рекомендованы сорта для применения в программе селекции в целях улучшения качества, динамики и интенсивности роста, превосходящие остальные по некоторым признакам, соучаствующим в образовании биомассы.

генетические ресурсы фуражных культур; зарубежный сортимент; люцерна

MRÁZKOVÁ, V. — VACEK, V. (Fodder Crop Research and Breeding Institute, Troubsko): *Evaluation of the Genetic Sources of Lucerne (Medicago sativa L., Medicago varia Mart.) in view of Forage Production*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 229-240.

In 1977 and 1978, thirty-six cultivars or new varieties of lucerne were studied at two test localities (Troubsko and Trebišov) in the first and second harvest year, as to the production of biomass, forage quality, growth dynamics and morphological characteristics involved in yield formation. In the studied set of lucerne varieties, the Czechoslovak cultivars and new varieties had a good position in the yield of forage. Suitable cultivars were recommended to be used in the breeding programme for an improvement of quality, growth dynamics and growth rate, and cultivars excellent in some traits involved in biomass production.

genetic sources of fodder crops; foreign assortment; lucerne

MRÁZKOVÁ, V. — VACEK, V. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko): *Bewertung genetischer Ressourcen der Luzerne (Medicago sativa L., Medicago varia Mart.) vom Gesichtspunkt des Futterpflanzenbaus*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : 229-240.

Auf zwei Versuchslokalitäten (Troubsko und Trebišov) wurden in den Jahren 1977 und 1978 36 Sorten, bzw. Neuzüchtungen der Luzerne im 1. und 2. Nutzungsjahr bewertet, u. zw. vom Gesichtspunkt der Biomasseproduktion, der Qualität, der Wachstumsdynamik und der an der Ertragsbildung beteiligten morphologischen Charakteristik. In der untersuchten Gesamtheit offenbarte sich die gute Position der tschechoslowakischen Varietäten und Neuzüchtungen in bezug auf den Ertrag und es wurden bestimmte Sorten, die sich in einigen, für die Bildung der Biomasse mitwirkenden Merkmalen als hervorragend erwiesen, zur Anwendung im Züchtungsprogramm zur Verbesserung der Qualität und der Wachstumsdynamik und -intensität empfohlen.

genetische Ressourcen bei Futterpflanzen; ausländisches Sortiment; Luzerne

Adresa autorů:

RNDr. Věra Mrázková, RNDr. Vladimír Vacek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

Macháček Č., Sýkorová O.: Dědičná aborce tyčinek slunečnice (<i>Helianthus annuus</i> L.) podmiňující samčí sterilitu	161
Černý J., Ledecký J., Holas J.: Vliv chronického ozáření na proměnlivost hybridů kukuřice a teosinty	167
Rod J., Nedbálková B., Pelikán J., Andonov I., Vacková V., Ehrenbergerová J.: Vliv prostředí na objektivnost výběru u vojtěšky	179
Dotlačil L., Apltaueroval M.: Ranost F ₁ hybridů pšenice z křížení jař X ozim	189
Pešek J.: Identifikace faktorů rozhodujících o efektivnosti výběrů u samosprašných rostlin	197
Uhlík J., Petkov S.: Nutriční hodnota bezpluchých obilek mutantů ječmene s vyšším obsahem bílkovin	207
Zlámál P.: Efektivnost udržovacího šlechtění luskovin	211
Cagaš B., Janeček J.: Jednoduchá metoda identifikace kříženců košťavy luční a košťavy rákosovité	223
Mrázková V., Vacek V.: Zhodnocení genetických zdrojů vojtěšky (<i>Medicago sativa</i> L., <i>Medicago varia</i> Mart.) z pícninářského hlediska	229

PŘÍLOHA

Šašek A., Černý J.: Gliadinové bloky — markery pšenice	I
--	---

RECENZE

Chod J.: Gerhardt B. — Microbodies/Peroxisomen pflanzlicher Zellen	178
Kučera J.: Fuchs-Kittowski H. — Probleme des Determinismus und der Kybernetik in der molekularen Biologie	196

СОДЕРЖАНИЕ

Махачек Ч., Сыкорова О.: Наследственная абортация тычинок подсолнечника (<i>Helianthus annuus</i> L.), обуславливающая мужскую стерильность	165
Черны Й., Ледечки Й., Голас Й.: Влияние хронического облучения на изменчивость гибридов кукурузы и теосинты	177
Род Я., Недбалкова Б., Пеликан Я., Андонов И., Вацкова В., Эренбергерова Я.: Влияние среды на объективность отбора у люцерны	187
Дотлачил Л., Аплтауэрова М.: Раннеспелость F ₁ гибридов пшеницы по скрещиванию яровые X озими	194
Пешек Й.: Идентификация факторов, обуславливающих эффективность отбора у самоопыляющихся растений	205
Углик Я., Петков С.: Питательная ценность беспленчатых зерновок у мутантов ячменя с повышенным содержанием белков	210
Зламал П.: Эффективность поддерживающей селекции бобовых	221
Цагаш Б., Янечек Й.: Упрощенный метод идентификации гибридов овсяницы луговой и тростниковидной	226
Мразкова В., Вацек В.: Оценка генетических ресурсов люцерны (<i>Medicago sativa</i> L., <i>Medicago varia</i> Mart.) с точки зрения фуражных культур	240

ПРИЛОЖЕНИЕ

Шашек А., Черны Й.: Глиадиновые блоки-маркеры пшеницы	XIV
---	-----

Macháček Č., Sýkorová O.: Hereditary Abortion of Stamens Conditioning Male Sterility in Sunflower (<i>Helianthus annuus</i> L.)	165
Černý J., Ledecký J., Holas J.: The Effect of Chronical Irradiation on the Variability of Maize and Teosinte Hybrids	177
Rod J., Nedbálková B., Pelikán J., Andonov I., Vacková V., Ehrenbergerová J.: The Effect of Environment on the Objectiveness of Selection in Lucerne	187
Dotlačil L., Apltauerová M.: Earliness in F ₁ Hybrids from the Spring X Winter Wheat Cross	195
Pešek J.: Identification of the Factors Underlying the Effectiveness of Selection in Self-Pollinated Plants	205
Uhlík J., Petkov S.: The Nutritive Value of the Hull-free Grains of High-Protein Barley Mutants	210
Zlámál P.: The Effectiveness of the Maintenance Breeding of Pulse Crops	221
Cagaš B., Janeček J.: Method of the Identification of Hybrids between Meadow Fescue and Tall Fescue	227
Mrázková V., Vacek V.: Evaluation of the Genetic Sources of Lucerne (<i>Medicago sativa</i> L., <i>Medicago varia</i> Mart.) in view of Forage Production	240

SUPPLEMENT

Šašek A., Černý J.: Gliadin Blocks as Wheat Markers	XV
---	----

INHALT

Macháček Č., Sýkorová O.: Die die männliche Sterilität bedingende erbliche Abortion der Staubblätter der Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i> L.)	165
Černý J., Ledecký J., Holas J.: Einfluß chronischer Bestrahlung auf die Variabilität der Mais- und Teosinthehybriden	177
Rod J., Nedbálková B., Pelikán J., Andonov I., Vacková V., Ehrenbergerová J.: Umwelteinfluß auf die Objektivität der Auslese bei der Luzerne	188
Dotlačil L., Apltauerová M.: Frühreife der F ₁ -Hybriden des Weizens aus Kreuzungen von Sommer X Wintersaat	195
Pešek J.: Identifikation der über die Effektivität der Auslese bei selbstbestäubenden Pflanzen entscheidenden Faktoren	205
Uhlík J., Petkov S.: Nutritionswert von spelzenlosen Karyopsen der Gerstemutanten mit höherem Proteingehalt	210
Zlámál P.: Effektivität der Erhaltungszüchtung bei Hülsenfrüchten	221
Cagaš B., Janeček J.: Eine einfache Identifikationsmethode von Bastarden des Wiesen- und Rohrschwingels	227
Mrázková V., Vacek V.: Bewertung genetischer Ressourcen der Luzerne (<i>Medicago sativa</i> L., <i>Medicago varia</i> Mart.) vom Gesichtspunkt des Futterpflanzenbaus	240

BEILAGE

Šašek A., Černý J.: Gliadinblocks — Marker des Weizens	XV
--	----

Rukopis odevzdán k tisku 10. 4. 1981 — Podepsáno k tisku 28. 7. 1981

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

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

POSTGRADUÁLNÍ STUDIUM Z OBORU GENETIKY

PŘÍLOHA ČASOPISU SBORNÍK ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ, 17 (LIV), 1981, ČÍSLO 3

GLIADINOVÉ BLOKY — MARKERY PŠENICE

A. Šašek, J. Černý

ŠÁSEK, A. — ČERNÝ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Šlechtitelská stanice, Stupice): *Gliadinové bloky — markery pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : I-XV.

Práce přináší přehled dosavadních poznatků, získaných ve VSGI v Oděse a v ČSSR, o možnostech využití elektroforetických gliadinových spekter, resp. gliadinových bloků v genetice, šlechtění, odrůdovém zkušebnictví, semenářství, nákupu i zpracovatelském průmyslu pšeničného zrna. Významným poznatkem studia zásobních bílkovin bylo zjištění, že pšeničné prolaminy — gliadiny jsou též vhodnými markery hospodářsky významných vlastností, jako je technologická jakost mouky, mrazuvzdornost a odolnost ke rzi travní. Výběr žádaných genotypů, uskutečněný pomocí gliadinových markerů, může přispět k intenzifikaci nových odrůd pšenice. Pomocí gliadinových markerů lze identifikovat jednotlivé druhy, odrůdy, linie, verifikovat mutanty pšenice, jakož i racionalizovat udržovací šlechtění a semenářství povolovaných odrůd pšenice.

pšenice; gliadiny; markery hospodářských vlastností; identifikace genotypů; elektroforéza

V posledních 10 letech se projevuje zvýšený zájem o studium zásobních bílkovin. Tento zájem byl především způsoben stoupajícím ekonomickým významem obilí a používáním účinnějších analytických metod, jako je např. elektroforetická analýza bílkovin.

Významným poznatkem intenzivního studia zásobních bílkovin zrna bylo zjištění, že pšeničné prolaminy — gliadiny mohou být vhodnými markery hospodářsky významných vlastností pšenice jako je jakost mouky, mrazuvzdornost a odolnost ke rzi travní. Na základě těchto poznatků vypracovali Popereľja, Sozinov (1977) a Sozinov,

Popperelja (1978, 1979) teorii gliadinových bloků — markerů pšenice.

Výběr žádaných genotypů, uskutečňovaný pomocí gliadinových markerů, může značně přispět k intenzifikaci tvorby nových odrůd pšenice. Pomocí gliadinových markerů lze identifikovat jednotlivé druhy, odrůdy a linie pšenice, racionalizovat udržovací šlechtění a semenářství povolených odrůd pšenice. Identifikace odrůd pšenice podle gliadinových markerů se využívá rovněž v odrůdovém zkušebnictví, při zkoušení osiv, ve výkupu a ve zpracovatelském průmyslu a při arbitrážních řízeních.

SOUČASNÝ STAV TEORIE GLIADINOVÝCH MARKERŮ

Největších úspěchů ve studiu a především ve využití bílkovinných markerů se dosáhlo u pšenice. Gliadiny, pšeničné prolaminy představují nejlépe prostudované bílkoviny obilovin. Je to podmíněno vysokou koncentrací gliadinů v endospermu pšeničného zrna, jejich dobrou rozpustností v různých rozpouštědlech a poměrně vysokou stabilitou gliadinů v roztocích.

Gliadiny plně odpovídají požadavkům kladeným na markery. Bílkoviny, které mají plnit úlohu markerů, musí být biochemicky různorodé a geneticky specifické, typické pro jednotlivé genotypy pšenice. Současně se musí takové markery snadno identifikovat.

Gliadiny jsou převládajícími bílkovinami pšeničného lepku. Značná část gliadinů je volná a lehce oddělitelná 50–70% etanolem, zbývající část tvoří spolu s bílkovinami typu albuminů a globulinů složitý komplex, tzv. gluteniny. Uplatnění moderních chromatografických a elektroforetických metod jsou dnes gliadiny charakterizovány jako vysoce heterogenní směs bílkovin.

K dělení gliadinů se využívá elektrického náboje gliadinových molekul. Bílkovinné molekuly o různých nábojích a hmotnostech jsou různě pohyblivé a elektroforézou, tj. migrací v elektrickém poli se mohou od sebe oddělit. Jones et al. (1959) rozdělili tzv. volnou elektroforézou podle rychlosti pohybu (mobility) gliadiny na čtyři základní frakce — α -, β -, γ - a ω -gliadiny.

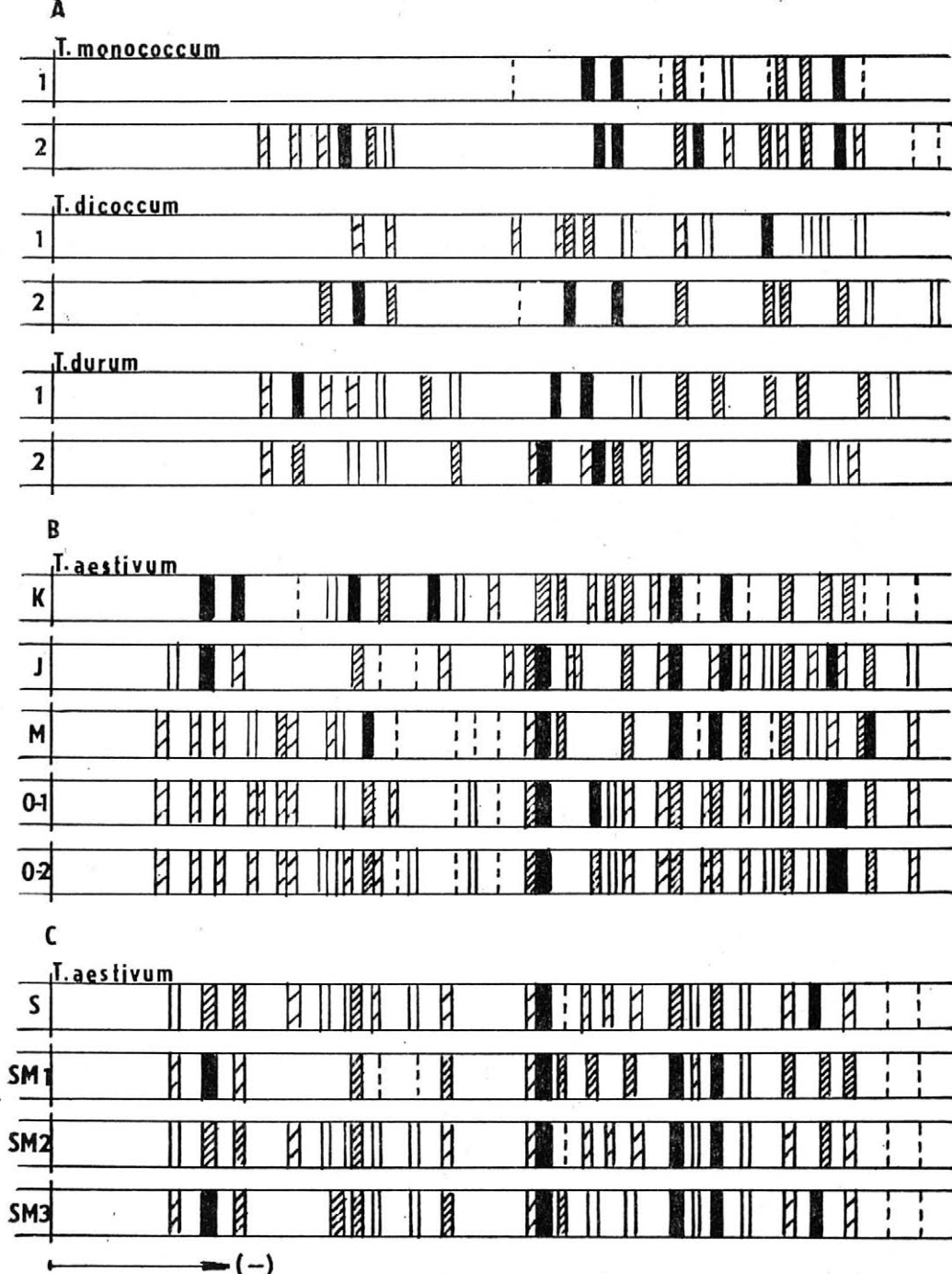
Jednorozměrným elektroforetickým dělením v škrobovém či v polyakrylovém gelu je dnes možné zjistit 25 až 30 i více gliadinových složek (Sozinov, Popperelja, 1976; Šašek, Černý, 1977, 1978; Šašek et al., 1979, 1980b). Pomocí dvourozměrného dělení gliadinů izoelektrickou fokusací v prvním směru a následnou elektroforézou ve škrobovém gelu v druhém směru odhadl Wrighley (1972) počet gliadinových složek na 40 až 50.

Žádná pšenice, ani hexaploidní formy s genomovou skladbou AABBDD neobsahuje úplný soubor všech gliadinových složek. Odlišnost jednotlivých druhů, odrůd a linií pšenice v počtu a v mobilitě gliadinových složek i v jejich koncentraci je základním předpokladem jejich rozlišení pomocí gliadinových markerů i předpokladem markerování hospodářsky významných vlastností specifickou skladbou gliadinů.

Vysoká heterogenita gliadinů je zřejmě podmínována, ve srovnání s enzymatickými bílkovinami, vyšší tolerancí prolaminů jako zásobních bílkovin k mutacím (Booth, Ewart, 1970; Wrighley, Shepherd, 1973). Gliadinový polymorfismus se projevuje jak na druhové a odrůdové úrovni (obr. 1A, 1B), tak na úrovni chromozómů (Sozinov, Popperelja, 1976). Pomocí monosomické analýzy bylo zjištěno, že poměrně vysoký počet gliadinových genů řídících biosyntézu gliadinů je lokalizován v chromozómech 1A, 1B, 1D, 6A, 6B, a 6D (Favret, Manghers, 1970; Johnson, Mattern, 1975; Rybalka, 1975; Šašek, Košner, 1977; Sozinov, Popperelja, 1979).

Významnou vlastností gliadinů, která umožňuje jejich použití jako markerů, je jejich vysoká dědivost. Elektroforetická spektra gliadinů se nemění vlivem podmínek pěstování pšenice: různá agrotechnika, výživa, lokality, ročníky, ani v počtu složek, ani v intenzitě (koncentraci molekul) složek (Coulson, Sim, 1961; Lee, Ronalds, 1967; Wrighley, 1968; Sozinov, Popperelja, 1971; Konarev, 1973; Prugar et al., 1981; Zillman, Bushus, 1979).

Odrůdy, linie pšenice obecně *Triticum aestivum* L. se zřetelně liší skladbou gliadinů (gliadinového spektra), což umožňuje jejich identifikaci. Specifičnost gliadi-



1A. Schéma gliadinových spekter zástupců (1, 2) *T. monococcum*, *T. dicoccum*, *T. durum* — A scheme of gliadin spectra in the representatives (1, 2) of *T. monococcum*, *T. dicoccum*, *T. durum*

1B. Schéma gliadinových spekter odrůd *T. aestivum* — 'Kavkaz' (K), 'Jubilar' (J), 'Mironovská 808' (M), 'Oděská 16' (O — linie 1, linie 2) — A scheme of gliadin spectra in the cultivars of *T. aestivum*: 'Kavkaz' (K), 'Jubilar' (J), 'Mironovskaya 808' (M), 'Odesskaya 16' (O — line 1, line 2)

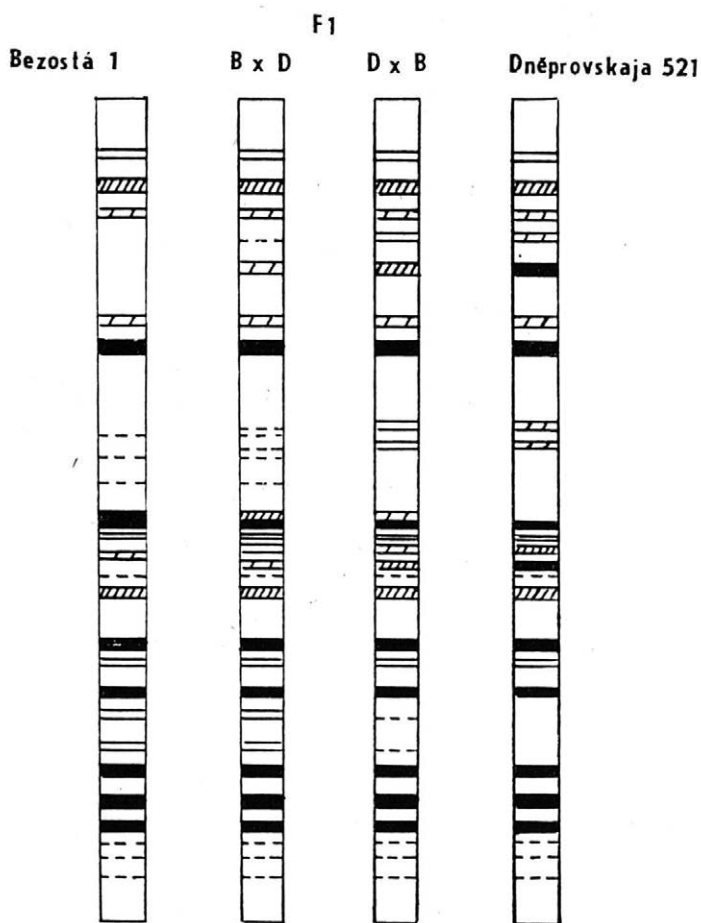
1C. Schéma gliadinových spekter odrůdy 'Slavia' (S) a jejích mutantů (SM 1, SM 2, SM 3) — A scheme of gliadin spectra in the 'Slavia' cultivar (S) and its mutants (SM 1, SM 2, SM 3)

nových spekter jednotlivých genotypů, odrůd či linií je dána specifickým počtem a umístěním gliadinových složek, jejich mobilitou v gliadinovém spektru a stupněm koncentrace bílkovin v jednotlivých složkách (jejich intenzitou). Spolehlivost identifikace genotypů pšenice (odrůd, linií) pomocí gliadinových spekter zjišťovaných elektroforetickou analýzou prokázala řada autorů (Sozinov, Poperelja, 1971, 1972; Konarev, Migušova, 1972; Konarev, 1974; Ellis, 1971; Auran, Bourdet, 1973; Šašek, Černý, 1977).

Podle stupně identity gliadinových spekter výchozích forem pšenice (odrůd, linií) a z nich získaných mutantů lze rovněž posuzovat, zda se jedná o skutečné mutanty, spontánní křížence nebo příměsi (Tohver, Priilinn, 1973, 1975, 1976; Šašek et al., 1977; Šašek, Černý, 1977, 1978, 1980). Zásadní shoda v kvalitativní skladbě, počet a umístění složek gliadinového spektra a v kvantitativní expresi gliadinových složek výchozí formy a mutantu potvrzuje mutantní původ (obr. 1C).

Kromě polymorfismu gliadinů uvnitř druhu pšenice obecně existuje vnitro-odrůdový gliadinový polymorfismus (Sozinov et al., 1973). Podle vnitroodrůdového gliadinového polymorfismu se odrůdy pšenice dělí na homogenní, např. odrůda 'Slavia', a heterogenní jako odrůdy 'Oděská 3' nebo 'Oděská 51'. Homogenní gliadinové odrůdy představují odrůdy — linie, heterogenní gliadinové odrůdy mají charakter odrůd populací. Stupeň gliadinové heterogenity odrůdy je podmíněn metodou šlechtění, tzn. použitým způsobem výběru. Čím později se vybírá výchozí rostlina, tím je pravděpodobnější, že odrůda bude homogenní či naopak.

Gliadiny (gliadinové složky) se dědí kodominantně, v heterozygotní konstituci se tvoří jak gliadiny mateřské, tak otcovské formy (odrůdy, linie). Kodominanci gliadinů zjistili Sozinov et al. (1970, 1974) studiem elektroforetických gliadinových spekter hybridních endospermů generace F₁, získaných křížením rodičovských



2. Schéma gliadinových spekter odrůd 'Bezostá 1' (B) a 'Dněprovskaja 521' (D) a zrn F₁ recipročního křížení B x D a D x B — A scheme of gliadin spectra in the cultivars 'Bezostaya 1' (B) and 'Dneprovskaya 521' (D) and F₁ grains of the reciprocal crosses of B x D and D x B

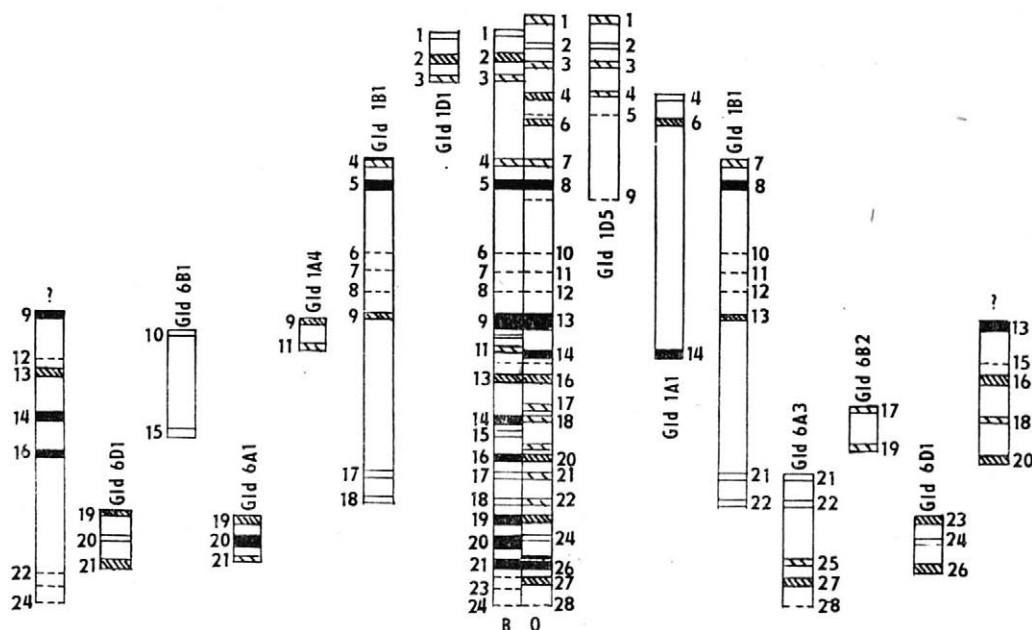
forem s odlišnou skladbou gliadinů. Manifestace gliadinových složek zastoupených pouze u jednoho rodiče závisí v bílkovinách triploidního endospermu výhradně na účinku dávky gliadinových genů (Sozinov et al., 1970, 1974). V triploidním endospermu jsou geny mateřské formy zastoupeny dvakrát, geny otcovské formy pouze jednou. Proto se gliadinové geny mohou vyskytovat v endospermu pšenice v dávce až tří genů nebo v dávce nulové. V závislosti na dávce gliadinových genů se zvyšuje nebo snižuje koncentrace bílkovin v jednotlivých složkách gliadinového spektra (obr. 2).

Při hybridologické analýze gliadinu jednotlivých zrn sklizených na rostlinách F₁ generace po křížení rodičovských forem s odlišnou skladbou gliadinů lze pozorovat společné dědění několika gliadinových složek (Sozinov et al., 1974). Skupina společně vázaných a společně děděných gliadinových složek se označuje jako gliadinový blok (Sozinov et al., 1974; Sozinov, Popereľja, 1976, 1979) — obr. 3.

Mezi složkami gliadinového bloku nedochází k rekombinacím, resp. mezi gliadinovými geny, které podmiňují a řídí biosyntézu zmíněných gliadinových složek tvořících blok nedochází k procesu crossing over. Proto gliadinový blok vystupuje jako fenotypová mendelistická štěpná jednotka. Za manifestaci této jednotky, tj. gliadinového bloku, odpovídá jeden složitý gliadinový gen (lokus) tvořený gliadinovými polygeny, které se nacházejí v silné vazbě. Statistická analýza štěpných poměrů alternujících gliadinových bloků prokazuje, že gliadinové bloky jsou skutečně jednoduše geneticky podmíněny zmíněnými lokusy (Sozinov et al., 1970, 1974).

Gliadinové bloky tvoří alelické série. Alelické gliadinové bloky, podmíněné změnou složitých gliadinových genů, odpovídajících za tvorbu gliadinového bloku, se mohou lišit počtem a umístěním složek gliadinového spektra (Sozinov, Popereľja, 1977, 1979).

Poprvé se podařilo identifikovat alelické bloky gliadinových složek analýzou jednotlivých zrn generace F₂, získaných křížením odrůd 'Bezostá 1' × 'Oděská 26' (Sozinov et al., 1975). Nejméně pohyblivé ω-gliadiny odrůdy 'Bezostá 1' jsou tvořeny třemi gliadinovými složkami, zatímco u odrůdy 'Oděská 26' jsou zastoupeny čtyřmi složkami. Analýzou zrn generace F₂ byly v dané oblasti spektra zjiš-



3. Schéma gliadinových spekter odrůd 'Bezostá 1' (B) a 'Oděská 16' — linie 1 (O) a pro tyto odrůdy charakteristické bloky gliadinových složek — A scheme of gliadin spectra in the cultivars 'Bezostaya 1' (B) and 'Odesskaya 16' — line 1 (O) and the blocks of gliadin components characteristic of these cultivars

těny čtyři typy elektroforeogramů. První typ je identický s elektroforeogramem odrůdy 'Bezostá 1', čtvrtý s elektroforeogramem odrůdy 'Oděská 26'. Druhý a třetí typ elektroforeogramů představují typy heterozygotů, tzn. obsahují gliadinové složky obou rodičovských odrůd. Avšak u druhého typu se výrazněji projevují složky odrůdy 'Bezostá 1' a u třetího typu složky odrůdy 'Oděská 26'. Nebyly zjištěny žádné jiné kombinace složek ve zmíněné oblasti gliadinového spektra, právě tak nebyly zjištěny žádné elektroforeogramy bez výskytu zmíněných složek. Lze tedy soudit, že první tři složky gliadinového spektra odrůdy 'Bezostá 1' a první čtyři složky spektra odrůdy 'Oděská 26' se dědí společně, ve vazbě a že představují alelické fenotypy determinované dvěma odlišnými alelickými konstitucemi gliadinového lokusu. Zmíněné závěry potvrzuje i statistické hodnocení štěpného poměru sledovaných typů gliadinového spektra v oblasti ω -gliadinů. Uvedené čtyři typy elektroforeogramů štěpily v poměru 1:1:1:1, což plně odpovídá štěpnému poměru monohybrida na triploidní, endospermální úrovni (Sozinov et al., 1975) — tab. I.

I. Poměr genotypových tříd v generaci F₂ ω -gliadinů, determinovaných chromozómem 1 D po křížení odrůd 'Bezostá 1' a 'Oděská 26' — The ratio of genotype classes in the F₂ generation in ω -gliadins determined by chromosome 1 D, after the crossing of 'Bezostaya 1' and 'Odesskaya 26' cultivars

♀	Gamety F1 ♂	B	O
BB		BBB	BBO
OO		OOB	OOO

BBB : BBO : OOB : OOO = 1 : 1 : 1 : 1

($\chi^2 = 0,10$; $P = 0,99$)

B — symbol bloku tří složek ω -gliadinů odrůdy 'Bezostá 1'

O — symbol bloku čtyř složek ω -gliadinů odrůdy 'Oděská 26'

Pozdější monosomická analýza prokázala, že první čtyři gliadinové složky odrůdy 'Oděská 26' jsou determinovány chromozómem 1 D (Sozinov, Popereľja, 1979).

Kolektivu VSGJ v Oděse se podařilo hybridologickou analýzou gliadinů a jejich monosomickou analýzou, analýzou bílkovin získaných ze směsí zrn jednotlivých zrn generace F₂ a analýzou spekter homozygotních linií, získaných z jednoduchých křížení, identifikovat celkem 29 alelických gliadinových bloků, determinovaných gliadinovými lokusy v chromozómech 1 A, 1 B, 1 D, 6 A, 6 B a 6 D. Monosomické analýzy potvrdily, že syntéza všech složek gliadinového bloku je vždy řízena gliadinovými geny lokalizovanými v jednom chromozómu (Sozinov, Popereľja, 1979).

Poznatky o genetické determinaci gliadinů a gliadinových bloků umožnily nahradit biochemický princip klasifikace gliadinů principem genetickým (Sozinov, Popereľja, 1977). Základem této klasifikace je gliadinový blok. Tak např. gliadinový blok tvořený prvními třemi složkami ω -gliadinů, determinovaných u odrůdy 'Bezostá 1' geny lokalizovanými v chromozómu 1 D, se označuje jako Gld 1D1 a jemu odpovídající alelický gliadinový blok u odrůdy 'Oděská 26' jako Gld 1D4.

Symbol Gld je zkrácený název gliadinu. Následující číslice a písmeno určují chromozóm, číslo chromozómu a genom, obsahující geny, které podmiňují syntézu gliadinových složek daného bloku. Konečně číslice uvedená za genomovým znakem A, B, D představuje pořadové číslo alelického gliadinového bloku v rámci alelické série daného gliadinového bloku.

Gliadinové geny řídící biosyntézu gliadinových bloků se nacházejí ve vazbě s některými geny, podmiňujícími hospodářsky významné vlastnosti, jako je jakost mouky, mrazuvzdornost či odolnost ke rzi travní (Sozinov, Popereľja, 1977). Gliadinové bloky však markerují pouze šest chromozómů genomu hexaploidní pšenice obecně, tj. 28,57 % pšeničného genomu, což vyžaduje využití dalších bílkovinných markerů, především enzymatické povahy.

Analogicky jako jednotlivá gliadinová spektra charakterizují i gliadinové bloky specifické genotypy odrůd (linií) pšenice a dají se využívat k identifikaci jednotlivých genotypů odrůd, linií. Elektroforeogramy linií, odrůd či hybridních populací je možné vyjádřit v podobě souboru, tj. sady gliadinových bloků (Sozinov, Popereľja, 1979; Šašek et al., 1980b). Tak např. gliadiny odrůdy 'Bezostá 1' obsahují gliadinové bloky Gld 1A4, Gld 1B1, Gld 1D1, Gld 6A1, Gld 6B1 a Gld 6D1, které výrazně charakterizují odrůdu 'Bezostá 1'.

Část složek gliadinového spektra odrůdy 'Bezostá 1', tj. složky 9, 12, 13, 14 a 16 nepatří k žádnému z uvedených bloků. Studium genetické determinace těchto složek je ztíženo tím, že tyto složky se vyskytují u převážné většiny odrůd pšenice. Předpokládá se, že zmíněné složky, právě tak jako složky 15, 16, 18 a 20 odrůdy 'Oděská 16', nezařazené do žádného bloku, jsou determinovány geny první a šesté homeologní skupiny chromozómů. Obtížné je rovněž studium minoritních složek gliadinového spektra, zejména složek 22 až 24 spektra odrůdy 'Bezostá 1' (Sozinov, Popereľja, 1979) — obr. 3.

Klasifikace gliadinových bloků umožňuje zapsat elektroforeogram gliadinového spektra v podobě genotypového vzorce. V gliadinovém vzorci určeného genotypu se zapisují typy gliadinových bloků, determinovaných odpovídajícími chromozómy 1 A, 1 B, 1 D, 6 A, 6 B a 6 D. U heterozygotních genotypů (odrůd) se uvádějí dva, případně i více bloků spojených znaménkem plus.

Gliadinové vzorce sad gliadinových bloků umožňují identifikaci genotypů pšenice (odrůd, linií) v odrůdovém zkušebnictví, v semenářství charakter odrůdových příměsí a odchylek od normy, pravost partií osiva určité odrůdy a v arbitrážních řízeních (výkup, zpracování zrna, šrotu, mouky partií sporného původu).

Analogicky lze použít gliadinových vzorců — sad gliadinových bloků k verifikaci mutantů (Šašek, Černý, 1980).

Nejvýznamnější použití gliadinových bloků — markerů je v oblasti šlechtění nových odrůd pšenice. Pomocí gliadinových bloků — markerů jakosti mouky, mrazuvzdornosti a odolnosti ke rzi travní lze hodnotit a vybírat rodičovské formy do hybridizačních programů, odhadovat četnost genotypů, nesoucích geny žádaných vlastností ve štěpících populacích F₂ a F₃ a vybírat tyto žádoucí genotypy rostlin ve štěpící generaci F₂ či požadované genotypy linií v generaci F₃ a v starších generacích.

Gliadiny jsou významnou součástí lepkového komplexu a působí proto výrazně na jakost mouky. Některé gliadinové bloky zvyšují jakost mouky, jiné ji naopak snižují nebo se chovají neutrálně (Sozinov, Popereľja, 1977; Popereľja et al., 1978, 1980; Rybalka, Sozinov, 1979).

Závislost jakosti mouky na alelických blocích gliadinových složek, determinovaných chromozómy 1 A a 1 B, názorně ilustruje možnosti šlechtění pšenice na jakost mouky s pomocí gliadinových bloků — markerů jakosti (Sozinov, Popereľja, 1979). Odrůda 'Bezostá 1' se vzorcem gliadinových bloků Gld 1A4, Gld 1B1, Gld 1D1, Gld 6A1, Gld 6B1, Gld 6D1 se vyznačuje vysokou jakostí mouky. Naproti tomu odrůda 'Dněprovská 521', charakterizovaná vzorcem gliadinových bloků Gld

1A1, Gld 1B2, Gld 1D1, Gld 6A1, Gld 6B1 a Gld 6D1 má nízkou jakost mouky. V generaci F₂ a v následujících generacích získaných křížením zmíněných odrůd, byly vyčleněny čtyři typy elektroforeogramů gliadinových spekter. První a čtvrtý typ se nelišily od spekter rodičovských odrůd. Druhý typ elektroforeogramu se lišil od spektra odrůdy 'Bezostá 1' záměnou bloku Gld 1A4 blokem Gld 1A1. Do této kategorie patřily i rostliny heterozygotní v obou blocích. Genotypy s třetím typem elektroforeogramu mají ve srovnání s odrůdou 'Bezostá 1' zaměněn blok Gld 1B1 blokem Gld 1B2. Rozlišení homozygotů a heterozygotů v těchto dvou blocích je rovněž obtížné. Rostliny se čtvrtým typem elektroforeogramu mohou být v sledovaných párech alelických gliadinových bloků buď homozygotní, nebo heterozygotní.

Výsledky uvedené v tab. II prokazují, že získané štěpné poměry elektroforeogramů v generaci F₂ odpovídají teoretickému štěpnému poměru dihybrida.

II. Průměrné hodnoty sedimentace hybridních potomstev generace F₂ až F₄ po křížení odrůdy 'Bezostá 1' a 'Dněprovskaja 521' v závislosti na skladbě gliadinů — The average values of the sedimentation of the F₂ to F₄-generation hybrid progenies from the crossing of 'Bezostaya 1' and 'Dneprovskaya 521' in dependence on gliadin composition

Č.	Třída elektroforeogramu gliadinového spektra	F ₂		F ₃		F ₄	
		počet rostlin	sedimentace	počet rostlin	sedimentace	počet rostlin	sedimentace
1.	Gld 1A4 Gld 1B1	5	36,5	22	56,8	38	52,7
2.	Gld 1A1 – Gld 1A4 Gld 1B1	17	29,5	38	48,3	34	42,5
3.	Gld 1A4 Gld 1B2 – Gld 1B1	15	34,1	32	49,5	41	47,7
4.	Gld 1A1 – Gld 1A4 Gld 1B2 – Gld 1B1	42	29,3	72	45,8	49	39,5

Třída 1 : Třída 2 : Třída 3 : Třída 4 = 1 : 3 : 3 : 9
($\chi^2 = 0,36$; $P = 0,90$)

Všechny rostliny, případně linie s gliadinovým blokem Gld 1A4 se vyznačovaly významně vyšší hodnotou sedimentace než rostliny či linie s alelickým blokem Gld 1A1. Rovněž výskyt alelického bloku 1B1 zvyšoval ve srovnání s alelickým blokem 1B2 jakost mouky.

Analogicky byl zjištěn vliv většiny identifikovaných bloků gliadinových složek na stupeň geneticky podmíněné úrovně jakosti mouky [Sozinov, Popereľja, 1979] — tab. III.

Použitelnost metody gliadinových bloků jako markerů jakosti mouky ve stupickém šlechtění pšenice byla posuzována podle procenta souhlasu mezi výsledky sedimentačního testu a výskytem gliadinových bloků markerujících jakost mouky [Šašek et al., 1980b]. Byla uskutečněna elektroforetická analýza gliadinů 48 linií generace F₆ až F₁₅ a jejich rodičovských forem. Shoda mezi výskytem gliadinových bloků — markerů technologické jakosti mouky a výsledkem sedimentačního testu

III. Relativní hodnoty alelických bloků gliadinových složek pro stanovení jakosti mouky pšenice — The relative values of allelic blocks of gliadin components for the determination of wheat flour quality

Gld 1A7 > Gld 1A4 > Gld 1A2 > Gld 1A5 > Gld 1A3 > Gld 1A1 ≥ Gld 1A6
 Gld 1B1 > Gld 1B2 ≥ Gld 1B7 > Gld 1B5 > Gld 1B4 > Gld 1B3 > Gld 1B6
 Gld 1D4 > Gld 1D5 > Gld 1D1 > Gld 1D2 > Gld 1D3
 Gld 6A3 > Gld 6A1
 Gld 6B2 > Gld 6B1
 Gld 6D2 > Gld 6D1 > Gld 6D3

byla dostatečně vysoká — 84 %. Současně byl v souboru linií zjištěn u 33 % hodnocených linií polymorfismus v gliadinových blocích — markerech jakosti mouky, což svědčí o možnosti výběru na vyšší jakost mouky u morfologicky vyrovnaných potomstev generací F₆ až F₁₅.

Pro šlechtění odrůd pšenice s požadovanou úrovní mrazuvzdornosti jsou významné poznatky o gliadinových blocích — markerech mrazuvzdornosti (Sozinov, Popereľja, 1979). Odrůdy s nejvyšší mrazuvzdorností se charakterizují výskytem gliadinového bloku Gld 1A1 nebo Gld 1A2, Gld 1D5, Gld 6A3, Gld 6D2 a pravděpodobně i bloku Gld 1B2. Všechny odrůdy pšenice intenzivního typu, které se vyznačují mrazuvzdorností vyšší než je mrazuvzdornost odrůdy 'Bezostá 1', jsou vybaveny zmíněnými gliadinovými bloky — markery mrazuvzdornosti (tab. IV).

IV. Gliadinové alelické bloky — markery mrazuvzdornosti — Gliadin allelic blocks — frost resistance markers

Odrůda	Stupeň mrazuvzdornosti	Chromozóm					
		1 A	1 B	1 D	6 A	6 B	6 D
Alabasska	velmi vysoký	1	1	5	3	1	2
Uljanovka	velmi vysoký ⁺	2	1	5	3	1	2
Oděská 16	vysoký	1+2	1	5	3	2	1
Charkovská 159	vysoký	1	1	5	3	1	1
Mironovská 808	vysoký	3	1	5	3	1	2
Mironovská Jubilejní	vysoký	4	1	5	3	1	2
Mironovská 10	vysoký	3	3	5	3	1	2
Bělocerkovská 198	vysoký	5	1	5	3	1	2
Oděská 3	vysoký	1	2	4	3	1	2+3
Krasnodarská 39	vysoký	1	1+2	1	3	1	2
Dněprovská 521	vyšší než střední	1	2	1	1	1	1
Bezostá 1	střední	4	1	1	1	1	1
Kavkaz	střední	4	3	2	1	1	1

indexy alelických bloků

Všechny ozimé odrůdy pšenice, vyšlechtěné křížením s odrůdou 'Bezostá 1' a mající v gliadinovém spektru zmíněné gliadinové bloky — markery mrazuvzdornosti, mají vyšší mrazuvzdornost než odrůda 'Bezostá 1'.

Jarní pšenice nemohou manifestovat vysokou mrazuvzdornost bez ohledu na skladbu gliadinů. Jarní pšenice však mohou představovat donory genů mrazuvzdornosti. Pokud se tyto geny mrazuvzdornosti nacházejí ve vazbě s uvedenými gliadinovými bloky — markery mrazuvzdornosti, lze takové genotypy jarní pšenice — donory mrazuvzdornosti poměrně snadno zjistit a využít. Tak např. odrůda jarní pšenice 'Red River 68' má gliadinové bloky Gld 6D2, Gld 6A3 a Gld 1B2, které markerují vyšší mrazuvzdornost. Po křížení této jarní odrůdy s ozimou odrůdou 'Bezostá 1' byly v hybridním potomstvu zjištěny linie s transgresivní mrazuvzdorností, obsahující gliadinové bloky Gld 6D2, Gld 6A3 a Gld 1B2 pocházející z jarní odrůdy 'Red River 68' (Sozinov, Popereľja, 1979).

Vztah mezi gliadinovými bloky Gld 1A1, Gld 1A2, Gld 6A3, Gld 1D5 a Gld 6D2 a stupněm mrazuvzdornosti byl sledován rovněž u šlechtitelských materiálů ze Šlechtitelské stanice ve Stupicích (Šašek et al., 1980b). Celkem bylo hodnoceno 37 linií generace F₆ až F₁₅ paralelně polně laboratorním testem mrazuvzdornosti a elektroforetickou analýzou gliadinů. Mezi výskytem gliadinových bloků — markerů mrazuvzdornosti a výsledky polně laboratorního testu byla zjištěna dostatečně vysoká shoda — 79 %. Analogicky jako při hodnocení shody mezi výskytem gliadinových bloků — markerů jakosti mouky a hodnotou sedimentace byl zjištěn značný gliadinový polymorfismus uvnitř linií v blocích — markerech mrazuvzdornosti.

Gliadiny markerují rovněž odolnost ke rzi travní. Popereľja a Sozinov (1977) prokázali, že gliadinové geny bloku Gld 1B3, translokované u odrůdy 'Kavkaz' ze žitného chromozómu 1 R na pšeničný chromozóm 1 B, markerují jednak výskyt translokovaného žitného segmentu, jednak v něm obsažený gen odolnosti ke rzi travní. Markerování rezistence ke rzi travní gliadinovým blokem Gld 1B3 prověřili Popereľja a Babajanc (1978) u 368 linií generace F₈ až F₁₀, pocházejících z křížení odrůd 'Aurora' nebo 'Kavkaz', které se vyznačují žitným typem rezistence, s odrůdami náchylnými ke rzi travní. V polní infekční školce byla testována odolnost zmíněných linií k rase 34/2 rzi travní a výskyt genu odolnosti ke rzi travní Sr 5. Souběžně bylo studováno gliadinové spektrum zmíněných linií pomocí elektroforézy ve škrobovém gelu. Z celkového počtu 368 hodnocených linií obsahovaly 163 linie gliadinový blok Gld 1B3, předávaný odrůdou 'Kavkaz' či 'Aurora'. Všechny tyto linie s blokem Gld 1B3 se vyznačovaly vysokou odolností ke rzi travní charakteristickou pro odrůdy 'Kavkaz' a 'Aurora' (typ odolnosti O až R, intenzita napadení do 5 %). Zbývajících 205 linií bylo vybaveno gliadinovým blokem Gld 1B1 předávaným náchylnými rodičovskými formami. Z těchto 205 linií s blokem Gld 1B1 bylo pouze 14 linií odolných a 191 linie byly náchylné ke rzi travní (typ infekce S až VS, intenzita napadení od 40 do 100 %).

Lze tedy soudit, že blok gliadinových složek je spolehlivým genetickým markerem genu (ů) odolnosti k rase rzi travní 34/2. Odolnost zmíněných 14 linií s blokem Gld 1B1 je zřejmě podmiňována odlišnými geny

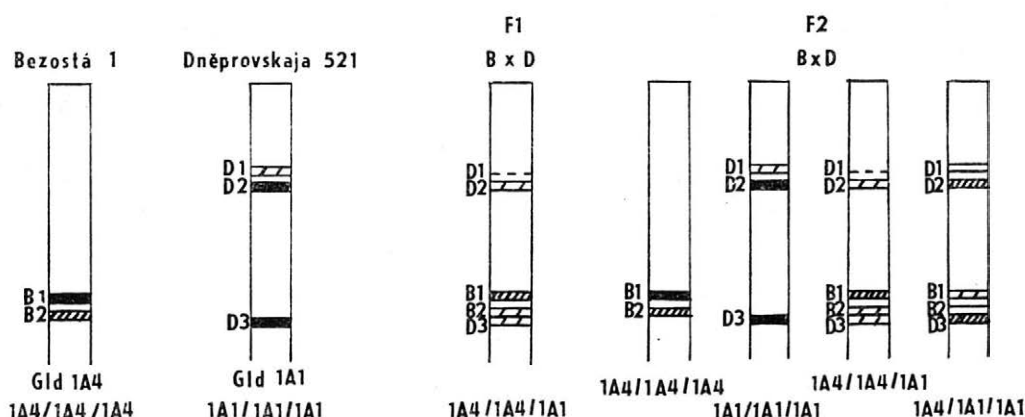
než je gen odolnosti *Sr* 5, lokalizovanými v jiných chromozómech než je chromozóm 1 B.

Gliadinový blok 1B3 spolehlivě markeruje odolnost ke rzi travní — rase 21 u hexaploidních tritikale (Š a š e k et al., 1979). Elektroforetický byly studovány gliadiny tří rodičovských linií hexaploidních tritikale a 16 linií generace F₃. U odolných rodičovských forem tritikale a u všech odolných potomstev generace F₃ byl zjištěn výskyt gliadinového bloku Gld 1B3. U náchylných potomstev generace F₃ byl blok Gld 1B3 neúplný.

Š a š e k et al. (1980b) analyzovali mutantní linii ozimé pšenice ST 749—74, vyznačující se odolností ke rzi travní a zlepšenou odolností ke rzi pšeničné. Linie ST 749—74 byla získána po ozáření semen odrůdy 'Progress', náchylné ke rzi travní, neutrony (H a n i š, 1974). Elektroforetická analýza gliadinů prokázala u mutantu ST 749—74 výskyt gliadinového bloku Gld 1B3, markerujícího žitný typ rezistence ke rzi travní. Výchozí odrůda 'Progress' silně náchylná ke všem použitým rasám rzi travní (CS 7, 11, 14, 21, 214, 34, G 69, G 222, G 324, G 425, G 580) je polymorfní ve skladbě gliadinů. Hlavní linie A se vyznačuje manifestací bloku Gld 1B4, vedlejší linie B vytváří rovněž gliadinový blok Gld 1B4, ale navíc obsahuje tento blok i zónu č. 28. Manifestace gliadinového bloku 1B3 u linie ST 749—74 potvrzuje dosavadní poznatky o vazbě gliadinových genů bloku 1B3 a genu (*ũ*) rezistence ke rzi travní.

Vzhledem ke kodominantnímu způsobu dědičnosti gliadinových složek (gliadinových bloků) je možné pomocí gliadinových bloků — markerů rozlišit, zda jednotlivé rostliny v generaci F₂ či jednotlivá potomstva (linie) následujících generací F₃, F₄ atd. jsou ve zmíněných gliadinových blocích — markerech a v markerovaných vlastnostech (znacích) homozygotní či heterozygotní. Homozygotní genotypy tvoří pouze jeden alelický gliadinový blok příslušného gliadinového lokusu (chromozómu), zatímco heterozygotní genotypy produkují oba dva rodičovské alelické gliadinové bloky současně (obr. 4).

Dávkový efekt gliadinových genů dokonce umožňuje rozlišit u recipročních kříženců dvě kategorie heterozygotních zrn F₂ generace.



4. Schéma gliadinových spekter odrůd 'Bezostá 1' (B) a 'Dněprovskaja 521' (D) a zrn recipročních křížení F₁ a F₂ generace — A scheme of gliadin spectra in the cultivars 'Bezostaya 1' (B) and 'Dneprovskaya 521' (D) and grains of the reciprocal crosses of F₁ and F₂ generations

Význam gliadinových bloků — markerů jakosti mouky, mrazuvzdornosti a odolnosti ke rzi travní spočívá především v tom, že umožňují nahradit výběr podle fenotypu, který je silně ovlivněn prostředím a nerozlišuje homo- a heterozygotní genotypy výběrem podle genotypu. Výběr podle genotypu (podle gliadinových bloků) eliminuje vliv prostředí a rozlišuje homozygotní a heterozygotní genotypy. Tak využití gliadinových bloků — markerů přispívá k intenzifikaci a objektivizaci výběru rodičovských forem a výběru v hybridních populacích.

Vnitroodrůdový gliadinový polymorfismus je možné využít k intenzifikaci udržovacího šlechtění (Sozinov, Popereľja, 1979). Pomocí elektroforetické analýzy gliadinů dostatečně velkého počtu rostlin, tj. základních výběrů pro zahájení cyklu udržovacího šlechtění určité odrůdy je možné spolehlivě vyloučit u homogenních odrůd — linií potomstva V1, V2, která se odchyľují od základního typu odrůdy, charakterizovaného gliadinovým vzorcem, specifickou skladbou gliadinů a gliadinových bloků. Udržovací šlechtění a výroba osiv stupně S1 na základě negativní selekce všech odchylek od typového gliadinového spektra umožňují kontrolovat a zachovávat původní genotyp odrůdy a cenné hospodářské vlastnosti odrůdy.

U odrůd — linií s jedním typem gliadinového spektra se doporučuje zahájit cyklus udržovacího šlechtění elektroforetickou analýzou gliadinů cca 300 výchozích rostlin s následující negativní selekcí typových odchylek a množením typově odpovídajících potomstev V1.

U odrůd — populací, složených z několika linií, může narušení původního poměru linií tvořících odrůdu zhoršit hospodářské vlastnosti odrůdy. Stanovením typu a četnosti gliadinových spekter, odpovídajících jednotlivým liniím populace, lze charakterizovat původně stanovený poměr linií, a tím i požadované hospodářské vlastnosti odrůdy.

V případě udržovacího šlechtění odrůd — populací se doporučuje elektroforeticky analyzovat gliadiny cca 500 výchozích rostlin od každé linie — komponenty odrůdy — populace. Rostliny odpovídající skladbou gliadinů linií — komponentě populace se používají k rozmnožení potomstev V1 a pro výrobu osiva stupně S1, a to v původně stanoveném poměru linií, tvořících odrůdu, resp. jejich potomstev V1, V2.

BÍLKOVINNÉ BLOKY — MARKERY

Bílkovinné bloky — markery byly zjištěny nejen u pšenice. Při studiu polymorfismu ječných prolaminů, tj. hordeinů se rovněž podařilo prokázat vazby mezi alelickými hordeinovými bloky a proměnlivostí některých znaků, případně vlastností (Sozinov, Popereľja, 1979). Rovněž některé enzymatické bílkoviny se chovají analogicky. O zjištění enzymatických bloků — markerů referovali Sozinov a Popereľja (1979).

Existence různých systémů bílkovinných bloků — markerů, jako jsou obilní prolaminy nebo enzymatické bílkoviny, značně rozšiřuje možnosti uplatnění metody bílkovinných markerů ve šlechtění rostlin. Odlišné systémy bílkovinných markerů se mohou navzájem doplňovat a značkovat podstatně větší část genomu hodnocené linie či odrůdy.

Literatura

- AUTRAN, J. C. — BOURDET, A.: Nouvelles données permettant l'exploitation de l'hétérogénéité électrophorétique des gliadines du grain de Blé en vue d'une identification variétale. *C. r. Acad. Sci., Paris*, 277, Sér. D, 1973, s. 2081-2084.
- BOOTH, M. R. — EWART, J. A. D.: Relationship between wheat proteins. *J. Sci. Fd. Agric.*, 21, 1970, s. 187-192.
- COULSON, C. B. — SIM, A. K.: Starch-gel electrophoresis of isolated wheat gluten. *Biochem. J.*, 803, 1961, s. 46-47.
- ELLIS, R. P.: Electrophoresis of grain proteins: Detection of rye proteins in wheat X X rye hybrids. *J. natn. Inst. agric. Bot.*, 12, 1971, s. 236-241.
- FAVRET, E. A. — MANGHERS, L. et al.: Gene control of protein production in cereal seeds. In: *Improving plant protein by nuclear techniques*, IAEA, Vienna, 1970, s. 87-99.
- HANIŠ, M.: Induced mutations for disease resistance in wheat and barley. In: *Proc. Res. Co-ord. Meet. Novi Sad*, IAEA, Vienna, 1974, s. 49.
- JOHNSON, V. A. — MATTERN, P. J.: Improvement of the nutritional quality of wheat through increased protein content and improved amino acid balance. In: *Report of Research Findings*, Lincoln, 1975.
- JONES, R. W. — TAYLOR, N. W. — SENTI, F. R.: Electrophoresis and fractionation of wheat gluten. *Archs. Biochem. Biophys.*, 84, 1959, s. 363-376.
- KONAREV, V. G.: Princip belkovych markerov v genomnom analýze i sortovoj identifikacii pšenicy. *Trudy po prikl. bot. genet. i selekc.*, 49, 1973, č. 3, s. 46-58.
- KONAREV, V. G.: Molekularno-genetičeskije aspekty i strategija rastitelnogo belka selekcijej. *Vest. s.-ch. Nauki*, 19, 1974, č. 4, s. 40-48.
- KONAREV, A. V. — MIGUŠOVA, E. F. et al.: Differenciacija dikich dvuzernjanok po dannym elektrofóreza i immunochemičeskogo analiza gliadinov. *Dokl. VASCHNIL*, 1972, č. 8, s. 4-6.
- LEE, J. W. — RONALDS, J. A.: Effect of environment on wheat gliadin. *Nature*, 213, 1976, s. 844-846.
- POPERELJA, F. A. — BABAJANC, L. T.: Blok komponentov gliadina Gld 1B3 kak marker gena, obuslovlivajuščego ustojčivosť k stebel'noj ržavčine. *Dokl. VASCHNIL*, 1978, č. 6, s. 6-8.
- POPERELJA, F. A. — SOZINOV, A. A.: Biochemičeskaja genetika gliadina i selekcija pšenicy. In: *Sbor. Problema povyšeniya kačestva zerna*. Moskva, Kolos, 1977, s. 65-77.
- POPERELJA, F. A. — SOZINOV, A. A. — OMORBEKOVA, Z. A.: Izučenie prirody različij kačestva muki u sortov pšenicy Odesskaja 51 i Kavkaz metodami biochemičeskoj genetiki. *N.-T. Bjulleten, VSGI Odessa*, 1978, č. 31, s. 3-9.
- PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A. — SLAVÍČKOVÁ, V.: Vliv dělené dusíkaté výživy na zastoupení N-látek pšeničného zrna. *Rostl. Výroba*, 27, 1981, č. 6, s. 593-604.
- RYBALKA, A. I.: Gibridologičeskij i monosomnyj analiz komponentnogo sostava gliadina u sortov m'jagkoj pšenicy. [Disertační práce.] Odessa VSGI, 1975.
- RYBALKA, A. I. — SOZINOV, A. A.: Kartirovanie lokusa Gld 1B, kontrolirujuščego biosintez zapasnych belkov m'jagkoj pšenicy. *Citologija i Genetika*, 13, 1979, č. 4, s. 276-282.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Vertikalnyj elektrofórez spirtorastvorimogo belka endosperma v krachmalnom gele kak metod izučeniya genetičeskich osobenostej pšenicy. *Dokl. VASCHNIL*, 1971, č. 2, s. 9-11.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Sposob opredelenija sortov, prinadležnosti i gomozigotnosti sortov i linij zlakov. Patent SSSR, č. 348182, 1972.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Polimorfizm zapasnych belkov v selekcii i genetike pšenicy. *Genetika, selekcija a semenovodstvo polevyh kultur*, Odessa, VSGI, 13, 1976, s. 10-24.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Metodika vertikalnogo diskovogo elektrofóreza v krachmalnom gele i genetičeskij princip klassifikacii gliadinov. Odessa, VSGI, 1978, 16 s.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Polimorfizm prolaminov i selekcija. *Vest. s.-ch. Nauki*, 1979, č. 10, s. 21-34.

- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A. — KOPUS, M. M.: Genetičeski obuslovlennye različija komponentnogo sostava gliadina pšenicy sortov Bezostaja 1 i Dneprovskaja 521 i ich rol v opredelenii kačestva muki. Dokl. VASCHNIL, 1975, č. 11, s. 10-14.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A. — PARFENTEV, M. G.: O nasledovanii nekotorych frakcii spirtorastvorimogo belka pri gibridizacii pšenice. N.-T. Bjulleten, VSGI, Odessa, 1970, č. 13, s. 4-8.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A. — STAKANOVA, A. I.: Vnutrisortovoj polimorfizm gliadina nekotorych sortov pšenicy. Doklady VASCHNIL, 1973, č. 6, s. 8-11.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A. — STAKANOVA, A. I.: O komponentnom sostave gliadina zeren Fl. N.-T. Bjulleten, VSGI, Odessa, 1974, č. 23, s. 45-48.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné (*T. aestivum*). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 4, s. 413-422.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J.: Verifikace mutantů pšenice (*Triticum aestivum* L.) pomocí gliadinových spekter. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 5, s. 517-525.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J.: Využití elektroforézy gliadinů pro charakteristiku mutantů pšenice. In: Sbor. pr. celostát. semináře o využití nukleárních metod a ionizujícího záření v genetice, šlechtění a fyziologii rostlin. Brno, VŠZ, 1980, s. 43-47.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J. — BARTOŠ, P. — DOSTÁL, J.: Gliadinový blok Gld 1B3 — marker odolnosti ke rzi travní u mutantů ozimé pšenice ST 749-74. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980a, č. 4, s. 253-260.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A.: Využití gliadinových markerů k hodnocení šlechtitelského materiálu pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980b, č. 2, s. 127-136.
- ŠASEK, A. — KOŠNER, J.: The localization of chromosomes affecting the gliadin component of the Kavkaz variety by means of monosomic analysis. Cereal Res. Comm., 5, 1977, č. 3, s. 215-223.
- ŠASEK, A. — KUBÁNEK, J. — HANIŠ, M. — ČERNÝ, J.: Využití elektroforetické analýzy bílkovin zrna k identifikaci radiomutanta pšenice ST 7750. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977, č. 3, s. 161-168.
- ŠASEK, A. — STUHLÍKOVÁ, E. — ČERNÝ, J.: Vztah gliadinového bloku Gld 1B3 a odolnosti ke rzi travní u některých forem hexaploidních triticales. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 4, s. 373-383.
- TOHVER, M. — PRIILINN, O.: Izučenie spirtorastvorimich frakcij belkov zerna mutantov jarovoj pšenicy metodom elektroforeza a poliakrilamidnom gele. Izvestija AN Estonskoj SSR, Biologia, 22, 1973, s. 179-182.
- TOHVER, M. — PRIILINN, O.: Elektroforetičeskije spektry gliadinov mutantov, inducirovanych u jarovoj pšenicy sorta Norrena. Izvestija AN Estonskoj SSR, Biologia, 24, 1975, č. 2, s. 146-150.
- TOHVER, M. — PRIILINN, O.: Elektroforetičeskije spektry gliadinov mutantov, inducirovannyh u ozimoj pšenicy sorta Mironovskaja Jubilejnaja 50. Izvestija AN Estonskoj SSR, Biologia, 25, 1976, č. 2, s. 160-162.
- WRIGLEY, C. W.: Gel electrofocusing — a technique for analyzing multiple protein samples by isoelectric focusing. Sci. Tools, 15, 1968, s. 17-23.
- WRIGLEY, C. W.: The biochemistry of the wheat protein complex and its genetic control. Cereal Sci. Today, 17, 1972, č. 12, s. 370-375.
- WRIGLEY, C. W. — SHEPHERD, K. W.: Electrofocusing of grain proteins from wheat genotypes. Ann. N. Y. Acad. Sci., 309, 1973, s. 154-162.
- ZILLMAN, R. R. — BUSHUK, W.: Effects of environmental and experimental factors on the gliadin electrophoreogram. Canad. J. Pl. Sci., 59, 1979, č. 2, s. 281-286.

Došlo dne 13. 3. 1981

ШАШЕК, А. — ЧЕРНЫ, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Селекционная станция, Ступице): Глиадиновые блоки-маркеры пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : I-XV.

В статье описывается обзор полученных данных в ВСГИ - Одесса и в ЧССР о возмож-

ностях использования электрофоретических глиадиновых спектров, или же глиадиновых блоков в генетике, селекции, сортоиспытании, семеноводстве, покупке и перерабатывающей промышленности пшеничного зерна. При изучении запасных белков важным было установление, что пшеничные проламины — глиадины также являются пригодными маркерами хозяйственно важных свойств, как и технологическое качество муки, зимостойкость и устойчивость к стеблевой ржавчине. Отбор требуемых генотипов, проведенный при помощи глиадиновых маркеров, может помочь при интенсификации новых сортов пшеницы. При помощи глиадиновых маркеров можно идентифицировать отдельные виды, сорта, линии, проверить мутанты пшеницы, а также повысить эффективность производства семян элиты и семеноводства апробированных сортов пшеницы.

пшеница; глиадины; маркеры хозяйственных свойств; идентификация генотипов; электрофорез

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně; Plant Breeding Station, Stupice): *Gliadin Blocks as Wheat Markers*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : I-XV.

A survey is given of the available findings, obtained at the All-Union Genetics Institute, Odessa, USSR, and at Czechoslovak research institutes, concerning the possibilities of using electrophoretic gliadin spectra, or gliadin blocks, in genetics, breeding, varietal testing, seed production, wheat grain purchase and wheat grain processing. A high importance is attached to the finding that wheat prolamines — gliadins — are also good markers of economically important characters such as the technological quality of flour, frost resistance, and resistance to stem rust. The selection of the desired genotypes performed with gliadin markers can contribute to the intensification of new wheat cultivars. Gliadin markers can be used for identifying species, cultivars and lines, for verifying wheat mutants, and for rationalizing maintenance breeding and seed production of the certified cultivars of wheat.

wheat; gliadins; markers of economic traits; identification of genotypes; electrophoresis

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Züchtungsstation, Stupice): *Gliadinblocks — Marker des Weizens*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (3) : I-XV.

Die Arbeit bringt eine Übersicht der bisherigen Erkenntnisse, die im Allunionsinstitut für Genetik in Odessa und in der ČSSR gewonnen wurden, über Möglichkeiten der Anwendung der elektrophoretischen Gliadinspektren, bzw. der Gliadinblocks in Genetik, Züchtung, Sortenversuchswesen, Saatzeit, Ankauf und auch in der verarbeitenden Industrie des Weizenkornes. Eine bedeutsame Erkenntnis des Studiums von Vorratweißstoffen war die Feststellung, daß die Weizenprolamine — Gliadine auch geeignete Marker der wirtschaftlich bedeutsamen Eigenschaften (zum Beispiel technologische Güte des Mehls, Frostbeständigkeit und Resistenz gegen Schwarzrost) sind. Die Wahl von verlangten Genotypen, die durch die Gliadinmarker verwirklicht wurde, kann zur Intensifikation neuer Weizensorten beitragen. Durch die Gliadinmarker kann man einzelne Arten, Sorten, Linien identifizieren. Die Mutanten des Weizens verifizieren sowie auch die erhaltende Züchtung und Saatzeit der bewilligten Weizensorten rationalisieren.

Weizen; Gliadine; Marker wirtschaftlicher Eigenschaften; Identifizierung von Genotypen; Elektrophorese

Adresy autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

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

Upozorňujeme čtenáře, že v č. 1/1982 časopisu

SBORNÍK ÚVTIZ - GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

bude v příloze pro postgraduální studium z oboru genetiky uveřejněna práce

P. B a r t o š: Genetické základy rezistence rostlin